

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES Y SOCIALES

LA ATENCIÓN A LA SITUACIÓN DEL MUNDO EN LA  
EDUCACIÓN CIENTÍFICA

MÓNICA ELIZABETH EDWARDS SCHACHTER

UNIVERSITAT DE VALENCIA  
Servei de Publicacions  
2003

Aquesta Tesi Doctoral va ser presentada a València el dia 16 de Setembre de 2003 davant un tribunal format per:

- Dr. D. Pedro Cañal de León
- Dr. D. Joao J. F. M. Praia
- Dr. D. Valentín Garidia Catalán
- Dr. D. Javier García Gómez
- Dr. D. José Lillo Beria

Va ser dirigida per:

Dr. D. Daniel Gil Pérez

Dra. D<sup>a</sup>. Amparo Vilches

©Copyright: Servei de Publicacions  
Mónica Elizabeth Edwards Schachter

---

Depòsit legal:

I.S.B.N.:84-370-5768-10

Edita: Universitat de València  
Servei de Publicacions  
C/ Artes Gráficas, 13 bajo  
46010 València  
Spain  
Telèfon: 963864115



**UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**

**DEPARTAMENT DE DIDÀCTICA DE LES  
CIÈNCIES EXPERIMENTALS I SOCIALS**



**“LA ATENCIÓN A LA SITUACIÓN  
DEL MUNDO EN LA EDUCACIÓN  
CIENTÍFICA”**

**TESIS DOCTORAL**

**Presentada por:  
Mónica E. Edwards Schachter**

**Dirigida por:  
Daniel Gil Pérez  
Amparo Vilches Peña**

**Valencia, 2003**

DANIEL GIL PÉREZ, Doctor en Ciencias Físicas y Catedrático del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Valencia y AMPARO VILCHES PEÑA, Doctora en Ciencias Químicas y Catedrática de Bachillerato de Física y Química, profesora colaboradora del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Valencia

CERTIFICAMOS que la presente memoria con el título “La atención a la situación del mundo en la educación científica” ha sido realizada por Mónica E. Edwards Schachter bajo nuestra dirección y constituye la Tesis para optar al grado de Doctor.

Para que así conste, y en cumplimiento de la legislación vigente, presentamos esta memoria firmando el presente certificado en Valencia, a 12 de mayo de 2003.

En orden y desorden cronológicos

## AGRADEZCO

A Raúl, como suele decirse, mi compañero en este viaje.  
Porque gracias a él llegué a Valencia montada en un metálico unicornio  
atravesando, casi sin darme cuenta, el océano, las advertencias y un oscuro dolor.

A Daniel Gil y Amparo Vilches, espero amigos para siempre,  
por ayudarme a comprender,  
por compartir conmigo sus talentos y sus brújulas  
y esa extraña afinidad entre la incerteza y la esperanza  
(incluidas, claro está, la fragorosa discusión y la paciencia).

Y a tantos nombres que deben sucederse,  
como un paréntesis de descarnadas citas académicas,  
Valentín Gavidia, Javier García, Carlés Furió, Rafael Llopis,  
y tantos otros  
por prestarme sus libros y su atención  
y porque en algunos momentos sus despachos  
fueron discretos confidentes de mis risas, mis llantos  
y alguna que otra carcajada de mis hijos.

Casi imposible es decir gracias  
a tantos gestos y tantas presencias invisibles  
que me animaron mientras escribía cada una de estas páginas,  
Amparo, Lucila, Don Carlos, Amalia y Consuelo,  
Maricarmen, María Dolores y Hernando  
(mis compañeros de dudas doctorandas)  
Empar, Rosa, Joansa, Pilar, Iván, Enric y Pep, de la añorada Catarroja.  
Sin olvidar hemerotecas cuyos didácticos fantasmas  
fueron deshojando lentamente sus secretos  
con el amable auxilio de las bibliotecarias.

A amigos que están lejos  
como María Eugenia, Sandra, Celia, Jorge y Paula,  
por sus abrazos digitales y sus bromas que hicieron mis madrugadas más amables.

A todos los profesores y estudiantes,  
cuyo corazón rubrica esta memoria  
porque, más allá de ocasionales desalientos,  
comparten esa pasión por lo que aprendemos y enseñamos.

Y sobre todo a Facundo y Santiago  
porque en sus miradas,  
como en la mirada de todos los niños,  
encuentro los motivos suficientes  
para pensar que mejorar el mundo  
es una tarea imprescindible.

*En memoria de mi padre,  
de quien aprendí que la pobreza  
tiene algunas ventajas*

## PRESENTACIÓN E ÍNDICE

Protagonizamos en la actualidad una época de profundas y aceleradas transformaciones, así como de creciente preocupación por cómo dichos cambios, de manera sin precedente en la historia, están afectando a la humanidad y a toda la vida en el planeta. Vivimos en sociedades donde el riesgo va en aumento (Beck 1986), un “mundo desbocado” en palabras de Giddens (2000), cuya inestabilidad ejerce su influencia en todos nosotros.

Si bien las primeras voces de alarma se remontan a principios del siglo XX, puede decirse que con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), llamada Cumbre de la Tierra, que tuvo lugar en Río de Janeiro entre el 3 y el 14 de junio de 1992, se inició una acción mundial colectiva para afrontar los problemas ambientales y sociales del planeta. Este encuentro sentó las bases en el análisis, reflexión, concertación de acuerdos y bases programáticas orientadas hacia una nueva forma de cooperación internacional en materia de desarrollo y medio ambiente. No obstante, a una década del mismo, la Primera Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible -realizada del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 en Johannesburgo- arroja un balance no demasiado optimista, insistiéndose en la insuficiencia de respuestas institucionales que no avanzan al mismo ritmo que la interdependencia mundial y el rápido deterioro del planeta (French 1993, 2000; Declaración de Tesalónica 1997; Mayor Zaragoza 2000; Informes GEO 2000, 2002).

Por primera vez en la historia nos enfrentamos a situaciones de peligro que nos obligan a pensar seriamente sobre nuestra pervivencia como especie, así como a plantearnos y recuperar el sentido de la responsabilidad sobre las consecuencias de nuestras acciones frente a las generaciones venideras (Brown, Flavin, French 1998-2003; United Nations 1992, 2002a). Ello ha dado origen a un debate de enorme complejidad, que se extiende a múltiples campos, comenzándose a asumir la gravedad de la situación a la que hoy nos enfrentamos como consecuencia de un desarrollo socioeconómico tremendamente acelerado que actúa como si las capacidades de la Tierra fueran infinitas (United Nations 1992; Brown, Flavin y French 1998; Ehrlich y Ehrlich 1994; Ramonet 1997; Folch 1998). Y, pese a que aún no existe claridad en las alternativas más viables en este obligado tránsito hacia la sostenibilidad (Posch 1993; Naredo y Valero 1999), nos corresponde a todos buscar soluciones y adoptar las decisiones oportunas, antes de que sea demasiado tarde.

En tal sentido hoy, más que nunca, es necesaria una educación que nos haga tomar conciencia de la situación general, que nos ayude a profundizar en la comprensión de los problemas en su globalidad y que impulse decididamente los comportamientos responsables y la participación en la toma fundamentada de decisiones. Una adecuada formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas constituye un aspecto clave que puede contribuir, en cierta medida, a cambiar políticas desacertadas basadas en intereses económicos y políticos a corto plazo. Este trabajo pretende realizar su aportación a ese propósito desde el campo de la Didáctica de las Ciencias, investigando la atención que ha prestado hasta el presente la educación científica a la grave crisis planetaria y a los numerosos desafíos del porvenir, así como de sugerir algunas propuestas de actuación en el contexto de repensar el papel de la misma frente a esta “agenda de la supervivencia humana” (Orr 1994:12). Para comenzar, se trata de investigar si, como afirman Deléague y Hémerly (1998), se carece de una “correcta percepción colectiva del estado del mundo” y si, como denuncia Orr (1995), “seguimos educando a los jóvenes, en general, como si no hubiera una emergencia planetaria”.

La memoria que presentamos está estructurada en dos volúmenes, el primero de ellos con una introducción y tres partes. En la introducción se trata de justificar el interés de la investigación, situando el contexto que ha dado origen al problema que se desea abordar y fundamentando la pertinencia del tratamiento del estado del mundo en la educación científica.

En la primera parte delimitaremos la problemática abordada, señalando las cuestiones específicas a estudiar (Capítulo 1) al mismo tiempo que daremos nuestro posicionamiento frente a la crisis planetaria, para lo que procuraremos la construcción de una visión global de los problemas y medidas positivas a adoptar (Capítulo 2).

En la segunda parte intentaremos investigar en qué grado está presente el tratamiento de estas cuestiones en el ámbito de la educación científica. La perspectiva con que realizaremos este análisis crítico se corresponde con una primera hipótesis de trabajo, la cual sostiene que hasta el presente la educación científica, en general, incluyendo el aporte de la investigación en Didáctica de las Ciencias, no ha contemplado el estudio de la situación del mundo como una problemática esencial en la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas.

Tras enunciar y fundamentar esta primera hipótesis (Capítulo 3) procederemos a su operativización y a la presentación de los diseños elaborados para su contrastación (Capítulo 4). Hemos optado, como veremos, por una multiplicidad de diseños, indagando las percepciones que tienen profesores, investigadores y estudiantes sobre la situación mundial, así como el tratamiento que de esta problemática hallamos en libros de texto y en publicaciones (artículos de revistas, documentos presentados en congresos, conferencias y reuniones internacionales), dando lugar a un conjunto de resultados (Capítulo 5) en cuya presentación se incluyen varios análisis y discusiones comparativos que, desde un punto de vista global, refuerzan la validez de las conclusiones obtenidas en los diferentes estudios.

Como podrá apreciarse, estos resultados ponen de manifiesto que la mayor parte del profesorado posee unas ideas “espontáneas” sobre la situación del mundo que son, en general, fragmentarias y superficiales e incurrir en la misma falta de comprensión que se detecta en la generalidad de la ciudadanía, incluidos los estudiantes. Visiones que constituyen uno de los principales obstáculos a superar para poder tomar conciencia de la gravedad de la crisis que atravesamos e incorporar su tratamiento en la enseñanza. En esta dirección plantearemos seguidamente, en la tercera parte, una propuesta concreta de formación centrada en el profesorado de ciencias, consistente en el diseño de un programa de actividades destinado a favorecer un trabajo colectivo de reflexión, que creemos puede ayudar a superarlas.

En esta tercera y última parte comenzaremos por exponer y fundamentar nuestra segunda hipótesis de trabajo según la cual sostenemos que la participación de los profesores y profesoras en un trabajo colectivo de reflexión, apoyado en investigación contrastada y orientado como una investigación dirigida, puede producir percepciones más correctas de la situación del mundo y propiciar actitudes más favorables como un primer avance para la incorporación de esta problemática en la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Propuesta que se fundamentará y concretará en la presentación de un programa de actividades a ser implementado (Capítulo 6). Para contrastar esta segunda hipótesis también hemos elaborado un diseño múltiple e interrelacionado (Capítulo 7) sustentado metodológicamente, en parte, como los utilizados en la contrastación de la primera hipótesis.

En el Capítulo 8 se expondrán los resultados obtenidos, su análisis y discusión en la contrastación de la segunda hipótesis, destinando un último capítulo (Capítulo 9) para reseñar las conclusiones generales obtenidas de todo el trabajo y, finalmente, señalar algunas perspectivas y vías de continuación del mismo.



La presente memoria incluye un segundo volumen con una serie de anexos que intentan proporcionar información pertinente sobre algunas cuestiones puntuales, incluyendo una síntesis de esquemas y diagramas aportados por diferentes investigadores sobre la situación mundial (Anexo I), una aproximación más detallada a los actuales debates sobre el concepto de desarrollo sostenible (Anexo II), el papel de los medios de comunicación en las percepciones de la situación mundial (Anexo III), relaciones de la documentación analizada (Anexos IV, V y VI), información complementaria sobre resultados obtenidos en la contrastación de la primera y segunda hipótesis (Anexos VII y VIII), una lista de Declaraciones y Convenios internacionales (Anexo IX) y una guía de webs de Internet que tratan las cuestiones abordadas que consideramos puede ser de utilidad (Anexo X).

Conforme a lo expuesto, esta memoria se ajusta al siguiente índice:

# ÍNDICE GENERAL

## VOLUMEN I

	<i>Página</i>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>LA SITUACIÓN MUNDIAL: UNA CUESTIÓN PRIORITARIA</b>	3
<b>PRIMERA PARTE</b>	
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y CONSIDERACIÓN DE SU IMPORTANCIA</b>	
<b>CAPÍTULO 1 EL PAPEL DE LA EDUCACIÓN EN GENERAL Y DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA FRENTE AL ESTADO DEL MUNDO</b>	15
<b>CAPÍTULO 2 UNA VISIÓN GLOBAL DE LOS PROBLEMAS Y DESAFÍOS A LOS QUE SE ENFRENTA LA HUMANIDAD</b>	29
2.1 Estudios preliminares .....	29
2.2 La propuesta de desarrollo sostenible como alternativa a los actuales problemas mundiales .....	39
2.3 Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio y particularmente peligroso para los seres vivos .....	43
2.4 Los problemas de la degradación de las condiciones de vida en el planeta y sus causas .....	49
2.4.1 Una urbanización creciente y descontrolada .....	49
2.4.2 La contaminación ambiental y sus consecuencias .....	53
2.4.3 El agotamiento de los recursos naturales .....	64
2.4.4 La degradación de la vida en el planeta .....	71
2.4.5 La destrucción de la diversidad cultural .....	82
2.4.6 El hiperconsumo de las sociedades desarrolladas y grupos poderosos ..	90
2.4.7 La superpoblación y los desequilibrios demográficos .....	95
2.4.8 Los desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos .....	100
2.4.9 Conflictos y violencias entre distintos grupos humanos .....	108
2.5 Medidas positivas que se deberían adoptar .....	115
2.5.1 La búsqueda de un nuevo orden mundial .....	117
2.5.2 Impulsar una educación solidaria .....	129
2.5.3 La contribución de la investigación científica y tecnológica a un desarrollo sostenible .....	139
2.6 Rumbo a la universalización de los derechos humanos .....	150
2.6.1 Derechos humanos de primera generación (civiles y políticos) .....	153
2.6.2 Derechos humanos de segunda generación (económicos, sociales y culturales) .....	154
2.6.3 Derechos humanos de tercera generación (los derechos de solidaridad) ..	156

2.6.4 Derecho a investigar, cuestiones éticas y la necesidad de control democrático sobre las actividades científico-tecnológicas .....	163
2.7 Recapitulación .....	176

## SEGUNDA PARTE

### ANÁLISIS CRÍTICO DE LA ATENCIÓN PRESTADA POR LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA A LA SITUACIÓN DEL MUNDO

<b>CAPÍTULO 3 ENUNCIADO Y FUNDAMENTACIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS</b>	<b>183</b>
3.1 Planteamiento de la primera hipótesis .....	184
3.2 Consideraciones de la investigación en Didáctica de las Ciencias respecto a la situación del mundo .....	186
3.3 Perspectivas de la crisis planetaria desde los movimientos y líneas de investigación en Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y alfabetización científica y tecnológica .....	195
3.4 Algunas observaciones sobre la atención a la situación del mundo que fundamentan la hipótesis desde las perspectivas de la Educación Ambiental .....	207
3.4.1 Conceptualización de “medio ambiente” y multiplicidad de perspectivas en Educación Ambiental .....	208
3.4.2 Estado de implementación y desarrollo de la Educación Ambiental en la educación formal .....	216
3.5 Revisión de estudios e investigaciones de percepciones de estudiantes y profesores sobre problemas medioambientales y sociales .....	223
3.6 Revisión de estudios e investigaciones sobre el tratamiento de cuestiones medioambientales y sociales en libros de texto .....	234
3.7 La situación de emergencia planetaria y las finalidades de la educación científica y tecnológica .....	237
3.8 Recapitulación .....	242
 <b>CAPÍTULO 4 DISEÑOS EXPERIMENTALES PARA LA CONTRASTACIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS</b>	 <b>247</b>
4.1 Hipótesis derivadas de la hipótesis principal .....	247
4.2 Metodología .....	249
4.3 Diseños experimentales y criterios generales de análisis y evaluación .....	253
4.3.1 Diseño para indagar las percepciones que posee el profesorado de Ciencias en formación y en activo sobre el actual estado del mundo ...	253
4.3.2 Diseño para estudiar el tratamiento que presentan libros de texto de asignaturas científicas sobre la crisis planetaria .....	259
4.3.3 Diseño para indagar la atención prestada por la investigación en Didáctica de las Ciencias a la crisis planetaria .....	261
4.3.4 Diseño para indagar la importancia asignada por el profesorado de Ciencias al estudio de esta problemática como finalidad de la educación científica .....	266
4.3.5 Diseño para indagar las percepciones que poseen alumnos y alumnas de Ciencias sobre el actual estado del mundo .....	268

<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS QUE PONEN DE MANIFIESTO LA ESCASA ATENCIÓN DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA A LA CRISIS PLANETARIA</b>	<b>273</b>
5.1	Resultados que ponen de manifiesto las percepciones del profesorado de Ciencias sobre la actual situación del mundo .....	273
5.1.1	Resultados de profesoras y profesores de Ciencias en formación .....	274
5.1.2	Resultados de profesoras y profesores de Ciencias en activo .....	289
5.1.3	Resultados del análisis del cuestionario aplicado a muestras de profesores de otras Áreas .....	303
5.2	Resultados obtenidos del análisis de libros en relación al tratamiento que presentan sobre la situación mundial .....	310
5.3	Resultados del análisis de la atención prestada por la investigación en Didáctica de las Ciencias a la situación del mundo .....	325
5.3.1	Resultados del análisis de artículos de revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias publicados en el intervalo 1992-2000 .....	325
5.3.2	Resultados del análisis de artículos de revistas de Educación en Ciencias publicados en el intervalo 1992-2000 .....	341
5.3.3	Resultados del análisis de otras aportaciones en el ámbito de la investigación en Didáctica de las Ciencias .....	349
5.4	Resultados del análisis de documentación procedente de congresos internacionales, seminarios y reuniones en el campo de la investigación en Didáctica y Educación de las Ciencias y la Tecnología .....	357
5.4.1	Congresos Internacionales de Enseñanza de las Ciencias realizados en España .....	357
5.4.2	Congresos de E.S.E.R.A. ....	363
5.4.3	Otros Congresos y Eventos Internacionales de interés .....	367
5.4.4	Reuniones recientes de I.O.S.T.E. (International Organization for Science and Technology Education) .....	370
5.4.5	Congresos Iberoamericanos y otros eventos locales .....	372
5.4.6	Congresos Internacionales de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente (O.I.U.D.S.M.A.) .....	377
5.4.7	Otros eventos de interés .....	380
5.5	Resultados sobre la consideración que hace el profesorado del estudio de la situación mundial como una finalidad de la educación científica .....	382
5.6	Resultados que ponen de manifiesto las percepciones del alumnado de Ciencias sobre la actual situación del mundo .....	387
5.7	Análisis global de resultados del análisis crítico sobre la atención prestada por la educación científica a la situación del mundo .....	402

### **TERCERA PARTE**

#### **UNA PROPUESTA PARA CAMBIAR LAS PERCEPCIONES DOCENTES SOBRE EL ESTADO DEL MUNDO**

<b>CAPÍTULO 6</b>	<b>ENUNCIADO Y FUNDAMENTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS</b>	<b>415</b>
6.1	Planteamiento de la segunda hipótesis .....	416
6.2	Una propuesta de intervención constructivista centrada en la participación del profesorado .....	416

<b>CAPÍTULO 7</b>	<b>DISEÑOS EXPERIMENTALES PARA LA CONTRASTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS</b>	<b>429</b>
7.1	Consecuencias contrastables derivadas de la hipótesis principal .....	429
7.2	Metodología .....	430
7.3	Descripción de un taller de formación para docentes realizado con el fin de modificar sus percepciones sobre la situación mundial .....	432
7.4	Diseños experimentales para estudiar las posibles modificaciones de las percepciones de docentes tratados sobre la situación mundial .....	437
7.5	Diseños experimentales para indagar la importancia que atribuyen los profesores en formación tratados a la situación mundial como finalidad a tener en cuenta en la educación científica y tecnológica .....	449
<b>CAPÍTULO 8</b>	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS QUE PONEN DE MANIFIESTO CAMBIOS EN LAS PERCEPCIONES DEL PROFESORADO SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL</b>	<b>453</b>
8.1	Descripción del desarrollo de un taller de formación para estudiantes de 5º Curso de Física y Química destinado a modificar sus percepciones sobre la situación mundial .....	453
8.2	Resultados de estudios comparativos sobre las percepciones de la situación mundial de docentes de Ciencias en formación después de su tratamiento ...	494
8.2.1	Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño Nº 1 para contrastar de forma individual los cambios en las percepciones del profesorado una vez realizado el taller .....	494
8.2.2	Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño Nº 2 para contrastar de forma grupal e individual los cambios en las percepciones del profesorado una vez realizado el taller .....	505
8.2.3	Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño Nº 3 para poner de manifiesto cambios en las percepciones de los docentes de Ciencias en formación tratados a través de mapas semánticos y redes conceptuales .....	517
8.2.4	Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño Nº 4. Comparación de la evaluación de los mapas semánticos y redes conceptuales realizada por nuestro equipo y por los docentes participantes del taller (autoevaluación) .....	529
8.2.5	Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño Nº 5, elaboración y valoración de pósters realizados por cada uno de los equipos de profesores tratados .....	532
8.2.6	Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño Nº 6, entrevistas realizadas a los participantes de una sesión póster sobre “Los problemas y desafíos a los que se enfrenta hoy la humanidad” .....	544
8.2.7	Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño Nº 7 para evaluar las percepciones del profesorado acerca de la importancia de las acciones individuales ante la situación de emergencia planetaria .....	548
8.3	Resultados que ponen de manifiesto la importancia atribuida por los profesores en formación tratados a la situación mundial como finalidad a tener en cuenta en la educación científica .....	554
8.4	Opiniones sobre el desarrollo científico-tecnológico en relación a la crisis planetaria .....	564
8.5	Análisis global de resultados obtenidos en la contrastación de la segunda hipótesis .....	571

<b>CAPÍTULO 9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS, CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS</b>	<b>579</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>593</b>

**VOLUMEN II: ANEXOS**

<b>ANEXO I</b>	Esquemas, cuadros y otros referentes sobre la categorización de los principales problemas mundiales	<b>1</b>
<b>ANEXO II</b>	Algunas consideraciones respecto al concepto de desarrollo sostenible	<b>9</b>
<b>ANEXO III</b>	La influencia de los medios de comunicación en las percepciones de la situación mundial	<b>19</b>
<b>ANEXO IV</b>	Relación de materiales y libros de texto analizados	<b>27</b>
<b>ANEXO V</b>	A. Relación de artículos analizados de revistas de investigación en didáctica de las ciencias	<b>47</b>
	B. Relación de artículos analizados en revistas de educación en ciencias	<b>59</b>
<b>ANEXO VI</b>	Relación de documentos analizados procedentes de congresos, conferencias, seminarios internacionales y otros aportes documentales de interés	<b>75</b>
<b>ANEXO VII</b>	Información complementaria de los resultados obtenidos en la contrastación de la primera hipótesis	<b>113</b>
<b>ANEXO VIII</b>	Información complementaria de los resultados obtenidos en la contrastación de la segunda hipótesis	<b>157</b>
<b>ANEXO IX</b>	Lista de declaraciones y convenios internacionales	<b>175</b>
<b>ANEXO X</b>	Fuentes de consulta en Internet	<b>187</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRESENTES EN LOS ANEXOS</b>		<b>220</b>

**Introducción**

**LA SITUACIÓN MUNDIAL:  
UNA CUESTIÓN PRIORITARIA**

La presente investigación se ha desarrollado bajo los presupuestos de afirmar que el tratamiento de la situación mundial constituye en la actualidad una cuestión prioritaria para la educación y, como parte de ella y en particular, para la educación científica. Comenzaremos por sustentar esta afirmación, tarea que creemos permite derivar, al mismo tiempo, una justificación de la motivación, importancia e interés del estudio que hemos realizado.

Cabe tener presente que, desde mediados del siglo XX, una multiplicidad de problemas medioambientales y sociales ha ido trascendiendo las fronteras nacionales para adquirir un carácter global que ha convertido “la situación del mundo” en objeto directo de preocupación. Así lo atestiguan los numerosos informes y declaraciones procedentes de conferencias y reuniones internacionales, que han ido aumentando en número así como en la amplitud y -en muchos casos- diversificación de los tratamientos. Entre ellos citamos como los más significativos el programa de investigación MAB sobre el Hombre y la Biosfera de la UNESCO (1968), la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (1972) y la subsiguiente creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); el *Manifiesto para la Supervivencia* (Goldsmith et al. 1972); la Comisión Brundtland sobre Medio Ambiente y Desarrollo y su célebre informe de 1987 (*Nuestro Futuro Común*), los informes de la IUCN/UNEP/WWF (*World Conservation Strategy: living resources for sustainable development* 1980 y *Caring for the Earth: a strategy for sustainable living* 1991); los estudios realizados para el Club de Roma<sup>1</sup> (1972-2001, entre ellos *The limits to growth* 1972, *Mankind at the turning point* 1974; *Reshaping the International Order* 1976; *The First Global Revolution* 1991; *Beyond the limits* 1992); la Carta de París (1990); el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1990-2001); la Conferencia de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992; las Conferencias Mundiales sobre Derechos Humanos (Viena 1993), Población y Desarrollo (El Cairo 1994), Desarrollo Social (Copenhague 1995) y sobre el Clima (1979 y 1990, COP's –

---

<sup>1</sup>El Club de Roma es una organización internacional, no gubernamental fundada en 1968 constituida por científicos, académicos, empresarios, administradores públicos, comunicadores sociales y otras personalidades destacadas del mundo, dedicadas a estudiar y debatir sobre los problemas globales y las vías factibles de solución a los mismos.



Conferences of Parts- 1995-2002); los informes del Banco Mundial (*World Development Reports* 1996-2002), del Worldwatch Institute (*State of the World* 1984-2002, *Vital Signs* 1992-2001) y del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC 1988-2001); la Cumbre del Milenio (2000); la Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio (Doha 2001); la Conferencia Internacional de Financiación para el Desarrollo (Monterrey 2002); el *Informe WEHAB* y el *Plan de Acción* de la Segunda Cumbre de la Tierra (2002).

La existencia de centenares de tratados que tienen que ver con problemas ambientales y sociales es un indicador de crecimiento de la concienciación y cooperación de los gobiernos del mundo (Brown, Lenssen y Kane 1995; Tickell 1999), aunque son mayoría las voces que vienen señalando críticamente la ausencia de voluntad política y la lentitud de las respuestas para hacer frente a los cada vez más urgentes problemas (Bunge 1989; Brown 1993; French 1993; Ramonet 1997; Brown, Flavin y French 1998-2002; García 1999; Naredo y Valero 1999; Mayor Zaragoza 2000; Cortina 2001a; George 2001).

El consenso con respecto al deterioro del planeta y la gravedad de la situación va en aumento aunque no se cuente aún con una gestión real de oposición a los patrones vigentes. Recientemente, en el apartado 7 de la Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible (2002) se reconoce que “la humanidad se encuentra en una encrucijada” ante la que debemos asumir “la responsabilidad colectiva de promover y fortalecer los pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible -desarrollo económico, desarrollo social y protección ambiental- en los planos local, regional y mundial” (apartado 4).

En el umbral del siglo XXI, en un mundo en el que una ínfima parte de la humanidad cuenta con un nivel de riqueza material impresionante, las desigualdades económicas y sociales instauran una de las amenazas más graves. La insostenible comodidad de los modos de vida en los países desarrollados contrasta exageradamente con la de dos tercios de la humanidad, donde la meta de un aumento de la calidad de vida parece quedar cada vez más lejos de alcanzarse y más de mil trescientos millones de personas viven en la indigencia más absoluta (Folch 1998, 2000; Jáuregui 2000; George 2001). A medida que transcurre el tiempo la seguridad y el bienestar de cada uno de nosotros se vuelven más dependientes de estos desequilibrios (United Nations 1999b, 2001, 2002; GEO 2002).

Los peligros inherentes a un desarrollo concebido y guiado por intereses particulares han sido resaltados ya en numerosos análisis que muestran, en el mejor de los casos, un

mundo sin rumbo, o peor aún, con un rumbo definido que avanza hacia un naufragio lento pero difícilmente reversible (Lorenz 1973; United Nations 1992, 2002a; Brown 1993; Ehrlich y Ehrlich 1994; Meadows, Meadows y Randers 1992; Naredo et al. 1998; Clairmont 1998; Deléage y Hémerly 1998; Mayor Zaragoza 2000; George 2001). Numerosos investigadores se han preguntado si seremos capaces de reconocer los límites que nos impone la naturaleza o continuaremos expandiendo nuestra huella ecológica hasta que sea demasiado tarde para volver atrás (Martín Molero 1996; Wackernagel y Rees 1996; Folch 1998; Brown, Flavin y French 1999, 2001). Otros, ante la incesante ignorancia con que el desarrollo económico actual opera frente a los flujos de energía a nivel planetario, advierten que la ruptura de este frágil equilibrio podría constituir al *Homo Sapiens* no sólo en responsable de una “sexta extinción”, sino también en una de sus víctimas (Odum y Odum 1981; Sanmartín 1987; Bunge 1989; Meadows, Meadows y Randers 1992; Lewin 1997).

El surgimiento de estos límites en una economía enferma, indiferente a la naturaleza que la sustenta e irreverente en la asunción de responsabilidades frente a lo que origina -paro masivo, pauperización, exclusión, degradación- no sólo nos obliga a cuestionar el significado de la palabra “desarrollo” sino a tratar de determinar qué formas de desarrollo son viables para minimizar los perjuicios sobre las posibilidades de vivir de las generaciones futuras e incluso, de continuar estas tendencias, de nuestra propia subsistencia (Ramonet 1997; Manzini 2000). A ello se vincula el fenómeno de la globalización económica, intrínsecamente unida a dos sectores, verdaderas columnas vertebrales de la sociedad moderna, los mercados financieros y las redes de información (Ramonet 1996; Castells 1994, 2000a, b y c; Berger y Huntington 2002).

El dominio de los sistemas de información confiere poder cultural y político a las grandes potencias y a los intereses privados que los detentan, en particular con respecto a las poblaciones que por no tener educación apropiada no están preparadas para clasificar, interpretar ni criticar la información recibida (Chosmky y Ramonet 1995; Ramonet 1996, 1997, 2001a; Naredo et al. 1998; Echeverría 1999a). De otra parte, el cuasimonopolio de las industrias culturales y la difusión de su producción en todo el mundo ante un público cada vez más amplio constituyen, en opinión de una gran mayoría, un poderoso factor de erosión de la diversidad cultural (Delors et al. 1996; Ramonet 1996, 1997, 1998; Ralite 1998; UNDP 1999). De allí que, en este sentido, la mundialización nos arrastra, en un mismo movimiento, hacia dos realidades antagónicas: la universalidad y la uniformidad (Delors et al. 1996; Thompson 1998; Maaluf 1999; Castells 2000b; Giddens 2000).

Pero se está poniendo de manifiesto, además, que no se trata de una revolución *para todos*, puesto que una población desasistida todavía muy numerosa, queda excluida, en particular en las regiones donde ni siquiera hay electricidad y se carece de las comunicaciones básicas (Myers 1987; UNDP 1998; Mayor Zaragoza 2000), en un mundo donde *más del 50% de sus habitantes nunca ha hablado por teléfono* (UNDP 1998; Agudo Guevara 2000). ¿Qué pueden significar para ellos las “autopistas de la información”?

A pesar de que Internet está expandiéndose de forma exponencial (Terceiro 1996; Cebrián 1998; Castells 2000a), sólo es accesible para el 14 % de los habitantes del planeta. La realidad es que “en la mayoría de los países del mundo, el acceso a las nuevas tecnologías sigue siendo la excepción, y el libro, aún un raro privilegio” (Mayor Zaragoza 2000:396). No obstante esta -como puede verse, en apariencia- profusa información, “mientras se suceden noticias preocupantes, los ciudadanos se habitúan a escucharlas más incrédulos que preocupados, a causa de la frecuencia y la reincidencia de unos desastres cuya magnitud y efectos aún no vislumbran; pues, en cualquier caso, se piensa eufemísticamente, siempre llegaríamos a tiempo de reaccionar” (Martín Molero 1996: 55). En opinión de Bunge (1989:182) “la mayoría de la gente no ha advertido aún la gravedad de la crisis ecológica”. Hay una tendencia general a ignorar o negar la seriedad de la situación (Orr 1994; Meadows, Meadows y Randers 1992) ante la que, como dice Tickell (1999:74) “todavía pensamos, actuamos y vivimos como si la mayor parte de estos riesgos no existiesen, y como si el futuro pudiera verse como una extrapolación, o como una combinación de extrapolaciones del pasado”.

Si bien todas las generaciones, a lo largo de la historia, se han visto convocadas ante los desafíos del porvenir o han estado compelidas por la urgencia de resolver, en muchas circunstancias, graves problemas, creemos que la situación actual introduce una exigencia inédita y esencial en la historia de la humanidad: el imprescindible replanteamiento -en una sociedad amenazada por su propia autodestrucción- de su propia identidad, su evolución y sus límites dentro de ese inmenso sistema de interacciones que es la biosfera (Bunge 1989; Novo 1995; Martín Molero 1996; Castells 2000c; Manzini 2000).

En este panorama, el protagonismo de la ciencia y la tecnología hace necesaria una lúcida y favorable toma de posición por parte de la comunidad científica. Así lo ha afirmado la American Association for the Advancement of Sciences (1997): “necesitamos el esfuerzo de toda la ciencia para encarar los problemas medioambientales”. En el preámbulo

de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (1999) se manifiesta que “los países y los científicos del mundo deben tener conciencia de la necesidad apremiante de utilizar responsablemente el saber de todos los campos de la ciencia para satisfacer las necesidades y aspiraciones del ser humano sin emplearlo de manera incorrecta”.

En este sentido, se hace necesario romper con una visión del desarrollo científico-tecnológico como *causa principal* de los problemas ambientales actuales, percepción que está dando lugar a un creciente movimiento anti-ciencia (Sklair 1971; Sanmartín 1990b; Giordan 1997; Gil et al. 1998; Dunbar 1999) y que puede convertirse en un obstáculo para la solución de dichos problemas (Sánchez Ron 1994). A ello contribuye, pensamos, la continua referencia al “desarrollo científico-tecnológico” que no permite discriminar la injerencia de determinados sectores que provocan su orientación, y supone una grave distorsión al confundir *todo* desarrollo científico-tecnológico con aquél orientado a la búsqueda de intereses a corto plazo que habría de designarse, cuanto menos, como desarrollo *económico-científico-tecnológico*.

No podemos ignorar que ciencia y tecnología tienden, cada vez más, a confundirse con la aventura humana de la que han surgido -encarnamos en ellas modos de pensar, de relacionarnos entre nosotros, de vivir y de percibir el mundo y a nosotros mismos-, y que constituyen una maquinaria institucional poderosa y masiva en el seno de la sociedad, subvencionada, nutrida, controlada por los poderes económicos y políticos (Gurvitch y Merton 1953; Feyerabend 1979; Morin 1984; Chalmers 1988, 1990; Sánchez Ron 1992; Núñez 1999). Pero la misma conciencia que nos permite reflexionar sobre determinados usos de la ciencia y la técnica, nos permite vislumbrar que es posible dar una nueva orientación al desarrollo económico-científico-tecnológico, una dirección que lo reconduzca a las necesidades reales de las personas y a la sostenibilidad planetaria.

Los problemas sobrepasan el ámbito de las responsabilidades de algunos miembros de la ciudadanía, trátase de empresarios, científicos, etc.; nos atañen a cada uno de nosotros. Quizás debamos buscar respuestas para algunas preguntas clave como: ¿en qué mundo queremos vivir?, ¿qué mundo queremos dejar a nuestros descendientes?, ¿qué puedo hacer yo, como miembro de una sociedad democrática y también como consumidor, para evitar el deterioro de nuestro planeta? (Giroux 1992; Gil et al. 1998; Cross y Price 1999; Giddens 2000). Y no se trata de una llamada a un altruismo desprendido que renuncie al interés personal, sino, bien al contrario, de una llamada al egoísmo bien entendido. ¿Se puede vivir

satisfecho sabiendo que estamos poniendo en peligro la vida de nuestros hijos? (Savater 1994).

Tenemos la posibilidad de replantear nuestras acciones, puesto que el futuro no está preordenado sino que subsume frente a nosotros un conjunto de caminos alternativos a desarrollar. En este tránsito conviene evitar caer en el deprimente e ineficaz discurso de “cualquier tiempo futuro será peor”. Es importante “madurar la conciencia de las posibilidades de intervención, tanto a nivel personal como colectivo” (Fontana y Leonetti 1997: 118) ya que, como señala Folch (1998:80): “Nuestra intransferible existencia personal cotidiana no será mejor si aumentan nuestras angustias. No nos salvará el sufrimiento [...], sino la lucidez y la eficacia creadora”.

Hay signos muy claros que nos están indicando que la resolución de los problemas depende, en lo fundamental, de un cambio de mentalidad que nos lleve a una relación radicalmente distinta con nosotros mismos, con la naturaleza y con el mundo. Esta ineludible transformación ya empieza a ser considerada en los más diversos ámbitos; organismos de reconocido prestigio no dudan en emplear el término “revolución” para calificarla. El Club de Roma habla de *Global Revolution*; el Worldwatch Institute hace referencia a una *Environmental Revolution*. Cambios que son posibles, pero no se pueden realizar con meras esperanzas; el idealismo y las buenas intenciones son inútiles si no se llevan a la práctica. Requieren manifestaciones externas, no sólo modificaciones en nuestro modo de pensar sino fundamentalmente en nuestro modo de obrar o, dicho de otro modo, requieren acción política (Morín 1971; Bunge 1989; Lovelock et al. 1990; Orr 1994; Held 1995; Giddens 2000; Jáuregui 2000). Y, si una sociedad es tanto más democrática cuanto mayor es el protagonismo de la ciudadanía en la toma fundamentada de decisiones, es obvio que los científicos y educadores tenemos en ello una especial responsabilidad -más allá de la que nos corresponde como ciudadanos- por la posibilidad de analizar los problemas en profundidad, de informar de las posibles consecuencias de determinadas opciones y de ejercer una función concienciadora de la ciudadanía (Gil, Gavidia y Furió 1997; Rodríguez Acevedo 1998; Longbottom 1999).

La transición a la sostenibilidad requiere un proceso de aprendizaje colectivo (Manzini 2000; Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible 2002) donde, insoslayablemente, somos todos nosotros -la humanidad-, los artífices del cambio, quienes tenemos la posibilidad de continuar o no con nuestras acciones destructivas. La autocomprensión de nuestra

posición en el mundo, de la finalidad de nuestra capacidad técnica y nuestras acciones frente al medio, reclaman un ámbito de reflexión filosófico y ético en el que todos los otros campos de reflexión y de investigación puedan reencontrarse para sumar energías y preparar estrategias globales para el cambio (Giró y Ramón 1997; Winner 2001). Incluso, manifiesta Ernest García (1999:66), “la decisión de no explotar el futuro no es solamente moral, es necesario ir más lejos, al ámbito de la estética, a los esquemas de percepción del mundo, incluyendo las emociones y formas de la sensibilidad, al ‘cultivo de los sentidos’ sin el cual no podemos darnos cuenta de la destructividad inherente a la forma de vida del mundo industrial”.

En esta dirección, la educación ha sido señalada como una de las dimensiones claves para dar respuesta a los urgentes reclamos de los desafíos del presente (Myers 1987; Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Naciones Unidas 1992; Ehrlich y Ehrlich 1994; Orr 1994; Delors et al. 1996; Colborn, Myers y Dumanoski 1997; Kyle 1999; Knapp 2000), así como el medio más idóneo para abordar los problemas con responsabilidad y avanzar en la construcción de una sociedad sostenible (United Nations 1992; Orr 1994; Delors et al. 1996; Brown, Flavin y French 1999; Kyle 1999). Roodman (1999: 346) sostiene que “el desafío fundamental en la construcción de una sociedad sostenible es de educación. Lo que las personas piensan y sienten acerca del mundo afecta a lo que hacen como votantes, consumidores y propietarios de recursos, así como a su condición de funcionarios gubernamentales, diplomáticos internacionales y empleados”.

En síntesis, la urgencia de los problemas mundiales hace necesaria una profunda reflexión en torno a los mismos, sus causas y posibles soluciones, así como estudios desde múltiples y diferentes campos, a los que con este trabajo pretendemos contribuir desde la didáctica de las ciencias. Específicamente, el origen de la presente investigación parte de la intuición de que, a pesar de los llamamientos que se vienen efectuando a la educación en general y, en particular, al ámbito de la educación científica, todavía no se ha tomado verdadera conciencia de la gravedad de la situación mundial y no se está brindando hasta el momento una respuesta adecuada. Profundizar e intentar clarificar esta cuestión constituye uno de los objetivos del presente trabajo de investigación que pretende, asimismo, favorecer la necesaria reflexión sobre el papel de la educación científica en la formación de ciudadanos y ciudadanas frente a la crisis planetaria, aspectos éstos que iremos tratando con mayor especificidad en los siguientes capítulos.

## PRIMERA PARTE

# LA ATENCIÓN A LA SITUACIÓN DEL MUNDO EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

## Capítulo 1

# EL PAPEL DE LA EDUCACIÓN EN GENERAL Y DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA FRENTE AL ESTADO DEL MUNDO



Como venimos señalando, la situación del mundo nos plantea graves y apremiantes problemas que no pueden ni deben ser ignorados por la ciudadanía. En el “Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI” (Delors et al. 1996:39) se afirma: “Existe hoy en día un escenario mundial donde, lo deseemos o no, se juega una parte del destino de cada uno de nosotros. La interdependencia planetaria [...] no deja de acentuarse en los planos económico, científico, cultural y político”.

Ante ello la educación debe asumir -hoy más que nunca- su responsabilidad en la preparación de las nuevas generaciones frente a los desafíos del presente y del futuro (Pike y Selby 1988; Escámez Sánchez y Ortega Ruiz 1989; Bybee 1991a; Ehrlich y Ehrlich 1994; Orr 1994, 1995; Tilbury 1995; Folch 1998; Gil et al. 1999a; Gil Pérez 2000; Pujol 2002). Su papel es básico de entrada, ya que puede ayudar a concretar el primer requisito para la solución de los problemas que es el reconocimiento de su existencia como tales (Orr 1994; Martín Molero 1996), así como tomar conciencia de nuestro lugar y nuestra función en el planeta y en la historia (Mayor Zaragoza 2000). Como sostiene Waks (1990:48), “debe existir una conciencia de cuáles son los dilemas éticos a los que la humanidad está haciendo frente, seguida, a su vez, por la acción participativa, social y política”, si es que queremos evitar que nos aguarde el papel de espectadores, cuando no el de víctimas, de los procesos de globalización planetaria (George 2001; Gimeno 2001). Enseñar a actuar, a decidir, a elegir y afianzar valores adecuados en un momento en que los contextos son cada vez más complejos y ambiguos, en una sociedad en la que, conforme va desarrollándose más y más científica y tecnológicamente, se está muy lejos todavía de instaurar opciones de justicia, de ayuda a la humanidad, de participación en la cultura y el trabajo y de respeto a la dignidad de la persona, es una de las mayores urgencias educativas de nuestro tiempo (Escámez Sánchez y Ortega Ruiz 1989).

Tampoco podemos ignorar que la educación no está exenta de las conflictividades inherentes a las transformaciones que vienen produciéndose en los últimos tiempos. Ya en 1971 Coombs se refiere a una crisis *mundial* de los sistemas educativos a todos los niveles, que también vienen advirtiendo otros autores (Hargreaves 1998; Young 1993; Barquín Ruiz 1999; Trivelato 1999; Imbernón 2000; Delval 2001; Giroux 2002; Michel.2002). Esto incluye el ámbito de la educación científica, donde se cita con frecuencia una diversidad de problemas a todos los niveles: insatisfacción por la calidad de los aprendizajes -que viene

siendo un constante motivo de preocupación, -sobre todo en los países desarrollados, durante las pasadas cuatro décadas-, falta de interés y rechazo de los estudios científicos por muchos estudiantes, carencias en la formación docente, malestar del profesorado, creciente violencia en el interior de las escuelas, inadecuación de los currículos, etc. (Hurd 1972, 1998; Giordan y De Vecchi 1988; Price y Cross 1992; Claxton 1994; Simpson et al. 1994; Giordan 1997; Furió y Vilches 1997; Ohsako 1998; Sjøberg 1999a; Pessoa de Carvalho y Gil Pérez 2000; Declaración sobre la Educación Científica 2001; Delval 2001; Gil y Vilches 2001; Valdés, Valdés y Macedo 2001; Caamaño et al. 2002; Casanova 2002; Gimeno 2002; Mesa Sánchez 2002). Aunque suele haber una tendencia a fragmentar los problemas y pensar que la mayoría de estas cuestiones son propias del sistema educativo, gran parte de estas dificultades, por el contrario, son reflejo de las que se están viviendo en la sociedad, tanto a nivel local como global, de las que también forman parte.

Dunbar (1999:288) expresa categóricamente que “si queremos sobrevivir el próximo siglo o algo más, necesitamos cambiar de manera radical la forma en la cual enseñamos ciencia”, agregando que “llevará tiempo poner en marcha tales cambios y su impacto en el dominio público tardará incluso más en percibirse; es posible que pase una generación, o quizás más, antes de que empiecen a notarse sus beneficios reales. Pero el tiempo no está de nuestra parte, porque podemos estar destruyendo el planeta con mayor rapidez de la que pensamos. La supervivencia es un asunto que depende de nuestro deseo de sobrevivir, pero también es una carrera contra el reloj”, de ahí la importancia de ponernos en marcha.

Frente a este panorama, podemos preguntarnos: ¿cuál es la incidencia de la educación en general y en particular de la educación científica frente a la crisis planetaria?, ¿qué podemos hacer ante esta situación?, ¿qué papel, como educadores, nos corresponde desempeñar?

En principio no podemos quedarnos mirando el ritmo acelerado de los cambios del mundo como simples observadores, ni tampoco ignorarlos o evadirlos, puesto que nos afectan de modo cotidiano. Algunos autores sostienen que podríamos y deberíamos introducir cambios en los contenidos de enseñanza y nuestras prácticas, tratando de orientar nuestras acciones hacia un futuro que asuma y trate de ayudar a solucionar la situación mundial que estamos atravesando, para lo cual consideran fundamental que los docentes intentemos superar posicionamientos individualistas en pos de una reflexión colectiva ba-

sada en la cooperación (Fontana y Leonetti 1997; Gil, Gavidia y Furió 1997; Hargreaves 1998; Alanís Falantes 1999; Hernández 1999; Luque Lozano 1999).

Como integrantes de una sociedad democrática, nos vemos llamados a crear las condiciones que permitan al alumnado desarrollar una conciencia y actitud morales fundamentadas en la elección consciente, autónoma, así como la capacidad de aplicar un pensamiento crítico. La violencia, la falta de solidaridad social, la desigualdad económica y las cada vez mas graves dificultades ecológicas, problemas todos que -por supuesto- no se detienen ante las puertas de la institución educacional, son algunos de los factores que nos implican como docentes en la tarea de reflexionar sobre los problemas y necesidades del entorno social y hacer partícipes a nuestros alumnos de esa reflexión (Weis 2000).

De otra parte, un amplio consenso viene señalando que no es posible lograr un cambio hacia un mundo mejor sin una población alfabetizada científicamente, entendiéndola en su sentido más amplio (Hicks y Townley 1982; Rutherford y Ahlgren 1990; Declaración de Budapest 1999; Vilches y Furió 1999; Hobson 2001; Membiela 2001; Gil y Vilches 2001). Esta propuesta de alfabetización científico-tecnológica *para todos* va más allá de la importancia concedida -en opinión de algunos autores más verbal que realmente- a la educación científica y tecnológica; se considera una condición esencial para hacer posible el desarrollo *futuro* de las personas y de los pueblos, también *a corto plazo* (Nieda y Macedo 1997; UNESCO 1994; Gil 1998; Declaración de Santo Domingo 1999; Valdés, Valdés y Macedo 2001; Maiztegui et al. 2002).

No obstante también hay que destacar que esta tendencia constituye uno de los problemas en la educación escolar actual que más necesita de nuevos delineamientos de actuación (Atkin y Helms 1993; Gil y Vilches 2001; Gräber y Nentwig 2001; Marco 2001), siendo indispensable garantizar primero el derecho de *todos* los ciudadanos y *todas* las sociedades a la educación, compromiso asumido en la Conferencia Mundial de Educación para Todos, celebrada en 1990, ratificado diez años después en el Foro Mundial de Educación, aunque todavía no cumplido, ya que millones de niños siguen sin acceder a una alfabetización básica (UNICEF 2000; UNDP 2001; Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible 2002).

El analfabetismo en general y, en particular, el analfabetismo científico-tecnológico supone, en la actualidad, una situación de mayor peligro que en cualquier anterior circunstancia dado que la falta de conocimiento y concienciación sobre problemas mundiales,

como la contaminación atmosférica, el cambio climático, la desaparición de especies, el agotamiento de recursos naturales, la superpoblación, etc., implican un serio obstáculo para la participación en la toma de decisiones y la incidencia política de la ciudadanía (Vilches y Furió 1999). Tiene, además, una estrecha vinculación con la educación de las actitudes, puesto que muchas cuestiones con fuertes repercusiones sociales (aplicaciones de la ingeniería genética, eutanasia, aborto, etc.) se producen en un contexto sacudido por una crisis profunda de los valores tradicionales: familia, sexo, autoridad, religión, etc., frente a lo que las personas en general, y los adolescentes y jóvenes en especial, se encuentran con serios conflictos personales y con la necesidad de adoptar decisiones frente a la multiplicidad de opciones que se les presentan (Escámez y Ortega 1986).

En esta dirección, ya sea enfatizando en mayor o menor medida el cuidado y protección del medio ambiente o el conocimiento y la formación de actitudes para el logro de un desarrollo sostenible o ambos, se han realizado numerosos llamamientos en el orden internacional. Así, en el principio 19 de la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano realizada en 1972 se señala:

“es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana” (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano 1972).

En el informe redactado al Club de Roma (1979) *Aprender, horizontes sin límites* se afirma que formar actitudes para la anticipación y la participación es lo que posibilitará el aprendizaje innovador, señalándose que constituyen “el esqueleto básico del nuevo edificio educativo” para responder a las exigencias de las actuales circunstancias (Botkin et al. 1979:35). También en la Agenda 21 se insiste en destacar el papel central de la educación en la formación de valores y en la acción social, reclamándose una decidida intervención de los educadores -cualquiera sea el campo específico de trabajo- para que los ciudadanos y ciudadanas adquieran una correcta percepción de cuál es la situación y puedan participar en la toma de decisiones fundamentadas (United Nations 1992). Concretamente, en el apartado 36.3, Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia, se expresa:

“... Tanto la educación académica como la no académica son indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos. La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones. Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico/biológico y del medio socioeconómico y el desarrollo humano (que podría comprender el desarrollo espiritual), integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación” (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo 1992).

Haciéndose eco de estos llamamientos, el *International Journal of Science Education* dedicó en 1993 un número especial a Ambiente y Educación en cuyo editorial, titulado “Where are we now with the environment and education?”, Chris Gayford destaca la “relevancia de considerar, en todos los niveles educativos, la contribución de la educación ambiental a la educación en ciencias y *viceversa*; señalando, además, la ausencia de investigación didáctica en este campo” (Gayford 1993a: 472).

Dos años antes, en la revista *The American Biology Teacher*, Rodger Bybee (1991) había presentado un artículo cuyo título plantea la pregunta: “Planet Earth in crisis: how should science educators respond?” (El planeta Tierra en crisis: ¿cómo deberíamos responder los profesores de ciencias?). En él insiste acerca del papel crítico de la educación frente a la urgencia de la situación y en la obligación del profesorado de ciencias en dar una respuesta a la misma.

“Debemos realizar una propuesta más amplia y coordinada para educar a los estudiantes sobre la crisis planetaria. Los educadores de ciencias tenemos obligación de responder, la situación es urgente, los problemas son claros, los medios están disponibles y el papel de la educación es crítico” (Bybee 1991a: 152).

Víctor Mayer (1995), en un trabajo publicado en *Science Education*, hacía referencia a las graves deficiencias de un currículum de ciencias que ignora al planeta Tierra y a la urgencia de orientar e integrar la enseñanza científica en la consideración de los problemas ambientales y sociales. Más recientemente, en otro número del *International Journal of Science Education* dedicado al análisis crítico de las vinculaciones de la educación cientí-

fica y ambiental, Annette Gough (2002) señala la existencia entre ambas, desde hace más de treinta años, de una relación que califica de “distante y competitiva”, insistiendo en la necesidad de repensar y replantear estas vinculaciones si es que se quiere avanzar hacia una educación para un desarrollo sostenible.

En la Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad (Declaración de Tesalónica 1997) se expresa que una educación y sensibilización apropiadas del público constituyen uno de los pilares de acción a favor de un desarrollo sostenible, junto con la legislación, la economía y la tecnología (apartado 6). Es, además, un medio indispensable para conseguir que cada mujer y cada hombre en el mundo pueda controlar su destino, ejercer sus decisiones y responsabilidades (apartado 9) y concierne a todos los niveles de la educación formal, no formal e informal en todos los países, añadiendo que todas las áreas necesitan dirigir objetivos relativos al ambiente y al desarrollo sostenible (apartado 12). Más recientemente, en el apartado 3 de la Declaración sobre la Educación Científica (2001) se reitera:

“durante la pasada década han sido numerosos los llamamientos de diversos organismos, conferencias y líderes políticos, para que toda la población del planeta y, muy en particular los educadores, tomemos conciencia de los grandes problemas y desafíos a los que se enfrenta la humanidad, y actuemos en consecuencia”.

Además, se considera que las transformaciones deben orientarse hacia “un enfoque cada vez más humanista de la enseñanza de las ciencias, que ponga de relieve la contribución de ellas a la cultura general y preste especial atención a los problemas éticos relacionados con el desarrollo científico-tecnológico; el establecimiento de un núcleo de problemas, conceptos e ideas, comunes a diversas ramas de la ciencia y la tecnología, que sirva de base al trabajo interdisciplinario en las escuelas y a la integración de múltiples saberes y dimensiones de la cultura humana; la familiarización de los estudiantes con métodos y modos de pensar y comportarse, características de la actividad científico-investigadora contemporánea; el desarrollo en ellos de una actitud crítica, reflexiva y, al propio tiempo, responsable, transformadora y solidaria, ante los problemas de la humanidad y de su entorno” (Declaración sobre la Educación Científica: apartado 6).

Los llamamientos han sido efectuados, reiteramos, a todos los niveles educativos, incluidos la formación profesional y la educación de adultos (Resolución del Consejo de la

Comunidad Europea 1988; Naciones Unidas 1992, 2002), destacándose en particular la importancia de la participación de las universidades (Brown 1987; UNESCO 1987; Orr 1994, 1995, 1996; Hernández del Águila y Rosúa Campos 1997) dado que “las universidades se dedican tanto a la investigación como a la educación y pueden desempeñar una función clave en la transición a una sociedad perdurable” (Brown 1987:331).

En 1991 se formalizó la Declaración de Talloires a partir de la cual se creó la Association of University Leaders for a Sustainable Future (ULSF) y en 1993, en el marco de la Conferencia de Rectores de Europa, se efectuó la Declaración de Universidades para un Desarrollo Sostenible que dio lugar a la Asociación Copernicus, celebrándose una serie de conferencias internacionales en Barcelona (1999), Cracovia (2000) y Lüneburg (2001). En este último encuentro se realizó la Declaración de la Educación Superior para el Desarrollo Sostenible, con la participación de la Internacional Association of Universities (IAU) y la UNESCO, señalándose en uno de sus apartados la necesidad de “asegurar que la reorientación de la educación del profesorado hacia un desarrollo sostenible continúe siendo una componente prioritaria de la educación superior”.

En 1995 se creó la Organización Internacional de Universidades para el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente (OIUDSMA) estableciéndose, en un primer congreso celebrado en San José de Costa Rica, la Declaración de Compromisos Universitarios para el Desarrollo Sostenible. En él se afirma que “las universidades deben ser focos de análisis y reflexión crítica, de innovación científico-tecnológica y núcleos de desarrollo cultural”. Compromisos que fueron ratificados en tres Congresos posteriores llevados a cabo en Granada (1997), en Valencia (1999) y en Viña del Mar (2002).

Otro encuentro importante tuvo lugar en París, entre el 5 y 9 de octubre de 1998, al realizarse la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. En ella también la UNESCO destacó “el papel indispensable” de las universidades en la lucha por la sostenibilidad, estableciendo un conjunto de medidas a adoptar por las mismas una vez reconociesen ese relevante papel y estuviesen dispuestas a desempeñarlo:

“las universidades están llamadas a desempeñar una función de liderazgo en el desarrollo de formas de educación interdisciplinarias y transdisciplinarias y éticamente orientadas, a fin de idear soluciones para los problemas vinculados al Desarrollo Sostenible [...] Deben comprometerse a seguir un proceso permanente de información, educación y movilización de todas las partes competentes de la sociedad en relación

con las consecuencias de la degradación ecológica, incluido su efecto sobre el desarrollo mundial y las condiciones necesarias para garantizar un mundo sostenible y justo” (UNESCO 1998a:9).

Como podemos apreciar, frente a una coyuntura que nos exige el fortalecimiento de la responsabilidad de cada uno de nosotros en la realización del destino colectivo, que nos demanda mayor autonomía y capacidad de juicio, desarrollar actuaciones de carácter educativo hacia la consecución de esos objetivos, sin distinción de niveles o áreas de conocimiento específicos, se vuelve un imperativo insoslayable.

Si, como se dijo en la Conferencia de Estocolmo en 1972, “por ignorancia o indiferencia, podemos causar daños inmensos o irreparables al medio terráqueo del que dependen nuestras vidas y nuestro bienestar”, por el contrario, con un conocimiento más profundo y una acción más prudente, podemos conseguir para nosotros y nuestra posteridad unas condiciones de vida que compatibilicen de manera más equilibrada el medio ambiente con las necesidades y aspiraciones de los seres humanos (UNESCO 1977a). Obviamente, contribuir con una formación que posibilite interpretar el mundo con perspectivas globales, de formas menos parciales o sesgadas, con una conciencia más realista de nuestra situación como especie en el planeta, con una visión amplia e integral de los problemas, constituye, como podemos apreciar, una condición indispensable para que los ciudadanos y ciudadanas se orienten en esa dirección y puedan coadyuvar con ello, en cierta medida, a cambiar políticas desacertadas, basadas en intereses económicos y políticos a corto plazo (Ruiz y Benayas 1994; Gil et al. 1999c).

Así ha vuelto a reafirmarse una década después de Río, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002), en cuyo Plan de Acción numerosos apartados se refieren al papel fundamental de la educación para avanzar en el camino hacia la sostenibilidad. En él se afirma que:

“la enseñanza es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible” (apartado 109).

es necesario “integrar el desarrollo sostenible en los sistemas de enseñanza a todos los niveles educativos a fin de promover el papel de la educación como agente clave del cambio” (apartado 114),



llegándose a recomendar a la Asamblea General de las Naciones Unidas que considere la posibilidad de proclamar un decenio de la educación para el desarrollo sostenible a partir del año 2005 (apartado 117).

Pero, ¿qué respuesta se viene dando a todos estos llamamientos? ¿Cuánto se ha contribuido desde el ámbito de la educación científica a la consecución de estos imperativos y objetivos propuestos?

Algunas opiniones vertidas por investigadores sostienen que la educación científica no estaría ocupándose adecuadamente de esta problemática ni de la preparación de los alumnos y alumnas para el futuro (Bybee 1991a, 1991b; Gore 1992; Price y Cross 1992; Gayford 1993a, 1998; Nadal 1994; Orr 1994, 1995; Hicks y Holden 1995; Mayer 1995; Dunbar 1999; Mayer y Kumano 1999; Travé y Pozuelos 1999; Andersson 1999; Winner 2001) y, en esta dirección, nuestro trabajo intenta clarificar qué atención se ha prestado hasta el presente desde este campo.

Una primera conjetura que orienta nuestro estudio es que, dado que la educación científica ha empezado a plantearse la formación de futuros ciudadanos y ciudadanas bajo el prisma de la alfabetización científico-tecnológica y las relaciones CTS (Hurd 1972, 1997, 1998; Aikenhead 1985, 1994a, 1994b, 1996; Fourez et al. 1994; Solbes y Vilches 1997a; Gil y Vilches 2001; Marco Stiefel 2001) y que, por otra parte -actualmente y en general-, existen en los currículum de numerosos países finalidades y objetivos concernientes a la protección y el cuidado del medio ambiente -en su mayoría contemplados como áreas transversales-, podríamos pensar que algunos de estos aspectos son tenidos en cuenta en la enseñanza. Sin embargo, la insuficiente preocupación política que hemos señalado, así como una escasa conciencia social de los problemas, nos lleva a insistir en preguntarnos en qué medida estamos considerando la actual situación del mundo desde la educación en ciencias, cómo percibimos los profesores y profesoras de ciencias los problemas y desafíos mundiales, qué atención estamos prestando desde nuestra labor diaria a la grave crisis planetaria, qué contribuciones se están haciendo desde el campo de la investigación didáctica para reflexionar sobre esta problemática. En síntesis, tal como venimos exponiendo, pretendemos indagar en qué ha consistido, y consiste hasta el presente, la actuación desde el campo de la educación científica frente a la crisis planetaria.

Se trata de investigar si, tal como algunos investigadores afirman, se carece de una adecuada percepción colectiva del estado del mundo (Martín Molero 1996; Deléague y

Hémery 1998; Gil Quílez 1999); si, como denuncia Orr (1994) se está contribuyendo muy poco a todos los niveles educativos y “seguimos educando a los jóvenes, en general, como si no hubiera una emergencia planetaria” (Orr 1994:27). En esta dirección, y tal como se ha presentado en un estudio previo que hemos realizado (Edwards 2000), uno de los objetivos centrales de nuestra investigación es estudiar cuáles son las percepciones que poseemos los docentes en torno a la situación del mundo conscientes de que, sin una correcta comprensión de la misma, no puede esperarse que nos impliquemos de manera efectiva en esta problemática. Asimismo consideramos de interés indagar cuál es el tratamiento que hacen de esta cuestión quienes investigan en didáctica y enseñanza de las ciencias y en qué medida está presente en libros de texto de asignaturas científicas.

Al abordar el problema, hemos restringido nuestra investigación a una serie de cuestiones específicas, que consideramos las más representativas para nuestros propósitos. Ellas son concretamente:

- 1) ¿qué percepciones poseemos los docentes, y particularmente los que enseñamos ciencias, sobre los problemas que afectan al futuro de la humanidad y de toda la vida en nuestro planeta?
- 2) ¿cuál es la atención prestada en materiales y libros de texto de asignaturas científicas a la situación del mundo?
- 3) ¿cuáles son las aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias a esta necesaria reflexión sobre el estado del mundo?
- 4) ¿consideramos los docentes de ciencias que la atención a la situación mundial es una finalidad importante en la educación científico-tecnológica?

Teniendo presente, además, que el tratamiento sobre la crisis planetaria en la educación y, en particular el que hace el profesorado, tiene incidencia en las percepciones que poseen alumnas y alumnos sobre la situación del mundo, creemos de interés realizar una aproximación a ese conocimiento. Aunque ello no constituye un propósito central de esta investigación -sobre el que se está desarrollando actualmente una tesis doctoral en este mismo Departamento-, pensamos que nos permitirá comparar las visiones que poseemos estudiantes, docentes e investigadores sobre el estado del mundo, de allí que también hayamos planteado la siguiente pregunta:

- 5) ¿qué percepciones poseen los alumnos y las alumnas sobre los problemas a los que se enfrenta hoy y deberá enfrentarse en el futuro la humanidad?

Pero dado que, en lo fundamental, nuestra intención es explorar y avanzar en el conocimiento de cómo podemos contribuir desde la educación científica a la reflexión sobre las problemáticas mundiales, sus causas y posibles soluciones, como corolario de esta tarea hemos proyectado llevar a cabo el diseño, implementación y evaluación de una propuesta de formación docente, que esperamos pueda contribuir a mejorar las percepciones sobre estas cuestiones. Y, en este sentido, creemos necesario dar respuesta a la siguiente cuestión:

- 6) ¿es factible, mediante la implementación de propuestas formativas, contribuir a mejorar nuestras percepciones sobre la situación mundial para poder incorporar o profundizar, según sea el caso, su tratamiento en la enseñanza de las ciencias?

En los capítulos siguientes iremos delimitando el contexto en que hemos situado los interrogantes expuestos, así como los alcances y limitaciones que se derivan del enfoque que hemos impuesto al presente trabajo de investigación.

## Capítulo 2

# UNA VISIÓN GLOBAL DE LOS PROBLEMAS Y DESAFÍOS A LOS QUE SE ENFRENTA LA HUMANIDAD

Desde un punto de vista teórico general, el planteamiento de un análisis crítico sobre la incidencia de la educación científica en la formación de una ciudadanía consciente de la situación del mundo hace necesario aproximarse simultáneamente al conocimiento sobre qué se puede y conviene hacer desde ese ámbito así como qué visión sería la más adecuada para sugerir eventuales propuestas de actuación educativa.

En este sentido, uno de los objetivos del presente trabajo es intentar la construcción de un panorama global del estado del mundo, estudiando con cierto detenimiento los problemas medioambientales y sociales, tratando de dilucidar sus posibles causas así como las posibles medidas a adoptar como vías de solución. Destacamos la expresión “problemas medioambientales y sociales” insistiendo en la consideración del medio ambiente de un modo global, teniendo en cuenta sus implicaciones biológicas, socioculturales, históricas, políticas, económicas y éticas (Brown 1987; Tilbury 1995; Fien 1995; Martín Molero 1996).

Somos conscientes que se trata de una tarea compleja debido a la cantidad y diversidad de aspectos a tener en cuenta. Los problemas y desafíos a los que nos enfrentamos son múltiples, numerosos, en su mayoría multicausales, están estrechamente interconectados y en muchos casos retroalimentados por sus mismos efectos, se manifiestan en procesos sinérgicos y evolucionan en el tiempo, lo que no permite integrarlos con facilidad en un único esquema interpretativo (Leff 1994; R. García 1994; Tábara 1996; Capra 1998). Por estas razones hemos creído necesario contar con el apoyo de una abundante investigación bibliográfica, así como una serie de estudios previos que pasaremos a comentar en los siguientes apartados.

## **2.1 Estudios preliminares**

Si aspiramos a tener una comprensión más adecuada, que nos posibilite actuar de manera efectiva, de cuáles son los diferentes aspectos que dan lugar a la actual situación de emergencia, parece claro que se necesita hacer un esfuerzo para construir una panorámica global que muestre las estrechas interrelaciones entre los distintos problemas que amenazan la pervivencia de la vida en el planeta. Intentar la construcción de esta visión integral, en cierto modo, implica salir al paso del reduccionismo causal que suele afectar al estudio de

los problemas científicos (Viennot y Kaminski 1991; Leff 1994; García 1994; Aliaga 2000; Pascual Trillo 2000), particularmente cuando se abordan problemáticas complejas como la que nos ocupa. Complejidad que, como hemos adelantado, se debe a la dificultad para situar los problemas medioambientales en un esquema con escala temporal y espacial única, fija e inamovible (Ehrlich y Ehrlich 1994; Tábara 1996), al entrecruzamiento entre manifestaciones locales y globales, a la heterogeneidad de los elementos o subsistemas que lo componen -cuya naturaleza es estudiada por diversas ramas de la ciencia y la tecnología- y a la mutua dependencia de las funciones que cumplen dichos elementos dentro del sistema total, lo que hace imposible plantear su análisis por la simple adición de estudios sectoriales de cada uno de los elementos (Leff 1994; García 1994; Novo 1995; Martín Molero 1996; Capra 1991, 1998). En opinión de Leff (1994:17) los cambios ambientales globales que estamos experimentando están modificando de un modo revolucionario “los métodos de investigación y las teorías científicas para poder aprehender una realidad en vías de complejización que desborda la capacidad de comprensión y explicación de los paradigmas teóricos establecidos”.

Según Capra (1998) cuanto más estudiamos los principales problemas de nuestro tiempo, más nos percatamos de que no pueden ser entendidos aisladamente. Se trata de problemas sistémicos, lo que significa que están interconectados y son interdependientes. Este autor utiliza la metáfora del “network” según la cual “la naturaleza es vista como una red interconectada de relaciones que incluyen al observador humano como un componente integral de la misma” (Capra 1991:333). También Martín Molero (1996:18) coincide en señalar que no se puede “unilateralmente explicar y, mucho menos, resolver los problemas medioambientales ya que éstos no operan aislados, sino encadenados, de tal manera que la *interdependencia* y la *globalidad* pasan a ser las características sine qua non de la problemática planetaria para la supervivencia”. Esta nueva realidad supone un reto tanto para la ultraespecialización como para la interdisciplinariedad, implicando además “una radical transformación en los modos de pensar y razonar” de cara al futuro (King y Schneider 1991:283). Una adecuada percepción y comprensión de la situación mundial no se puede reducir al análisis de sus consecuencias o efectos sino que también tiene que abrazar las causas y los procesos, requiriéndose una visión holística y sistémica para estudiar los fenómenos involucrados (Leff 1994; Tábara 1996; Capra 1998; Espinet 1999; Jiménez Pérez y Aguaded Landero 2001; Sáez y Riquarts 2001), “no preocupándonos excesivamente de las semejanzas o diferencias entre unos y otros sino centrándonos en la naturaleza y resultado de sus interacciones”

(Rojero 2000:190). Se trata en principio de una tarea para lo que nos sentimos poco preparados puesto que hemos sido instruidos en una visión sistemática del mundo, centrada más en el análisis, descripción, catalogación y jerarquización de los contenidos. El enfoque sistémico, en cambio “se asienta sobre tres conceptos básicos: el de organización, interacción y evolución” (Rojero 2000:193), teniendo presente formas de causalidad no lineal, retroactivas y recursivas (Morin 1981, 1994). En suma, parafraseando a Tábara (1996:49) la percepción de los problemas ambientales “comporta entender o ser sensible a las características y procesos que ocurren en el medio ambiente y al mismo tiempo, estar atentos al conjunto de actividades humanas, grupos sociales, valores e intereses que intervienen en su transformación” lo que, desde el punto de vista educativo, comporta hondas repercusiones tanto en lo que se refiere a la búsqueda de nuevas formas de pensamiento como a su injerencia en los propios fines de la educación.

Una de las primeras barreras que es necesario trascender reside en nuestra natural limitación de situarnos espacial y temporalmente en lo más próximo (Ludevid 1995; Bowen, Chang y Huang, 1996; Tábara 1996; Lewin 1997; Brown, Flavin y French 1998) asumiendo que, como expresan Boyes et al. (1993a:542) “irónicamente, los mayores problemas globales son aquellos más imperceptibles para los individuos”. Muchos de los problemas actuales, como el cambio climático, la pérdida del ozono estratosférico, el exterminio de poblaciones de plantas y animales y otros signos que apuntan colectivamente hacia un colapso mundial, obedecen a tendencias demasiado graduales para que los seres humanos las podamos percibir con facilidad. Además, como en general no exhiben una clara conexión unos con otros resulta muy difícil, si no imposible, percatarnos de la mayoría de esas manifestaciones directamente, incluso cuando nos llaman la atención (Ehrlich y Ehrlich 1994; Tábara 1996).

Conforme a lo que venimos exponiendo, la presente investigación parte de ese intento de reflexión global, remitiendo la fundamentación de nuestra visión sobre el estado del mundo a diversas vertientes, que fueron incrementándose en estrecha interconexión: bibliografía que trata específicamente estas cuestiones, junto a reflexiones sobre la misma que fueron surgiendo de algunos estudios exploratorios y nuestras propias opiniones e ideas sobre algunos aspectos, teniendo presente que, como afirma Porlán (1989:407), “la investigación en enseñanza, al igual que en otros campos de las ciencias sociales, es, o debe ser, una investigación multidisciplinar, es decir, basada en las aportaciones de diferentes ciencias básicas. Debe ser incluso multiconceptual, es decir, necesita de la influencia de diferentes discursos

conceptuales: el ideológico, el científico, el artístico, etc.”. Además, si bien tratar de suministrar una visión totalmente objetiva es un propósito imposible de concretar, hemos intentado tener en cuenta que la información menos sesgada “sería aquella que recurre al mayor número de perspectivas y puntos de vista diferentes de la manera más equitativa e imparcial posible” (Tábara 1996:68).

Entre la literatura consultada destacamos los informes de diferentes organismos y reuniones internacionales, mucho de los cuales se han mencionado en la introducción, como los del *State of the World* o *Vital Signs* (anuales) del Worldwatch Institute, del UCC (Union of Concerned Scientist), Nuestro Futuro Común, Agenda 21, el Atlas of Population & Environment de la American Association for the Advancement of Science (2000), del Forum Social Global, del Banco Mundial, del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), etc. En particular estos dos últimos han publicado una serie de informes anuales con abundante información sobre la situación mundial, que se detallan en el Cuadro N° 1.

**CUADRO N° 1. Informes del Banco Mundial y del PNUD**

<b>World Development Reports (Banco Mundial)</b>	<b>Human Development Reports (PNUD)</b>
1992 Development and the environment	1990 Concepts and measurement of human development
1993 Investing in health	1991 Financing human development
1994 Infrastructure for development	1992 Global dimensions of human development
1995 Workers in an Integrating world	1993 People’s participation
1996 From plan to market	1994 New dimensions of human development
1997 The state in a changing world	1995 Gender and human development
1998/99 Knowledge for development	1996 Economic growth and human development
1999/00 Entering the 21 <sup>st</sup> century	1997 Human development to eradicate poverty
2000/01 Attacking poverty	1998 Consumption for human development
2001/02 Building institutions for markets	1999 Sustainable human development
2002/03 Sustainable development in a dynamic world: transforming institutions, growth, and quality of life	2000 Human rights and human development
2003/04 Making services work for poor people	2001 Making new technologies work for human development
Disponibles en la web	2002 Deepening democracy in a fragmented world
<a href="http://econ.worldbank.org/wdr/">http://econ.worldbank.org/wdr/</a>	Disponibles en <a href="http://www.undp.org/hdro/">http://www.undp.org/hdro/</a>

A esto se suman los recientes documentos aportados en la Segunda Cumbre de la Tierra (2002): la Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible, el *Implementation Plan* (Plan de Aplicación de Acción, incluyendo las llamadas Iniciativas de Tipo I y de tipo II), las Declaraciones y los Programas de Acción del Foro Global de la Sociedad Civil, los Informes Global Environment Outlook del PNUMA, etc., así como trabajos con tratamientos más acotados, tanto desde el ámbito general como del campo de la investigación en Didáctica de las Ciencias, que iremos mencionando en el transcurso del presente capítulo.



Una primera aproximación a las reflexiones existentes sobre los problemas que afectan a la preservación de la vida en el planeta, en la que se sitúan los orígenes de la presente investigación, fue llevada a cabo a través de un estudio tipo Delphi con estudiantes universitarios con la intención de contribuir a implicar a la comunidad universitaria en el análisis crítico del desarrollo actual (Gil, Gavidia y Furió 1997). Describiremos el citado estudio, inspirado en la técnica Delphi, que consiste en un método para obtener, de manera iterativa, juicios colectivos sobre cuestiones debatibles y complejas (Helmer 1967; Pill 1971; Linstone y Turoff 1975; Butts et al. 1978) y que comporta, de acuerdo con Butts et al. (1978) tres fases<sup>2</sup>. En una primera fase se recogen propuestas, valoraciones, opiniones, etc., expresadas individualmente en torno a la problemática estudiada, confeccionando un listado con el conjunto de las prioridades señaladas por los participantes. Con ello se establece una primera ordenación, basada en la frecuencia con la que aparece cada una de las diferentes contribuciones, que se pueden agrupar en una primera categorización. Esta primera fase representa el conjunto de opiniones mayoritarias al inicio del estudio.

En una segunda fase, se presenta a cada participante el listado confeccionado, pero con un orden aleatorio y sin señalar las frecuencias con que han aparecido las distintas propuestas, con objeto de que cada uno les asigne una puntuación en una escala de prioridades de 1 a 10. Ello permite ya una cierta evolución de las opiniones individuales, puesto que cada persona se encuentra ahora con un mayor abanico de opciones y puede reconocer como más prioritarios aspectos distintos a los que seleccionara inicialmente. La evolución se manifiesta al comparar el listado inicial, ordenado por frecuencias crecientes, con el elaborado a partir de las ordenaciones realizadas en esta segunda fase.

Por último, en una tercera fase, se presenta a cada uno de los que contestaron el segundo cuestionario el resumen estadístico obtenido en la segunda fase y su segunda respuesta personal con objeto de que la reconsideren a la luz de la de sus compañeros. Con ello se procede a una categorización final de los distintos aspectos señalados.

En nuestra opinión esta técnica puede ser útil para favorecer una reflexión colectiva en torno a la problemática mundial que preocupa hoy, fundamentalmente, a la comunidad científica y que conserva un indudable carácter debatible aunque, quizá, no todavía lo suficientemente preocupante para la mayoría de los ciudadanos y ciudadanas.

---

<sup>2</sup> Puede consultarse información sobre este método en la web <http://www.ucm.es/info/Psyap/taller/didina2/>

Para llevar a cabo el estudio señalado, durante el transcurso de una clase centrada en el estudio del papel de las relaciones CTS en la enseñanza/aprendizaje de las ciencias, se propuso a 34 profesores en formación estudiantes de la Escuela de Magisterio de la Universidad de Valencia, responder el Cuestionario 1 que a continuación transcribimos (Cuadro N° 2).

**CUADRO N° 2. Cuestionario N° 1 propuesto para realizar un estudio piloto sobre las percepciones de estudiantes universitarios sobre los problemas mundiales que merecen una atención prioritaria**

**PROBLEMÁTICAS QUE MERECEAN UNA ATENCIÓN PRIORITARIA DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA Y DE LA SOCIEDAD EN GENERAL**

Vivimos una época de cambios acelerados y de preocupación creciente por lo que nos puede deparar el futuro. Esa preocupación ha de tener una resonancia clara en nuestra Universidad y traducirse en estudios que puedan ayudar a la toma de decisiones fundamentadas.

Te invitamos a participar en uno de estos estudios, exponiendo los problemas que, a tu parecer, merezcan la atención prioritaria de la comunidad científica y de la sociedad en general para encarar el porvenir y a los que la Universidad no debería permanecer ajena.

Te rogamos rellenes el boletín con tus datos, para hacerte llegar los resultados de este estudio.

(En caso necesario, utiliza el reverso de la hoja y hojas complementarias)

**Nombre y apellidos .....**

**Dirección de contacto .....**

Como puede observarse, dicho cuestionario no se refiere explícitamente a problemas medioambientales sino que se utiliza la expresión “problemas que merezcan la atención prioritaria de la comunidad científica y de la sociedad en general”, dado que con este enunciado se pretendía favorecer una reflexión global que pudiera ser útil para poner de relieve la complejidad de los problemas y su interrelación, tratándose además de evitar con ello que los participantes centraran su atención en la dimensión física del medio, o que sus opiniones se vieran influenciadas -en el sentido de imponer restricciones- por los conceptos de medio ambiente o de problemas medioambientales que pudieran poseer.

Los resultados de este estudio piloto muestran cuestiones a las que parece se les presta mayor atención como, por ejemplo, “la destrucción de la capa de ozono”, “el agotamiento del petróleo”, “el sida”.., expresiones más generales del tipo “el problema de la contaminación ambiental” o “el agotamiento de los recursos naturales” aunque también se mencionan posibles soluciones como “necesidad de fuentes renovables de energía”. Por lo general se muestran en un mismo nivel las causas, por ejemplo “contaminación del aire por calefacción, transporte...” y consecuencias, “efecto invernadero”, “lluvia ácida”.. Menores son las contribuciones que hacen referencia a aspectos como la explosión demográfica en un planeta de recursos limitados, los desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos o el hiperconsumo de las sociedades desarrolladas. Estas primeras apreciaciones coinciden, en líneas generales, con resultados obtenidos en otras investigaciones realizadas en el ámbito de la enseñanza de las ciencias y educación ambiental (Membiela, Nogueiras y Suárez 1993a; Gigliotti 1994; Tábara 1996; Dunkerly-Kolb y Hassard 1997; Mangas, Martínez y Pedauyé 1997; Robinson, Trojok y Norwicz 1997; Gayford 1987a, 1998; Sumrall y West 1998; Hassard y Weisberg 1999; Robinson y Kaleta 1999), que tampoco difieren notoriamente de los efectuados en otras áreas.

Así, en una encuesta sociológica sobre Percepciones, Actitudes, Consumo Privado y Sostenibilidad Medioambiental, llevada a cabo en la Comunidad Valenciana en 1997 con una muestra representativa de la población mayor de 18 años, se encontró que las percepciones sobre los problemas medioambientales se centraron, por orden de gravedad en los incendios forestales, contaminación y residuos, degradación del entorno, pérdida de la biodiversidad, estando en último lugar los problemas demográficos. Entre los comentarios de los encuestados se cita que “muchas gente opina que la Tierra es grande y que, por tanto, si hay progreso no importa que crezca la población” (Almenar, Bono y García 1998:509).

Pavé, Courtet y Volatier (1998:22) realizaron una encuesta en 72 países en la que participaron 1030 investigadores del área medioambiental, incluyendo Ciencias Sociales e Ingeniería, a quienes se solicitó que establecieran una jerarquía de los problemas medioambientales. Las respuestas se organizaron en un cuadro con once grupos de problemas, entre los que se citaron en orden decreciente: cambio climático, demografía y desarrollo; valores, escasez y contaminación del agua; riesgos industriales o nucleares y residuos; vida urbana y transportes; suelo y agricultura; biodiversidad y problemas relativos a la genética; energía; salud; mares y litorales, observándose algunas diferencias en cuanto a la definición de los problemas ambientales que, en opinión de estos investigadores, dependía del contexto cultural de los encuestados.

El Comité Científico para los Problemas del Medio Ambiente del Consejo Internacional para la Ciencia llevó a cabo un estudio especial para el informe PMAM-2000 (Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000 o también GEO 2000, PNUMA, p. 13) sobre las cuestiones ambientales a las que habrá que prestar atención en el siglo XXI, consultando a 200 científicos de 50 países. Los problemas más citados fueron el cambio climático (51 %) y la cantidad y calidad de recursos hídricos (29 %), siguiéndoles en orden de importancia, la deforestación, la desertificación y la contaminación de agua dulce (todas con el 28 %) y los problemas derivados de una gestión pública deficiente en los niveles nacional e internacional (27 %). Aspectos como la urbanización y la pobreza, con un 9 % y 16 % respectivamente, fueron menos señalados. En el informe final los científicos manifiestan que “si bien hay un mayor conocimiento de la existencia de interrelaciones entre los problemas ambientales, todavía no se comprende muy bien cómo se vinculan entre sí, en qué medida interactúan y cuáles serían las medidas más efectivas para contrarrestarlas” (p. 13)<sup>3</sup>.

En nuestro caso, para la construcción de la categorización, en las diferentes etapas, se tuvo en cuenta todo el conjunto de aspectos señalados por los diversos participantes, incluyendo aquéllos que aparecían muy raramente, esperándose que el resultado de los análisis finales fuera globalmente coincidente, como de hecho ha ocurrido. Esto vendría a corroborar que, mientras las respuestas individuales a cuestiones complejas como la aquí abordada, suelen presentar limitaciones e incurrir en reduccionismos deformantes, las respuestas elaboradas en grupo o colectivamente suelen ofrecer una visión global más correcta (Gil et al.

---

<sup>3</sup> Los resultados generales del estudio se adjuntan en el Anexo I, y también pueden consultarse en la web <http://www.unep.org/geo2000/english/index.htm>

1991) y con bastantes puntos en común con los tratamientos llevados a cabo por expertos. Ésta ha sido señalada como una de las razones por las que es recomendable propiciar -tanto en el aula como en los cursos de formación del profesorado- un trabajo colectivo, favoreciendo la “fecundación cruzada” que suponen los aportes de puntos de vista complementarios o, incluso, divergentes.

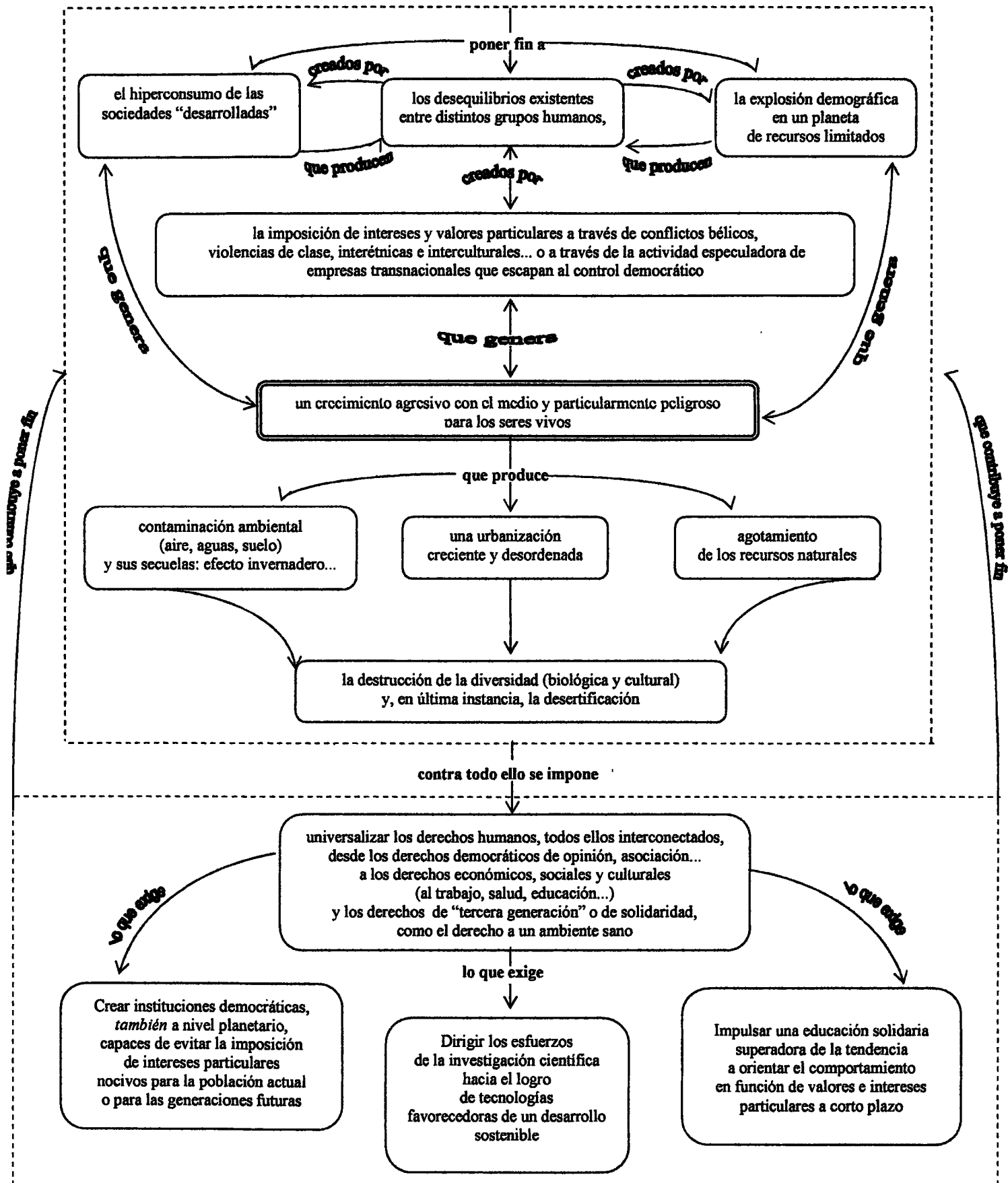
Con posterioridad se extendió este ensayo a otros grupos procedentes de diferentes centros de enseñanza secundaria de Centroamérica, Cuba y España, cuyos resultados sirvieron para ir modificando algunos aspectos del esquema general y la red de categorías. Del análisis de estos ensayos iniciales, al que se sumaron el precedente de la lectura de los aportes antes mencionados y nuestros propios puntos de vista, se arribó a la confección de un diagrama general, que se muestra en la **Figura 1** (ver página siguiente).

En el **Anexo I** adjuntamos otros referentes presentados en diversos trabajos de investigación y otras fuentes, en forma de cuadros, diagramas de síntesis y esquemas conceptuales sobre la problemática abordada, con los que hemos cotejado nuestro trabajo.

En síntesis se trata de

Sentar las bases de un desarrollo sostenible  
(que no comprometa  
el de las generaciones futuras)

ello exige en primer lugar



Puede observarse que el esquema consta de un recuadro inicial en el que se hace referencia al *desarrollo sostenible*, debajo del cual le siguen dos recuadros mayores en líneas discontinuas abarcando, respectivamente, lo que consideramos *problemas y causas de la degradación ambiental* y, finalmente, el posible *conjunto de medidas positivas a adoptar*.

Para quien desee profundizar en la fundamentación de la construcción de este esquema, representativo en parte del marco teórico en que se inscribe la presente investigación, se detalla seguidamente un análisis pormenorizado de todos y cada uno de los distintos aspectos constitutivos del mismo.

## **2.2 La propuesta de desarrollo sostenible como alternativa a los actuales problemas mundiales**

Como se señala en la cabecera del diagrama, en nuestra opinión, la cuestión estriba básicamente en “sentar las bases de un desarrollo sostenible”, entendiendo por tal la definición propuesta por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988:67) como “el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. También en el artículo 4, que lleva el título “Preservación de la vida en la Tierra”, de la Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras (1997) se reconoce que “las generaciones actuales tienen la responsabilidad de legar a las generaciones futuras un planeta que en un futuro no esté irreversiblemente dañado por la actividad del ser humano. Al recibir la Tierra en herencia temporal, cada generación debe procurar utilizar los recursos naturales razonablemente y atender a que no se comprometa la vida con modificaciones nocivas en los ecosistemas y a que el progreso científico y técnico en todos los ámbitos no cause perjuicios a la vida en la Tierra”. Utilizaremos esta definición, que ha concitado un amplio consenso, aunque tal adhesión sea en ocasiones puramente verbal, con matices tan dispares que han llegado a confundir desarrollo sustentable con crecimiento sostenido (Almenar, Bono y García 1998; Luffiego y Rabadán 2000) o, como ironiza Ernest García (1999:7), aludiendo al abuso del término y a sus imprecisiones: “ahora todo debe desarrollarse sosteniblemente: la economía, la sociedad, la agricultura, las ciudades, los bosques, el Tercer Mundo y el Primero, todo lo que se mueva bajo la luz del sol”.

Si bien no vamos a explayarnos aquí sobre las dificultades que se han señalado con respecto al uso de este concepto y a las críticas que sobre el mismo han ido surgiendo

(Almenar, Bono y García 1998; García 1999; Naredo y Valero 1999; Luffiego y Radabán 2000; Bonnett 2002; Stables y Scott 2002), creemos que la idea de desarrollo -no de crecimiento- “sostenible” sigue siendo necesaria -y hasta el momento la única plausible- para concebir, desde una perspectiva global, la transformación de unas formas de vida nada satisfactorias para gran parte de la humanidad. (Para conocer con mayor detalle las diferentes opiniones que desde distintos ámbitos se vienen formulando en relación a este concepto, adjuntamos un tratamiento más detallado en el **Anexo II**).

Muchos defensores del crecimiento *ilimitado* acusan a los autores del informe de 1972 al Club de Roma de defender el “crecimiento cero” pero, en opinión de estos últimos “la noción de crecimiento cero es tan primitiva -como, a tal efecto, lo es la de crecimiento infinito- y tan imprecisa, que es un sin sentido conceptual hablar de ella dentro de una sociedad viva y dinámica” (Meadows, Meadows y Randers 1992: 250). Y puntualizan que “*crecer* significa incrementar el tamaño por la asimilación o acumulación de materiales. *Desarrollar* significa expandir o lograr la realización de potenciales de algo; alcanzar un estado de mayor completitud, tamaño o mejoría: Cuando algo crece, se hace cuantitativamente más grande; cuando se desarrolla, se hace cualitativamente mejor o, al menos, diferente. El crecimiento cuantitativo y la mejoría cualitativa siguen leyes distintas. Nuestro planeta se desarrolla a lo largo del tiempo sin crecer. Nuestra economía, un subsistema de la Tierra finita y sin crecimiento, debe eventualmente adaptarse a un patrón o modelo de desarrollo similar” (Meadows, Meadows y Randers 1992: 28).

A esto agregan que “una sociedad sostenible estaría interesada en el desarrollo cualitativo, no en la expansión física. Utilizaría el crecimiento material como una herramienta considerada, y no como un mandato perpetuo. No estaría ni en contra ni a favor del crecimiento, más bien comenzaría a discriminar entre distintos tipos y objetivos de crecimiento. Antes de que esta sociedad optara por cualquier propuesta específica de crecimiento, se preguntaría para qué es ese crecimiento, quién se beneficiaría con él, cuánto costaría, cuánto duraría, si podría ser encajado por las fuentes y sumideros del planeta. Una sociedad sostenible aplicaría sus adquisiciones y su mejor conocimiento de los límites de la Tierra para elegir solamente el tipo de crecimiento que sirviera en realidad a los objetivos sociales, reforzando la sostenibilidad” (Meadows, Meadows y Randers 1992: 250).

De otra parte, también Manzini (2000:13) destaca que “la expresión ‘sostenibilidad ambiental’ se refiere a las condiciones sistémicas en virtud de las cuales, a escala planetaria y a



escala regional, las actividades humanas no puedan llegar a estresar el ecosistema, más allá del límite a partir del cual se activan fenómenos irreversibles de degradación”. En tal sentido, “muchos esfuerzos presentes para conservar y mantener el progreso humano, para hacer frente a las necesidades humanas, y para lograr las ambiciones humanas son simplemente insostenibles, tanto en las naciones ricas como en las pobres. Sorben en exceso, y demasiado rápido, de las cuentas de recursos ambientales que ya están en descubierto. Puede que muestren beneficios en los balances de nuestra generación, pero nuestros hijos heredarán las pérdidas” (Comisión Mundial de Desarrollo y Medio Ambiente 1988: 8).

En las últimas décadas se vendría tomando conciencia de estos límites, plantéandose la contraposición entre desarrollo y deterioro ecológico como un problema de carácter económico. No obstante, tras muchos años de haber asimilado estos puntos de vistas reduccionistas, las opiniones más avanzadas comienzan lúcidamente a otorgarle un carácter multidimensional, existiendo un amplio consenso emergente que señala tanto las insuficiencias de tales enfoques como la importancia de investigar otras posibilidades desde nuevas perspectivas (Almenar, Bono y García 1998; Folch 1998; Leff 1998; Odum y Sarmiento 1998; Ernest García 1999; Naredo y Valero 1999; Blackburn 2000). El desarrollo sostenible, concebido de un modo integral, es a la vez biológico, económico, político y cultural, constituyendo “la intersección de dos visiones originariamente diferenciadas -el desarrollo humano y la sostenibilidad medioambiental” (Almenar, Bono y García 1998:53). Por consiguiente, “medir el grado de desarrollo de una sociedad mediante indicadores de un solo tipo (p. ej., económicos) produce una visión distorsionada de la realidad social e inspira planes de desarrollo ineficaces y por lo tanto costosos” (Bunge 1980: 24).

No consiste, sostienen algunos investigadores, en una noción fija sino más bien un proceso de cambio en las relaciones entre los sistemas y procesos sociales, económicos y naturales, cuyas interrelaciones nos plantean el desafío de superar las disfunciones del modelo socioeconómico actual y que lleva implícito el principio de solidaridad intergeneracional (Folch 1998; Van Ginkel 1998; Sapiña 2000). En la Declaración de Tesalónica (1997: apartado 10) se afirma que “incluye cuestiones no sólo de medio ambiente, sino también de pobreza, población, salud, seguridad alimentaria, democracia, derechos humanos y paz. La sostenibilidad es, en último extremo, un imperativo ético y moral que implica el respeto de la diversidad cultural y del saber tradicional”.

Sáez y Riquarts (2001:54) sostienen que se trata de un concepto holístico cuya naturaleza “lleva implícita una forma de entender el mundo y de actuar en consecuencia”. Consolidarlo requiere una enorme coordinación e integración de esfuerzos de muchos sectores, así como cambios radicales en nuestras conductas y estilos de vida, sobre todo en lo que se refiere a nuestros patrones de producción y consumo, para lo cual una educación apropiada se reconoce como uno de sus pilares fundamentales, junto a la legislación, economía y tecnología (Delors et al. 1996; Declaración de Tesalónica 1997; Toledo 1999; Manzini 2000; Sáez y Riquarts 1996, 2001). En opinión de Manzini (2000:15) aunque hoy es difícil prever de qué manera va a producirse este paso, “desde luego es cierto que la discontinuidad tendrá lugar de alguna manera y que nos espera una larga fase de transición. Aún más, podemos decir que la transición ya ha comenzado y que se trata de gestionarla intentando minimizar los riesgos y aumentar las oportunidades”.

Un avance en este sentido ha tenido lugar en la reciente y Primera Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002) donde “por primera vez, el desarrollo sostenible se hacía real, incluyendo tanto al medio ambiente como al ser humano que habita en él” (Pérez de las Heras 2002: p.32). Pese a que la valoración de amplios sectores sociales ha sido bastante pesimista en cuanto a los logros concretos alcanzados a diez años de la Cumbre de Río, considerándola una mera reiteración de buenas intenciones, como se afirma en el apartado 10 de la Declaración de Johannesburgo, se ha realizado “una valiosa labor al reunir una variada gama de pueblos y opiniones en una búsqueda constructiva del camino común hacia un mundo que respete y ponga en práctica el concepto de desarrollo sostenible”.

Aunque el término está presente en los primeros informes del Club de Roma (Meadows 1972), en el ámbito educativo no ha tenido repercusión hasta la década de los 80 y uno de los objetivos de nuestra investigación es precisamente indagar las contribuciones y el tratamiento que sobre el mismo podemos encontrar hasta el presente en la educación científica.

Por oposición a la sostenibilidad, según figuran en el segundo recuadro del esquema que presentamos, se pueden reconocer con bastante claridad los problemas así como sus causas -estrechamente interrelacionadas- que derivan hacia la insostenibilidad planetaria, que trataremos en los siguientes apartados.

### **2.3 Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio y particularmente peligroso para los seres vivos**

La crisis actual nos conduce a una cuestión central: insistir en la prioridad de poner fin a un crecimiento agresivo con el medio físico y nocivo para los seres vivos, que guarda íntima relación con el actual modelo socioeconómico imperante.

Ya en 1962, Rachel Carson nos anunciaba: “mientras el ser humano se dirige hacia su anunciada meta de la conquista de la naturaleza, ha ido escribiendo un deprimente inventario de estragos encauzados no sólo contra la tierra que habita, sino contra la vida que comparte con él” (1962:97). Galbraith (1987:16), por su parte, denunciaba años más tarde los desequilibrios inherentes a la “sociedad de la opulencia” estadounidense, refiriéndose a los factores irracionales que juegan en el funcionamiento de las economías industriales modernas, que constituyen algo más que deformaciones de la realidad, denunciándolos como verdaderos peligros para el equilibrio social. “Las necesidades del consumidor pueden tener causas grotescas, frívolas o incluso inmorales y, sin embargo, se puede realizar una maravillosa defensa de la sociedad que procura satisfacerlas. Pero no se puede mantener esta defensa si es el mismo proceso de satisfacción de las necesidades el que viene a crearlas” (Galbraith 1987:200).

El crecimiento económico, como motor de una búsqueda de beneficios a corto plazo -en una carrera continua y desmedida en pos de más comodidad, más lujo, más consumo- se traduce en la imposición de los intereses y valores particulares de aquéllos que lo detentan sobre el conjunto de la humanidad, produciendo enormes desequilibrios ecológicos, sociales, políticos y culturales (UNDP 1996). Y si bien es indudable que en muchos sentidos representa extraordinarios avances para el ser humano (aumento de la esperanza de vida, conquistas sociales, mayor nivel de alfabetización, etc.) como afirma el Banco Mundial (2003) “la historia nos presenta varios ejemplos en los que el crecimiento económico no se vio acompañado de un progreso similar en materia de desarrollo humano, sino que se alcanzó a costa de una mayor desigualdad, un desempleo más alto, el debilitamiento de la democracia, la pérdida de la identidad cultural o el consumo excesivo de recursos necesarios para las generaciones futuras”.

“Guiar a la sociedad hacia el espejismo del puro desarrollo económico, -escribe Bunge (1980:70)- puede conducirla al desastre: a una mayor inequidad económica, a una mayor

opresión política, y a una mayor pobreza cultural. La manera de evitarlo es tener presente que la economía, con ser indispensable, no es sino uno de los subsistemas de la sociedad". El desarrollo humano es el fin y el crecimiento económico constituye un medio para lograrlo (UNDP 1996; Almenar, Bono y García 1998). Y, aunque "es irrefutable en abstracto que el progreso tecnológico industrialista genera mayor riqueza, -nos dice Sanmartín (1990b:85)- hay que matizar esta aseveración. La genera, sí, pero a costa de practicar mayormente una política de explotación de recursos naturales irrenovables. La produce, sí, pero emponzoñando aires, suelos y aguas, sin dejar a la Tierra margen suficiente para recuperarse. Y haciendo además una y otra cosa, en muchísimas ocasiones, no en el lugar donde propiamente acaece el avance tecnológico, sino en aquellos otros sitios que le suministran los recursos energéticos, las materias primas o los espacios para el depósito de residuos".

A 20 años de las primeras advertencias expuestas en el informe *Los límites del crecimiento* (1972) sus autores consideran que se han sobrepasado esos límites, y sostienen que "la forma actual de hacer las cosas es insostenible. El futuro, para tener algún viso de viabilidad, debe empeñarse en retroceder, desacelerar, sanar. No se puede poner fin a la pobreza por el desarrollo material indefinido; debe hacerse frente mientras la economía material humana se contrae" (Meadows, Meadows y Randers 1992:22). En su segundo informe, *Más allá de los límites del crecimiento*, insisten en plantear que "la transición hacia una sociedad sostenible requiere un cuidadoso equilibrio entre objetivos a largo y corto plazo, y un énfasis mayor en la suficiencia, equidad y calidad de vida, que en la cantidad de la producción. Exige más que la productividad y más que la tecnología; requiere también madurez, compasión y sabiduría" (Meadows, Meadows y Randers 1992:23).

Los siglos de industrialización que nos han precedido así como las políticas neoliberales que han ido dominando cada vez más el mundo contemporáneo han sido suficientes para subsumir los procesos naturales en los procesos sociales y viceversa, y han desencadenado unas contradicciones de dimensiones globales entre la naturaleza y la sociedad. A los fenómenos destructivos e inesperados propios de la naturaleza se suman en la actualidad sus reacciones a los impactos que la sociedad humana imprime sobre ella, bajo la forma de nuevos eventos sin precedentes en la historia humana (Morin 1981; Martín Molero 1996; Trainer 1996; Toledo 1999; Cornelius et al. 2001; George 2001).

Conforme pasa el tiempo, y un número mayor y más preciso de informes y datos llegan a la mesa de los analistas, las amenazas y los desequilibrios rebasan las fronteras nacionales

para adquirir una dimensión global que ya no puede ser ignorada por el conjunto de los seres humanos (Brown, Flavin y French 1998-2002; Human Development Report 1990-2002; GEO 1997, 2000, 2002). Son numerosos los ejemplos de sucesos que nos hacen partícipes de la misma, baste citar la liberación de dioxinas en Seveso (1976); accidentes nucleares como el de Chernobyl (1986); la diseminación de gases tóxicos en Bhopal (1984); derrames de petróleo como el acaecido en Alaska con los buques Exxon Valdez (1989), Mar Egeo (1992) frente a las costas gallegas, Erika (1999) en Francia o más recientemente el Prestige (2002); la contaminación de productos alimenticios en Bélgica (1999); el ataque terrorista del 11 de septiembre de 2001 en Washington y Nueva York ...

Esta vinculación entre el fenómeno de la globalización económica y financiera, el creciente deterioro ecológico y los desequilibrios sociales es señalada por muchos autores (Ramonet 1997; Almenar, Bono y García 1998; Beck 1998; Folch 1998; Leff 1998; Naredo y Valero 1999; Reed y Herman 1999; Castells 2000a; Daly 2000; Mayor Zaragoza 2000; Saldívar 2000a y b; George 2001; Estefanía 2002), destacando que el incremento de la distancia entre las actividades de producción y consumo, sumado a una creciente demanda de especialización, entre otros factores, genera las condiciones propicias para la insostenibilidad. Daly (1997) manifiesta que “los abogados del libre comercio buscan el máximo de beneficios y de producción sin mirar los costes sociales y ambientales ocultos. Aducen que, cuando el crecimiento económico haya generado suficiente riqueza, se dispondrá de los fondos para limpiar el daño producido por el crecimiento. A la inversa, los ecologistas y algunos economistas (yo entre ellos) sospechan que el crecimiento aumenta el coste ambiental a un ritmo más acelerado que el de los beneficios derivados de la producción, lo que nos hace más pobres, no más ricos” (citado en Almenar, Bono y García 1998:115).

Por otra parte, los intentos de convertir la naturaleza en capital natural, y la internalización de los costes de la destrucción, se confrontan con un fenómeno crucial: tanto los valores de la naturaleza, como los de la cultura y la calidad de vida son -en cierto modo- incommensurables. ¿Cuanto cuesta la extinción masiva de especies que aparentemente no entran en los ciclos económicos? Para Leff (1998) una economía de mercado no puede ponerle precio a sistemas tan complejos como los servicios ambientales de los ecosistemas, que son los fundamentos de la vida misma, aunque otros investigadores que vienen trabajando en ello creen que es una tarea tan necesaria como posible (Constanza, Farber y Maxwell 1989; Wackernagel y Rees 1996; Constanza et al. 1997).

Como expresan Ehrlich y Ehrlich (1994:37): “Parece obvio que un sistema económico basado en consumir nuestro limitado capital tiene que ser forzosamente autodestructivo, pero nuestra visión a corto plazo nos impide ver los resultados de nuestros actos”, aunque ya comienzan a observarse las consecuencias de esta trampa social (Cairncross 1993; Daly 1993; Trainer 1996; Wackernagel y Rees 1996; Odum y Sarmiento 1998). Entre los signos más evidentes, aparte de la creciente degradación medioambiental, se encuentran los elevados costes que suponen descubrir y desarrollar nuevas reservas de petróleo y otros recursos, así como la dificultad de ampliar las reservas de agua subterránea. Frente a lo que Ehrlich y Ehrlich (1994:38) se preguntan: “¿Cómo es posible que estemos dilapidando nuestro patrimonio y, encima, lo llamemos ‘progreso’?”

No se trata, además, de un modelo que genere mayor calidad de vida para todos, puesto que la diferencia entre las rentas de las sociedades más prósperas y las más azotadas por la pobreza se amplía cada año y el número de pobres sigue aumentando a medida que la globalización prosigue un curso intrínsecamente asimétrico. Aunque se han presentado estudios que muestran una cierta intensificación de la movilidad laboral en algunos países del mundo (Massey 1995; Massey et al. 1998) otros investigadores, como Portes (1999) y Castells (2000a), sostienen que la globalización económica trae consigo la dicotomía capital global-trabajo local. Mientras el capital fluye libremente en los circuitos electrónico-financieros, la movilidad laboral no lo hace al mismo ritmo y sigue siendo muy limitada, constreñida por las instituciones, las fronteras, la política y la xenofobia, contribuyendo de un modo directo a incrementar las desigualdades y la pobreza.

“No hay un solo país en el que la globalización no esté siendo exhaustivamente discutida” -afirma Giddens (2000:20)- “En Francia la palabra es mondialisation. En España y América Latina, globalización. Los alemanes dicen Globalisierung”. Un vocablo que apenas fue utilizado hasta finales de los años ochenta en la literatura académica y en el lenguaje cotidiano, omnipresente en la actualidad, y que ha dado lugar a un intenso debate sobre su origen y evolución desde múltiples perspectivas (Hirst y Thompson 1996; Ribas Mateos 2002). Definido por el Diccionario de la Academia española como “tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales”, y conceptualizado de forma similar por el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, ha dejado de verse como un fenómeno estrictamente económico para vincularlo a casi todos los aspectos de nuestra vida (UNDP 1999; Giddens 2000; Drago 2001; Estefanía 2002). Así se desprende de la definición dada por Held et al.

(2000:55) para quienes constituye “un proceso (o conjunto de procesos) que engloba una transformación de la organización espacial de las relaciones sociales y de las transacciones valoradas en términos de su extensión, intensidad, velocidad e impacto; trascendiendo flujos transcontinentales e interregionales, redes de actividad, interacción y ejercicio de poder”.

Desde esta perspectiva, a los referentes de la *globalización económica y financiera*, impulsora de un crecimiento económico ilimitado (UNDP 1992, 1998, 1999; Hirst y Thompson 1996; Dicken 1998; Folch 1998; Gil et al. 1998; Beinstein 1999; Held et al. 1999; Castells 2000a; Chomsky 2000; Giddens 2000; Estefanía 2002) se suman los desequilibrios e impactos que provoca a nivel planetario -en muchos casos conceptualizados como otras formas de globalización- en relación a:

- *las bases biofísicas del planeta*, puesto que los efectos de la sobreexplotación que propulsa la economía neoliberal -contaminación, agotamiento de recursos, desertificación- ya no se confinan a lo local, sino que se manifiestan a nivel global (Botkin 1993; Ramonet 1997; Folch 1998; Leff 1998; Naredo y Valero 1999; Reed y Herman 1999; Saldívar 2000a; George 2001; Rubio 2002; Vilches y Gil 2003 ...);
- *la política*, con los peligros inherentes a la denominada democracia de mercado y la pérdida del poder del estado (Wallerstein 1992; Przeworski 1995; Ohmae 1995; Ramonet 1997; Beck 1998; Dicken 1998; Ernest García 1999; Held et al. 1999; Giddens 2000; Jáuregui 2000; Ortega 2000; Racionero 2000; Estefanía 2002 ...);
- *la tecnología*, con la llamada revolución y *globalización de las telecomunicaciones y la informática*, asociada al incremento de las desigualdades en el acceso a la información (UNDP 1998, 2001; Agudo Guevara 2000; Castells 1994, 2000a; Mayor Zaragoza 2000; Wolton y Quéau 2000) más los dilemas añadidos de la infoética (Foley 1993; Nicolás 1995; Trejo Delarbre 2001b; UNESCO 1998b, 2001a) y de la bioética (Nelkin 1987; Sanmartín 1987, 1990a y b; Suzuki y Knudtson 1991; Declaración Universal de la UNESCO sobre Genoma Humano y los Derechos del Hombre 1997; Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico 1999; Declaración de Bioética de Gijón 2000 ...);
- *la cultura*, con las amenazas de homogeneización de la denominada *cultura global* bajo los auspicios de la cibercultura (Willis 1994; Ramonet 1996, 1998; Ralite 1998; Maaluf 1999; Castells 1994, 2000a y b; Giddens 2000; Ortega 2000; Weber 2000; Echeverría 2001; Trejo Delarbre 2001b; UNESCO 2001a; Berger y Huntington 2002; Vilches y Gil 2003 ...);

- *la distribución del empleo*, asociada al aumento del desempleo, a sus condiciones cada vez más precarias y a la noción de una *división global del trabajo* que provoca movimientos transnacionales de trabajadores (Mittelman 1996; Massey et al. 1998; Portes 1999; Vilches y Gil 2003 ...);
- *la urbanización de la pobreza* y la polarización social, en la que influyen los flujos comunicacionales y financieros y que da lugar, sobre todo en las grandes urbes, al concepto de *ciudad dividida* (UNDP 1999; Banco Mundial 2000, 2002; Castells 2000a; Hábitat 2001; Vilches y Gil 2003 ...);
- *la migración*, con un movimiento incesante de los llamados refugiados ambientales causada por la degradación de sus hábitat (Llamamiento de Tbilisi 1995; Delors et al. 1996; Ramonet 1997; Cortina 2001a; Mayor Zaragoza 2000; Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados 2001; Vilches y Gil 2003) y, en general, por la crisis social, política y económica mundial, que para algunos autores constituye la denominada *globalización sumergida*, también asociada a los problemas de inmigración, violencia y tráfico de drogas (Ribas Mateos 2002);
- *el crimen, el narcotráfico y el terror, cuya expansión favorecen los flujos económicos y financieros y que afectan a la seguridad y a la paz mundiales*, (Delors et al. 1996; Carta de los Jóvenes para un Siglo XXI Libre de Drogas 1997; Fabre 1999; Beinstein 2000; Castells 2000a y c; Mayor Zaragoza 2000; Held y Kaldor 2001; Cornelius et al. 2001; Drago 2001; Petras y Serfati 2001; Balencie y De la Grange 2001; Sherman 2001; Estefanía 2002; Vilches y Gil 2003 ...).

Impactos que no pueden ser ignorados y que constituyen, en suma, escenarios de una “geopolítica del caos” Ramonet (1997:239) ante lo que se reclama con urgencia una reorientación de la globalización hacia la búsqueda y consolidación de proyecciones políticas, económicas y socioculturales que la reconduzcan a la sostenibilidad planetaria. Se comienza a hablar de la necesidad de una “governabilidad de la globalización”<sup>4</sup>, de una “globalización alternativa” con una economía que, superando la búsqueda de beneficios a corto plazo, permita que “los ciudadanos tengan poder como tales (como sujetos con derechos políticos, económicos y sociales) y como consumidores” (Estefanía 2002:60).

---

<sup>4</sup>El concepto de gobernabilidad es más amplio y difiere del de gobierno en el sentido que se refiere a la capacidad para tomar decisiones, responder a los conflictos y gestionarlos, o sea a la capacidad de ejercer un buen gobierno (Jáuregui 2000:145).



Como vemos, se trata de “poner fin a un crecimiento agresivo con el medio físico y nocivo para los seres vivos” -en el que el actual proceso de globalización económica y financiera juega un rol preponderante- que se deriva en un conjunto de problemas conducentes a la insostenibilidad planetaria. En el siguiente apartado iremos particularizando, siguiendo el segundo cuadro de nuestro esquema, las principales características de estos problemas así como en sus posibles causas, estrechamente relacionadas.

## **2.4 Los problemas de la degradación de las condiciones de vida en el planeta y sus causas**

Si bien, como hemos comentado, los problemas que suelen ser considerados más evidentes -tal como se pudo observar en las respuestas dadas al Cuestionario 1 del estudio Delphi (p. 34)- son aquellos relacionados con la contaminación ambiental y el agotamiento de recursos naturales, comenzaremos por tratar un aspecto que está estrechamente vinculado pero que, por lo general, no es percibido por la ciudadanía como un factor de importancia en los desequilibrios demográficos, ecológicos y sociales actuales: la tendencia mundial hacia la urbanización.

### **2.4.1 Una urbanización creciente y desordenada**

En 1900, sólo 160 millones de personas, una décima parte de la población mundial, vivían en ciudades. Según datos del World Population Prospects (United Nations 2001) en la actualidad, casi tres mil millones de personas -el 47 %- reside en zonas urbanas. Aproximadamente el 75 % de los habitantes de Norteamérica, Europa y Latinoamérica vive hoy en ciudades y en tal sólo 65 años, señala la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, la población urbana se ha decuplicado, existiendo en la actualidad 411 ciudades que cuentan con más de un millón de personas.

En 1945, por ejemplo, Hong Kong contaba con una población de 600.000 habitantes. En 20 años esta población se incrementó en más de 5.000.000, lo que coincidió con un período de rápido crecimiento económico e industrialización, trayendo consigo un aumento sin precedentes de deterioro ambiental, asociado a los problemas de tráfico, residuos y polución ambiental (Kin Lee 1997). El ritmo actual de urbanización en lugares como Lagos y Bombay recuerda al de Chicago y Nueva York hace un siglo. Sin embargo, la gran diferencia estriba en un aumento absoluto de población, que es mucho mayor. Entre 1990 y 1995, la

población urbana de los países en desarrollo aumentó en 263 millones de personas: el equivalente a la creación de otro Los Angeles o Shangai cada tres meses. De hecho, constituye la tendencia demográfica distintiva del XX y lo que va del XXI del mundo no desarrollado, con el consecuente agravamiento de muchos de los problemas que padecemos a nivel mundial (Falvey 1997; O'Meara 1999; United Nations 2001).

Gran parte de la humanidad vive en “metrópolis congestionadas, incómodas y gigantes” (Racionero 2000:132) que constituyen “tentaculares aglomeraciones que perturban los equilibrios ecológicos, sociales y económicos” (Ramonet 1997:10). Son centros neurálgicos para la economía y la comunicación pero también, como afirma Castells (2000a:438) “son las depositarias de todos los segmentos de la población que luchan por sobrevivir, así como de los grupos que quieren hacer visible su abandono, para no morir olvidados en zonas sorteadas por las redes de comunicación”. A lo que agrega que “lo más significativo de las megaciudades es que se conectan en el exterior con redes globales y segmentos de sus propios países, mientras que están desconectadas en su interior de las poblaciones locales que son funcionalmente innecesarias o perjudiciales socialmente desde el punto de vista dominante”, que las llevan a estar conectadas globalmente y desconectadas localmente, tanto en el aspecto físico como social.

Miles de personas llegan a ciudades diariamente procedentes de áreas rurales en busca de mejores oportunidades pero, en los países en desarrollo, la mayor parte de los recién llegados pasan a engrosar las poblaciones de chabolas, favelas y bidonvilles que crecen como un cáncer -sin agua corriente, ni saneamientos, ni escuelas, ni transporte- constituyendo los denominados cinturones de miseria (Myers 1987; Nuestro Futuro Común 1988; UNDP 1997, 2000a; Castells 2000c; Sassen 2000; United Nations 2001; GEO 2002; Vilches y Gil 2003). “Incluso en Estados Unidos, en este fin de milenio -nos dice Castells (2000c:162)- los guetos, sobre todo los negros, pero también algunos latinos, como el del este de los Ángeles, concentran las expresiones más graves de la desigualdad, discriminación, miseria humana y crisis social”.

En la Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad o Carta de Aalborg (1994) se manifiesta: “Comprendemos que nuestro actual modo de vida urbano, en particular nuestras pautas de división del trabajo y de las funciones, la ocupación del suelo, el transporte, la producción industrial, la agricultura, el consumo y las actividades de ocio, y por tanto nuestro nivel de vida, nos hace especialmente responsables de muchos de los proble-

mas ambientales a los que se enfrenta la humanidad. Ese hecho es especialmente significativo si se tiene en cuenta que el 80 % de la población europea vive en zonas urbanas” (citado en Almenar, Bono y García 1998:36).

La huella ecológica<sup>5</sup> (Wackernagel y Rees 1996) de nuestras ciudades sobre la biosfera supera en mucho la extensión del término municipal que ocupan. Para su metabolismo cotidiano necesitan del conjunto de superficies que suministran a las ciudades la energía, los materiales, el agua y los alimentos que consumen. Piénsese que, según informes de la FAO (1998) para alimentar a los habitantes de ciudades como Sao Paulo, Tokio o México se necesitan importar 6.000 toneladas diarias de alimentos. Como dice Del Reguero (1990:14) “la ciudad, nuestro ecosistema, es por principio una máquina de consumir recursos para su supervivencia”, lo que acelera el ritmo del cambio climático, la deforestación, la erosión del suelo y la pérdida de la diversidad biológica en todo el mundo. Circunstancias que plantean una gestión problemática ante la que, como se expresa en el Informe Brundtland (1988): “Muy pocos gobiernos en el mundo en desarrollo tienen el poder, los recursos y el personal adecuado para proporcionar a sus poblaciones, rápidamente en aumento, el espacio, los servicios y las instalaciones necesarias para una vida humana adecuada: agua potable, servicios sanitarios, escuelas y transporte. El resultado es la proliferación ilegal de asentamientos con instalaciones primitivas, creciente hacinamiento y propagación de enfermedades relacionadas con un medio ambiente insano”.

Cuanto mayor es la ciudad, más complicada resulta su red de transporte y sus habitantes se ven obligados a destinar una buena parte de su tiempo cotidiano a viajar hacinados en vehículos que contaminan el aire y consumen una energía nada barata (Folch 1998). También influyen en el rápido aumento de la cantidad de vehículos, con lo que ello significa para el consumo de combustibles, las emisiones contaminantes y el incremento de riesgos de accidentes. La Federación Internacional de la Cruz Roja, en su Informe Mundial de Catástrofes de 1998 (IFRC 2001), señalaba que en el año 2020, los accidentes de tráfico pueden llegar a situarse en tercer lugar entre todas las causas de muerte e incapacidad. Durante la presentación de este informe se alificó la situación de “catástrofe oculta” y se urgió a la comunidad internacional a la adopción de medidas urgentes (Estevan 2001).

---

<sup>5</sup> La huella ecológica (HE) es un cálculo aproximado, medido en hectáreas, de la cantidad de tierra y agua necesaria para sostener a una población humana, tanto para producir todo lo que consume (alimentos, energía, vestimenta, medios de transporte, etc.) como para absorber todo lo que desecha de acuerdo a su estilo de vida.

Entre los rasgos comunes que caracterizan y convierten el crecimiento urbano desordenado en un problema a nivel planetario (Myers 1987; Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Membiela, Nogueira y Suárez 1993a; O'Meara 1999; Castells 2000c; GEO 2000, 2002; Hábitat 2001; Vilches y Gil 2003) conviene resaltar:

- el problema de los residuos generados (en particular los RSU, residuos sólidos urbanos) y sus efectos contaminantes en suelos y aguas,
- las bolsas de alta contaminación atmosférica y acústica, generadas fundamentalmente por la densidad del tráfico y la calefacción, a lo que se agrega la contaminación lumínica nocturna, todas ellas con sus secuelas de enfermedades respiratorias, estrés, alergias, etc.,
- al aumento de la vulnerabilidad frente a la propagación de enfermedades, en particular las infecciosas,
- la destrucción de terrenos agrícolas,
- la especulación e imprevisión que llevan a un crecimiento desordenado (con asentamientos “ilegales”, sin la infraestructura adecuada), al uso de materiales inadecuados, a la ocupación de zonas susceptibles de sufrir las consecuencias de catástrofes naturales ...,
- el aumento en los tiempos de desplazamiento y de la energía necesaria para ello,
- el incremento en los riesgos de producción de accidentes de tráfico,
- la desconexión con la naturaleza y la disminución general de la calidad de vida,
- los problemas de marginación e inseguridad ciudadanos, que crecen con el tamaño de las ciudades ...

Incluso algunas opiniones coinciden en señalar que el crecimiento actual de las ciudades contribuye, en parte, a la erosión de la diversidad cultural, tanto desde el punto de vista de la pérdida de formas de vida rural y campesina, así como de las culturas que les son características en cientos de regiones del planeta. Estos aspectos son tratados en el Informe Mundial sobre la Cultura (1998b); en particular, el capítulo 7 titulado “Ciudades, cultura y globalización” se refiere al problema del empobrecimiento cultural de las ciudades. También Castells (2000a: 453) señala que se trata de una tendencia que en todo el mundo y todas las culturas provoca “el desarraigo de la experiencia, la historia y la cultura específica” que, desde su punto de vista, conduce “a la generalización de una arquitectura ahistórica y acultural”.

Asociado a una urbanización creciente y desordenada, como hemos comentado precedentemente, existe un problema que está presente en todos los medios físicos de la biosfera: la contaminación, sobre la que nos detendremos a hablar en el próximo apartado.

#### **2.4.2 La contaminación ambiental y sus consecuencias**

Se trata de una problemática en la que, pese a ser ampliamente reconocida por la ciudadanía, no siempre se resaltan algunas consideraciones, como que hoy no conoce fronteras y afecta a todo el planeta, incluso las regiones más alejadas (Terradas 1980; Myers 1987; Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Gore 1992; Cairncross 1993; Abramovitz 1998; Brown 1998; Folch 1998; Odum y Sarmiento 1998; UNDP 1998, 1999; Flavin y Dunn 1998, 1999; Platt McGinn 1999, 2000; O'Meara 1999; AAAS 2001; Bright 2000; GEO 2002; Vilches y Gil 2003 ...). Pero, como lo expresó Vaclav Havel (1997:13) en su artículo "No somos los amos del universo", refiriéndose al suceso de Chernobyl: "una radioactividad que ignora fronteras nacionales nos recuerda que vivimos - por primera vez en la historia- en una civilización interconectada que envuelve el planeta. Cualquier cosa que ocurra en un lugar puede, para bien o para mal, afectarnos a todos".

Algunas formas de contaminación suelen ser menos conocidas o incluso ignoradas por muchas personas, por lo que es conveniente remarcar que perjudica a todos los medios físicos del planeta, ya sea que se trate de contaminación:

- del aire debida a procesos industriales, sistemas de calefacción y transporte ...
- de las aguas superficiales y subterráneas, por los vertidos sin depurar de líquidos contaminantes, de origen industrial, agrícola y urbano ...
- de los suelos por almacenamiento de basuras, en particular de sustancias sólidas peligrosas: radiactivas, metales pesados, plásticos no biodegradables ...
- acústica, asociada a la actividad industrial, al transporte o una inadecuada planificación urbanística
- lumínica, que en las ciudades afecta al ciclo vital de los seres vivos (entre los que estamos incluidos los humanos)
- del espacio orbital próximo a la Tierra con la denominada "chatarra espacial", desechos de satélites, armamentos
- visual, originada por el abandono de residuos en las ciudades y en espacios naturales, los hábitats alterados por desastres ecológicos, las construcciones industriales y urbanas carentes de estética, una inadecuada planificación urbanística, etc.

- electromagnética, ya que tanto algunas aplicaciones específicas como el uso de diversos dispositivos eléctricos y electrónicos, producen efectos perniciosos sobre los ecosistemas y la salud de los seres vivos

También inciden de forma notable sobre la contaminación de suelos, aguas y aire los accidentes asociados a la producción, transporte y almacenaje de sustancias peligrosas (radiactivas, metales pesados, petróleo, etc.), entre cuyas secuelas se suele mencionar:

- la lluvia ácida (Nuestro Futuro Común 1988; Ehrlich y Ehrlich 1994; GEO 1997, 2000, 2002; Odum y Sarmiento 1998; Bright 2000 ...)
- el incremento del efecto invernadero (Nuestro Futuro Común 1988; Gore 1992; Ehrlich y Ehrlich 1994; Graßl y Klingholz 1995; GEO 1997, 2000, 2002; Folch 1998; Odum y Sarmiento 1998; UNDP 1998, 1999; Brown, Flavin y French 1998-2002 ...)
- la destrucción de la capa de ozono (Gore 1992; Ehrlich y Ehrlich 1994; Zellner 1995; GEO 1997, 2000, 2002; Odum y Sarmiento 1998 ...)
- el cambio climático global (Nuestro Futuro Común 1988; Miller 1991; Cairncross 1993; French 1993; Bolin 1995; Schneider 1995; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 1996, 2001a, b, c y d); GEO 1997, 2000, 2002; Odum y Sarmiento 1998; UNDP 1998; Brown, Flavin y French 1998, 1999, 2000; UCS Union of Concerned Scientists 1999; Rivera 2000; Mayor Zaragoza 2000; Sapiña 2000; Vilches y Gil 2003 ...)

Por contaminación se entiende la “liberación a cualquier medio (aire, agua o suelo) de materia (en forma sólida, líquida o gaseosa) o energía (calor, ruido, radiaciones) que supongan una modificación de la composición natural del mismo y una ruptura de su equilibrio natural; pudiendo llegar a poner en peligro los recursos naturales, la salud humana o el medio ambiente” (Arenas Muñoz 2000:220).

Aunque actividades muy antiguas como la minería, la metalurgia, la obtención de materias tintóreas o la calefacción con carbón mineral habían provocado ya emisiones importantes de contaminantes atmosféricos (CNRS 1995), fue con el avance de la industrialización cuando sus efectos comienzan a hacerse más evidentes y generalizados. Como afirman Cañal, García y Porlán (1986:28), “ya desde el siglo XIX se detectan las primeras secuelas de la industrialización: el hacinamiento de los obreros en barrios insalubres, el desarraigo cultural, los traumatizantes movimientos de población del campo a la ciudad, la contaminación y en general la degradación de las condiciones de vida para una buena parte de la humanidad. A lo largo del presente siglo se plantea un fenómeno paralelo: el aumento progresivo del nivel de vida de la población y el de las consecuencias nocivas de la industrialización”.

Entre estos contaminantes están: monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, amoníaco, sulfuros y mercaptanos, fluoruros, hidrocarburos alifáticos o aromáticos; también partículas y aerosoles, como silicatos, carbonatos, óxidos de hierro, cenizas, hollines, alquitranes y metales tóxicos, como el plomo o el mercurio. Pese a que sus flujos de emisión a nivel mundial no son conocidos con exactitud, dado que existen discrepancias en los datos suministrados por organismos internacionales que están investigando al respecto, como los proveídos por la OCDE y el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático - IPCC<sup>6</sup>, que reúne aproximadamente a 2.400 investigadores del clima en todo el planeta-, nadie cuestiona actualmente la presencia de estos agentes así como su acción perniciosa, sobre todo de los llamados macrocontaminantes (IPCC 1996, 2001a; Bolin 1995; Graßl y Klingholz 1995; Schneider 1995; Almenar, Bono y García 1998; Arenas Muñoz 2000; Chalecki 2000; GEO 2000, 2002). En los informes del PNUMA, Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO 2000, 2002), se ha puesto de manifiesto que, con la enorme cantidad de nitrógeno y de sus compuestos que estamos liberando, “estamos fertilizando a la Tierra a escala mundial mediante un experimento básicamente descontrolado” (GEO 2000).

En general, las personas no somos conscientes de los riesgos a los que nos expone la contaminación que, como menciona Terradas (1980:103), está asociada a la aparición de muchos problemas tales como la “falta de agua potable y utilizable por la industria; pérdida de muy importantes fuentes de proteínas, especialmente en el mar; generación de condiciones favorables a la extensión de epidemias; incremento de las enfermedades respiratorias y cardiovasculares en los núcleos urbanos; creciente aumento de la presencia de sustancias tóxicas y radiactivas en la materia viva; alteración del equilibrio energético en las capas inferiores de la atmósfera, seguida de cambios climáticos de incalculables consecuencias para las cosechas”, entre otros.

---

<sup>6</sup>El Panel Intergubernamental sobre cambio Climático (IPCC) es un organismo creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial y el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Su Primer Informe de Evaluación fue publicado en 1990, siendo la base científica para la negociación del Convenio Marco de la ONU sobre Cambio Climático, que fue concluido en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992. El Segundo Informe de Evaluación fue publicado en 1995, y su conclusión clave fue: "El conjunto de las evidencias sugiere una influencia humana discernible sobre el clima global". El informe fue decisivo en la negociación del Protocolo de Kioto en diciembre de 1997. El Tercer Informe de Evaluación completo (ciencia, impactos, economía e informe de síntesis) se adoptó en septiembre de 2001 en una Sesión Plenaria en Londres.

En este sentido, quizás el principal obstáculo frente a nuestras percepciones sea la lentitud propia de las respuestas del sistema ecológico, que no permite valorar en el entorno de lo inmediato estos efectos. Así ha sucedido y continúa sucediendo, por ejemplo, con el uso no regulado de fertilizantes químicos y pesticidas, que a partir de la Segunda Guerra Mundial produjeron la llamada revolución agrícola y que en la actualidad, según informes de la UNEP (GEO 2000) provoca entre 3.5 y 5 millones de envenenamientos anuales en el mundo:

Los efectos nocivos de muchas de estas sustancias, en particular el DDT, fueron denunciados a finales de los años 50 por Rachel Carson -considerada una de las pioneras del movimiento ecologista- en su libro *Primavera silenciosa*, por lo que fue duramente combatida por parte de industriales, políticos y muchos de sus colegas científicos, que la acusaban de estar contra el progreso y el desarrollo agrícola, considerado indispensable para dar alimento a una población en aumento. Además hay que tener presente que gracias a estos compuestos se obtuvieron resultados espectaculares en la lucha contra el paludismo, por lo que tuvo que pasar más de una década para que se aceptaran sus consecuencias perjudiciales (aunque, a pesar de su prohibición, continúa aún hoy empleándose en algunos países en desarrollo). Otros productos muy peligrosos debido a sus efectos acumulativos en los tejidos de los seres vivos reciben el nombre de Contaminantes Orgánicos Persistentes, abreviado COP (Platt McGinn 2000; Collins 2002; Grimalt 2002).

Citando otros ejemplos, Mayor Zaragoza (2000:203) escribe: “recientemente se ha podido constatar un aumento de la tasa de mercurio en los lagos suecos, 25 años después de la prohibición de su uso en la industria papelera” y en la tragedia de la bahía de Minamata, en Japón, transcurrieron 27 años desde el inicio del vertido de mercurio de una compañía química hasta que se registrara la primera víctima humana. No obstante, no solemos prestar atención a los millones de pilas y baterías eléctricas que llegan diariamente a los vertederos en todo el mundo provenientes de usos no siempre necesarios.

Aún hoy podemos visualizar las consecuencias de una de las mayores catástrofes de la historia: el accidente nuclear de Chernobyl (1986), que provocó la muerte a más de 30.000 habitantes y la contaminación de diez millones de personas, así como de la flora y la fauna en 160.000 km<sup>2</sup>. Este accidente, junto a otros, han puesto en serio cuestionamiento la seguridad de las centrales nucleares. Actualmente, hay 434 funcionando en el mundo, de donde procede una gran cantidad de residuos radiactivos de alta y baja actividad, a los que suma-



mos los provenientes de actividades de la industria, principalmente armamentística, agricultura y medicina. A pesar de los rigurosos estudios que se efectúan para situar los emplazamientos más adecuados, sobre todo en lo concerniente al almacenamiento de los residuos de alta actividad, lo cierto es que no existe una solución que garantice su inocuidad, por lo que su gestión no sólo es problemática en la actualidad sino que estamos dejando una peligrosa herencia a las futuras generaciones. En tal sentido, el apartado 33bis del Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Pérez de las Heras 2002) reconoce que ante “las gravísimas consecuencias para el medio ambiente y la salud humana que pueden tener los desechos radiactivos” se requiere hacer “todo lo posible por examinar y perfeccionar medidas y reglamentaciones de seguridad convenidas internacionalmente”.

Otra sustancia altamente contaminante y habitual en nuestra vida cotidiana es el plomo, presente en la gasolina enriquecida, perdigones de caza, pinturas, construcción de maquinaria, fundición, etc., siendo el metal pesado más común del aire que respiramos. Su combustión contribuye al incremento del llamado efecto invernadero y las partículas que quedan en suspensión y que van depositándose en suelos y aguas son altamente tóxicas para los seres vivos. Aunque ha sido prohibido como aditivo en la fabricación de gasolina en los países desarrollados, se sigue exportando al Tercer Mundo (Sapiña 2000; Vilches y Gil 2003). También los plásticos constituyen unos de los materiales más preocupantes por el gran impacto ambiental durante todo su ciclo de vida, puesto que su producción va asociada a la del cloro, altamente tóxico y reactivo, al transporte de sustancias peligrosas, así como a la generación de residuos tóxicos, entre ellos las dioxinas (Collins 2002).

El smog o niebla aparente de las ciudades -cuya manifestación más o menos intensa depende de la combinación de factores climáticos, geográficos, nivel de industrialización, concentración de la población, tipo de urbanización, parque vehicular, entre otros- se debe a los miles de toneladas de gases tóxicos que se liberan a la atmósfera, formados tanto por contaminantes primarios (los arrojados directamente por los focos emisores, como el monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas en suspensión) como secundarios (los formados en la atmósfera debido a reacciones químicas y fotoquímicas, como el trióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y el ozono). La formación de ozono troposférico resulta preocupante en amplias zonas del planeta, como sucede en la cuenca mediterránea, dado que si bien se trata de un fenómeno estacional, está provocando graves alteraciones en los ecosistemas y en el clima (Bell, Millán y Molina 2002; Millán et al. 2002). Como señalara Terradas (1980:111), hace más de dos décadas, “las grandes aglome-

raciones urbanas son las principales causas, y también las principales víctimas, de la contaminación atmosférica”; contaminación que afecta las condiciones de vida de todos los seres que las habitan, generando en las personas enfermedades respiratorias, oculares, alergias, estrés, etc.

Por otra parte, los contaminantes que a diario emanan las centrales térmicas en los procesos de producción de electricidad, así como los que proceden de incendios forestales, quemas agrícolas, los medios de transporte y la actividad industrial y que van a parar a la atmósfera, provocan otro grave problema: la lluvia ácida. En los últimos 50 años los suelos europeos se han vuelto entre 5 y 10 veces más ácidos, con la consecuente pérdida de nutrientes como el calcio, magnesio y potasio, que deterioran y provocan la muerte de la flora y la fauna, como se detectó inicialmente en grandes extensiones de pinos en Suecia, Noruega, Alemania y Estados Unidos. Se trata de un fenómeno que también afecta al patrimonio histórico y cultural de las ciudades, puesto que la precipitación ácida va degradando lentamente obras arquitectónicas y monumentos realizados en piedra caliza o mármol. A lo que se suma que contribuye a acelerar la lixiviación, la movilización y acumulación de metales pesados tóxicos y otras sustancias químicas nocivas en vertederos de residuos peligrosos. Este problema, paulatinamente, se ha ido convirtiendo en universal, ya que vastas áreas del mundo reciben una precipitación sustancialmente más ácida, incluyendo zonas muy alejadas y no industrializadas (Erhlich y Ehrlich 1994; Odum y Sarmiento 1998; Bright 2000; Vilches y Gil 2003).

Asimismo, los ecosistemas acuáticos se mencionan como los más afectados por la contaminación, puesto que son los ríos, lagos y mares los que reciben la mayor parte de los desechos procedentes de la actividad agrícola, industrial y urbana. Los residuos de los fertilizantes, tales como nitritos, nitratos y fosfatos, entre otros, producen un enriquecimiento excesivo de las aguas que da lugar a un aumento del fenómeno llamado eutrofización, provocando la disminución y la desaparición de diversas especies.

“El mar es el vertedero final de todos los desechos de nuestra civilización”, nos dice Terradas (1980:117). Los océanos, verdaderos sumideros en el que se disuelven, descomponen y transforman los desechos biológicos y minerales, además de su imprescindible función reguladora de la temperatura global del planeta (sin cuya acción sería inhabitable) son, probablemente, una de las partes más amenazadas de la biosfera. A los sistemas de alcantarillado que vierten las aguas residuales domésticas, tenemos que añadir el depósito

directo de basura en las costas (en la que ejerce cada vez una mayor influencia la actividad turística); los residuos radiactivos (provenientes de accidentes de medios de transporte nucleares en alta mar y de pruebas de bombas, como las realizadas en el Pacífico Sur); residuos de las refinerías situadas en las costas y derrames de petróleo, ya sean accidentales o intencionales, etc. (GEO 2000, 2002; WEHAB 2002; Vilches y Gil 2003).

Ciertas formas de contaminación nos resultan tan habituales, que incluso tratamos de adaptarnos a ellas, como sucede con la contaminación acústica y visual. El incremento de los niveles de ruido ha crecido de forma desproporcionada en las últimas décadas, siendo una de las principales causas de preocupación entre la población de las ciudades, ya que incide en el nivel de calidad de vida, provocando efectos nocivos sobre la salud de las personas (sordera, enfermedades nerviosas, estrés, etc.). Sólo en España se calcula que al menos 9 millones de personas soportan niveles medios de 65 decibelios (db), siendo el segundo país, detrás de Japón, con mayor índice de población expuesta a altos niveles de contaminación acústica<sup>7</sup>.

Los cambios o desequilibrios en el paisaje, ya sea natural o artificial, que afectan las condiciones de vida y las funciones vitales de los seres vivos generan la denominada contaminación visual. Este tipo de alteración se produce, por ejemplo, por la presencia de basurales en entornos naturales y también en las ciudades (contenedores repletos con residuos acumulados a su alrededor), el exceso de avisos publicitarios e informativos (luminosos o no), una inadecuada planificación urbanística, etc., constituyendo otra forma de ruptura del equilibrio ecológico a la que también solemos prestar poca atención.

Y quizá la forma más inadvertida es la contaminación del espacio orbital, la llamada "chatarra espacial" (United Nations 1999b), un verdadero cementerio en órbita de satélites muertos, propulsores de cohetes, restos de dispositivos espaciales y pequeñas piezas mecánicas que, pese a que no se conoce su número con exactitud, figuran en catálogos estadounidenses en un número superior a 300.000, con la peligrosidad que implica tanto por la probabilidad de impactos y colisiones como su caída sobre la superficie terrestre. Ya hemos tenido ejemplo de ello, como la reciente explosión del Columbia, el 1 de febrero de 2003, cuyos restos provocaron daños por impacto y, debido a su composición tóxica, contaminaron vastas zonas del territorio estadounidense donde fueron diseminados.

---

<sup>7</sup>Las legislaciones europeas, marcan como límite aceptable 65 db durante el día y 55 db durante la noche, ya que la capacidad auditiva se deteriora en la banda comprendida entre 75 db y 125 db, pasando a un nivel doloroso cuando se superan los 125 db.

Recientemente se vienen intensificando estudios para determinar los efectos de la contaminación electromagnética, electropolución o electrosmog, que es producida por los campos electromagnéticos como consecuencia de la multiplicidad de dispositivos eléctricos y electrónicos que nos rodean por todas partes. Podemos citar, por ejemplo, la producida por hornos microondas, tostadores, secadores, pantallas de ordenador y de TV, sistemas de calefacción industrial, sistemas antirrobo, aparatos de control remoto, teléfonos móviles, etc. Su proliferación y la preocupación creciente de la población, que se viene manifestado en numerosos lugares del mundo, ha provocado un aumento de la investigación de estas aplicaciones, sobre todo en relación a la salud humana. Muchos científicos de renombre internacional han mostrado interés por el tema, advirtiendo de situaciones de riesgo a que nos vemos sometidos y, aunque la mayoría de los resultados de los estudios llevados a cabo hasta ahora no son lo suficientemente concluyentes, se han señalado efectos adversos como cefaleas, insomnio, alteraciones del comportamiento, depresión, leucemia infantil, cáncer, alergias, etc. (Bise 1978; Chiang et al. 1989; Markarov et al. 1995; Hocking y Gordon 1996; Dolk et al. 1997; Von Klitzing 1997; Litovitz et al. 1997; Hocking 1998; Repacholi 1998; Maghiros y Bontoux 2002).

En el caso particular de la telefonía móvil, dado el nivel de penetración mundial que se ha alcanzado en pocos años (en Europa, por ejemplo, llega al 60 % de la población y continúa en rápida expansión), se vienen planteando dudas acerca de la seguridad de la exposición a las radiofrecuencias (RF). “Las incertidumbres científicas que rodean a los efectos de las RF sobre la salud -como afirman Maghiros y Bontoux (2002:16)- están dificultando la toma de decisiones políticas razonables y, por tanto, se necesita evaluar cuantitativamente los riesgos. Ello exige desarrollar amplias bases de datos sobre la exposición y sus efectos y, todavía, los conocimientos actuales siguen siendo muy limitados”. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha auspiciado el proyecto CEM (de campos electromagnéticos), en el que participan numerosos países y también como parte del Quinto Programa Marco de Investigación y Desarrollo (1998-2002) de la Comunidad Europea se han implementado una serie de proyectos de investigación actualmente en curso. El 12 de julio de 1999 se emitió la Recomendación del Consejo Europeo sobre limitación de la exposición del público en general a los campos electromagnéticos (0 Hz a 300GHz) en la que actualmente se basan las medidas europeas de protección. En relación a esto, cabe mencionar que la proliferación en el uso de ordenadores y teléfonos móviles así como su rápido período de obsolescencia -fenómeno característico del Primer Mundo-, contribuye, por otra parte, a

aumentar de un modo alarmante el problema de la gestión de residuos (Almenar, Bono y García 1998).

Otra cuestión no perceptible en modo directo y que tardó décadas en ser reconocida, a pesar que se dio una enorme difusión a través de los medios de comunicación, es la disminución de la capa de ozono en las capas superiores de la atmósfera. Sin la ozonfera la vida en la Tierra sería materialmente imposible, su presencia protege a todos los seres vivos de la radiación ultravioleta, para los que resulta extremadamente nociva. Por cada disminución del 5 % en la capa de ozono se produce un 10 % de aumento de la radiación UV-B que llega a la superficie de la tierra, con las enormes consecuencias que conlleva para el clima y la salud. En el caso de las personas provoca un serio aumento en cánceres de piel, daños oculares, pudiendo incluso provocar ceguera, disminución de defensas inmunológicas, etc. (Ehrlich y Ehrlich 1994).

La causa directa de la aparición de este problema reside en la composición química de unos compuestos, los clorofluorcarbonos (CFC) que, debido a sus propiedades físico-químicas y a su bajo costo de producción, fueron ampliamente utilizados en múltiples aplicaciones, como aislantes, refrigerantes para frigoríficos y equipos de aire acondicionado, solventes, envasado de bebidas y alimentos, etc., pensándose durante mucho tiempo que se podían eliminar en forma segura simplemente dejándolos libres en la atmósfera (Meadows, Meadows y Randers 1992). Pero en 1974 dos ponencias científicas publicadas por separado sugerían la existencia de una amenaza para la capa de ozono. Una de ellas afirmaba que los átomos de cloro en la estratosfera podían ser poderosos destructores del ozono. Otra afirmaba que los CFC estaban alcanzando la estratosfera y rompiéndola, liberando átomos de cloro. Ambas predecían que su uso podría desatar un desastre medioambiental hasta entonces insospechado, lo que originó una explosión de investigaciones sobre la química del cloro atmosférico en todo el mundo y también una fuerte resistencia de la industria que los producía. Tuvo que pasar más de una década y llegarse a la evidencia del fenómeno para considerar la gravedad del problema. En octubre de 1984 los científicos del British Antarctic Survey midieron una caída del 40 % en el ozono en la estratosfera por encima de su zona de investigación -Bahía Halley (Antártida)-, que coincidió con otras mediciones realizadas a 1.600 kilómetros de distancia, anunciándose oficialmente la existencia de un agujero de ozono en el hemisferio Sur en mayo de 1985.

Una década después Rowland y Molina, quienes habían alertado veinte años atrás al mundo sobre este problema, reciben el Premio Nobel por sus contribuciones en el estudio de la química atmosférica, particularmente la formación y descomposición del ozono. Zellner, en el mismo año expresa: “Hoy nadie duda que la destrucción de la capa de ozono en la estratosfera, tanto por su extensión como por sus consecuencias, representa un problema medioambiental global de vital importancia. Los cambios en la cantidad de ozono tanto en las regiones polares como en las templadas, en las que vive la mayor parte de la población mundial, son tan pronunciados en nuestros días que no cabe descartar que la fauna, la flora e incluso el hombre sufran graves daños en las próximas décadas” (Zellner 1995:92).

Lamentablemente, una situación similar se está viviendo con el aumento del efecto invernadero. El mismo se produce por la presencia en la atmósfera de unos gases llamados de invernadero que, fundamentalmente, retienen el calor cerca de la superficie, posibilitando la vida en nuestro planeta. Los más conocidos son el vapor de agua y el dióxido de carbono, pero existen más de veinte, entre ellos el metano, el trióxido de dinitrógeno y el ozono. Si la cantidad de esos gases fuera insuficiente, la Tierra sería una esfera helada semejante a Marte. Si fuera excesiva, al igual que Venus, estaría demasiado caliente; en definitiva, nos beneficiamos de un nivel justo de este efecto. Sin embargo, desde comienzos de la revolución industrial (aproximadamente 150 años), hemos ido añadiendo CO<sub>2</sub> a la atmósfera, ya sea quemando combustibles fósiles en la industria, los hogares, el transporte, o talando y prendiendo fuego a los bosques. A estas crecientes emanaciones se suman las de otros gases, como los sustitutos de los CFC: hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre, que han ido produciendo un calentamiento gradual en el planeta, cambio que no es fácilmente detectable en las estadísticas climáticas, aunque varios científicos han llegado recientemente a afirmar que los océanos se van calentando casi 0,04 °C al año, mientras otros indican un aumento anual de 0.21 cm en el nivel del mar como consecuencia de dicho calentamiento (Ehrlich y Ehrlich 1994; Bolin 1995; Santamarta 1997; IPCC 1996, 2001a y b).

La incidencia del tamaño y el crecimiento poblacional en la generación de exceso de estos gases puede observarse mediante simples cálculos, siendo los países industrializados, con menos de la cuarta parte de la población mundial, responsables de las tres cuartas partes del CO<sub>2</sub> liberado por los usos de combustibles fósiles, como automóviles y plantas de energía eléctrica, entre otros. Y si bien en la actualidad las naciones pobres contribuyen

mínimamente a estas emisiones, de cumplirse sus legítimas aspiraciones de desarrollo, multiplicadas por su expansión demográfica, esa situación podría empeorar (Nuestro Futuro Común 1988; Erhlich y Ehrlich 1994; Bolin 1995; UNDP 1998; Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 2000 ; Dunn y Flavin 2002).

La Conferencia Ministerial del G8 -el grupo formado por los siete países más industrializados y la Federación Rusa- sobre el Medio Ambiente, reunida el 5 de abril de 1998 en Leeds Castle (Reino Unido), calificó la alteración climática como “la mayor amenaza para el desarrollo sostenible del mundo, la salud pública y la prosperidad futura” (Mayor Zaragoza 2000:202). El Banco Mundial, en su Informe sobre el Desarrollo Mundial 1999-2000 expresa: “el cambio climático se está produciendo con un ritmo sin precedentes” (p. 41). También en el Plan de Acción de la Cumbre de Johannesburgo (Pérez de las Heras 2002), se afirma que “el cambio climático de la Tierra y sus efectos adversos son una preocupación común de la Humanidad” (apartado 36). No obstante y a pesar de ser el problema que viene siendo más investigado y discutido, al abundante conocimiento experto producido y a los esfuerzos que se realizan para comunicarlo, la emisión de gases invernadero continúa incrementándose en la mayoría de las jurisdicciones, así como la vulnerabilidad social frente a la variabilidad del clima, de la que ya comienzan a sentirse sus manifestaciones (Mayor Zaragoza 2000; IPCC 2001b; WEHAB 2002).

Está claro que “en un mundo que cubre el 90 por 100 de sus necesidades energéticas con combustibles fósiles no es nada fácil tomar decisiones para reducir, precisamente, las emisiones generadas con esos combustibles fósiles” (Rivera 2000:165). En el Libro Verde de la Unión Europea (Comisión Europea 2000:3) se afirma que “el cambio climático es una batalla a largo plazo para la comunidad internacional”. La cuestión principal a vencer radica “en que los beneficios de los intentos de evitar un cambio climático sólo serán visibles con el tiempo, mientras que los costos de esa mitigación han de pagarse ahora” (Banco Mundial 2000:97), aunque deberíamos tener presente que, como afirma Marx (1992: 25), “la prevención de una catástrofe climática es sobre todo un problema educacional y moral que afecta ‘solamente’ el destino de nuestros hijos y nietos”.

Es necesario señalar que “la cuestión del efecto invernadero, por mediatizada que esté, continúa siendo confusa y poco conocida. Sobre este problema esencial (aunque le afecte directamente) el ciudadano de a pie carece de una opinión competente y abandona el debate público y la responsabilidad de las decisiones a los expertos y a los políticos” (Frommel

1999:16). Si bien se comenzó a hablar de cambio climático en los mass media en los 70 (Sachsman 2000) dos décadas después las actitudes públicas eran una mezcla de aprehensión y confusión (Chalecki 2000) quizás por el peso de las polémicas y controversias científicas. Pero aún actualmente, la gente no dispone de información adecuada y posee conocimientos erróneos de esta problemática, tal como muestran diversas investigaciones llevadas a cabo (Henderson-Sellers 1990, Lofstedt 1991, Kempton 1991a y b; Boyes, Chuckran y Stanisstreet 1993; Bostrom et al. 1994; Read et al. 1994; Bord, Fisher y O'Connor 1998; Fortner et al. 2000; Morstch et al. 2000; Eurobarometer 2001). En la revista *Climate Change* hay numerosos artículos sobre percepciones públicas de cambio climático. También en *Bulletin of the American Meteorological Society* (Gowda, Fox y Magelky 1997); muchas encuestas públicas pueden ser consultadas en Internet (Von Storch, Bray y Stehr 1996; Krosnick y Visser 1997; Bray 2000).

Los problemas relativos a la contaminación ambiental también guardan estrecha conexión con la degradación y consecuente pérdida de recursos naturales, a lo que se suma su sobreconsumo, aspectos éstos que consideraremos en el próximo apartado.

### **2.4.3 El agotamiento de los recursos naturales**

La sobreexplotación de recursos es otro grave problema a escala global que afectará a las generaciones futuras, principalmente en lo que se refiere a la disponibilidad de aguas subterráneas, suelos fértiles, fuentes fósiles de energía y yacimientos minerales (Brown 1987, 1993, 1999, 2000; Myers 1987; Nuestro Futuro Común 1988; Folch 1998; Deléague y Hémerly 1998; Odum y Sarmiento 1998; UNDP 1998, 1999; Abramovitz y Mattoon 1999, 2000; AAAS 2000; Postel 2000; GEO 2000, 2002; Sapiña 2000; WEHAB 2002; Vilches y Gil 2003). Como se señala en el informe *The State of World Population* (AAAS 2000), “a medida que van aumentando las poblaciones humanas y va avanzando la mundialización, las cuestiones fundamentales en materia de políticas son: cómo utilizar los recursos de tierra y agua disponibles a fin de producir alimentos para todos”.

La mayor parte de la energía mundial consumida es energía fósil que se aprovecha a través de la combustión, energía que es el resultado de la acumulación en el transcurso de millones de años de la energía solar que, incidiendo en nuestro planeta, ha sido retenida mediante la fotosíntesis, a partir de la cual las plantas han originado el carbón o han servido de alimento a otros organismos y de lo que se ha derivado el petróleo. Es importante destacar



que su agotamiento representa no sólo la pérdida de un recurso energético, dado que constituye la materia prima en ocasiones exclusiva de multitud de materiales sintéticos: fibras, plásticos, cauchos sintéticos, medicamentos, etc., con lo que su desaparición también podría representar otro tipo de carencias para las generaciones futuras (Vilches y Gil 2003).

Según datos aportados en las conclusiones del XVII Congreso Mundial de Energía (1998) “en la actualidad, la tercera parte de los habitantes del planeta no tienen acceso a la energía comercial. Se estima que en los próximos 20 años el consumo energético global aumentará aproximadamente en un 50 %. La utilización de combustibles fósiles, cada vez en mayor medida, dará lugar a serios problemas medioambientales, económicos y tecnológicos si no se aplican medidas de control de los gases de efecto invernadero, cuyas emisiones aumentarán entre un 36-50 % para el año 2010. Las tecnologías no pueden por sí solas solucionar todos los problemas, serán necesarios también cambios de orden institucional y político. El desarrollo sostenible dependerá no solamente de un aprovisionamiento suficiente de energía sino también del estímulo y la madurez que aportan las poblaciones más educadas e informadas que están marcando las pautas de cambio” (citado por Conesa García 2000:32). Esto se ha vuelto a considerar en el XVIII Congreso Mundial de Energía (2001) con el lema *Mercados energéticos: Los desafíos del nuevo milenio*, profundizando sobre cuestiones como el suministro de energía a nivel regional y global y su dependencia de los mercados, desarrollo eficiente de fuentes de energía convencionales y alternativas, así como los problemas sociales y ambientales asociados al consumo de combustibles fósiles. También en el *Libro Verde: Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético* (Comisión de la Unión Europea 2000) se expresa: “La energía es el motor de nuestra economía, nuestras actividades y nuestro modo de vida. Nuestro consumo de energía es cada día mayor. Disponer de ella en todo momento representa un reto constante para la seguridad pública, económica, social y medioambiental. Las implicaciones de la seguridad de abastecimiento energético son inmensas y nos afectan a todos”. No hay duda que se vienen realizando esfuerzos en la investigación en esa dirección y posiblemente en un futuro muy próximo se podrá disponer de otras fuentes de energías sustitutivas, pero este proceso de transición a nivel de consumo global no está nada claro todavía y no parece haber demasiada conciencia, a juzgar por el nivel de consumo mundial (Turégano, Gisbert y Carrillo 1994).

Otra cuestión prioritaria es la propagación de la escasez del agua dulce que es, quizá, el problema más subestimado al que se enfrenta el mundo de cara al nuevo milenio

(Meadows, Meadows y Randers 1992; Brown, Flavin y French 1999, 2000; Tickell 1999; Bigues 2000a; Brown 2000; GEO 2000, 2002; Mayor Zaragoza 2000; United Nations Population Fund 2001; WEHAB 2002), siendo un aspecto crítico para la supervivencia ya que, como bien dicen Ehrlich y Ehrlich (1994:21) “existen varios sustitutos del petróleo, pero no se puede sustituir el agua potable”. La problemática del agua va mucho más allá de los perjuicios en relación a la naturaleza, la energía y el clima; también tiene vinculaciones directas con las desigualdades a su acceso, la pobreza y la riqueza, la seguridad alimentaria y la salud, como se puso de manifiesto claramente en la Segunda Cumbre de la Tierra bajo el lema *sin agua no hay futuro* (Pérez de las Heras 2002).

Según el informe GEO-3 (2002), “cerca de un tercio de la población mundial vive en países que sufren estrés hídrico, aproximadamente el 20 % de la población mundial no tiene actualmente acceso a agua potable, mientras el 50 % no tiene acceso a un sistema de saneamiento seguro. El consumo mundial de agua potable se multiplicó por seis entre 1990 y 1995, más del doble que el ritmo de crecimiento de la población”. Entre 5 y 10 millones de personas mueren al año por enfermedades relacionadas con el agua de los cuales 2 millones son niños y la mitad de los hospitales del mundo están ocupados por pacientes con enfermedades relacionadas con el agua (Informe WEHAB 2002).

En todo el mundo, se utiliza un 54 % del agua dulce disponible anualmente y dos tercios se destinan a la agricultura. Hacia 2025 esa proporción podría aumentar hasta el 70 %, debido exclusivamente al crecimiento de la población o hasta un 90 %, si el consumo per cápita llegara en todos los países al nivel alcanzado en los países más desarrollados (The State of World Population 2001), en un escenario de aprovisionamiento en el que el 50 % de las zonas húmedas del planeta han ido desapareciendo a lo largo del último siglo. Son muchos los países que llevan a cabo una gestión insostenible para satisfacer sus necesidades de agua y agotan los acuíferos locales. En los países en desarrollo, entre el 90 % y el 95 % de los desagües cloacales y el 70 % de los desechos industriales se vierten sin depurar en aguas superficiales, contaminando las existencias de agua. En muchos países industrializados, los efluentes químicos de fertilizantes y plaguicidas y la lluvia ácida resultante de la contaminación atmosférica implican costosos procedimientos de filtración y depuración, que consumen mucha energía, a fin de restaurar una calidad aceptable del agua. Asimismo, el agua de mares y ríos se está desviando para satisfacer las crecientes necesidades de la agricultura y la industria, con efectos a veces desastrosos; en 1997 el Río Amarillo, en China, estuvo seco durante un período sin precedentes de 226 días.

A nivel planetario “hay un monumental desperdicio de los recursos hidrológicos” [...] “la cantidad de agua que es inutilizada por la contaminación es casi tan grande como la cantidad usada por la economía humana, a lo que hay que sumar también su uso ineficaz” (Meadows, Meadows y Randers 1992: 87), a lo que se agrega la desigualdad de su distribución, ya que “tan sólo diez países se reparten alrededor del 65 % de los recursos mundiales de agua” (Mayor Zaragoza 2000:247).

Si bien hay procesos de reciclado de aguas residuales y de desalinización del agua de mar (se utilizan a gran escala en algunos países como Arabia Saudí, Kuwait y Malta para usos domésticos o industriales localizados), estos tienen que estudiarse más profundamente para hacerlos más viables y económicos en el futuro. De allí que proteger las existencias de agua contra los contaminantes, restaurar los cursos naturales que alimentan los sistemas fluviales, ordenar el riego y el uso de productos químicos y poner coto a la contaminación atmosférica industrial son medidas de importancia crucial para mejorar la calidad y la disponibilidad del agua (United Nations Population Fund 2001; WEHAB 2002).

Por otra parte, el agotamiento de los acuíferos tiene una incidencia directa en la pérdida de otros recursos, como los procedentes de la pesca y de los cultivos, lo que tiene especial incidencia en la producción de cereales, siendo un problema particularmente agudo en los países más poblados del mundo (Brown 1987, 1999; Gardner y Halwell 2000). Según el último informe del Worldwatch Institute, al haberse triplicado la población de la India desde 1950 hasta la actualidad, la demanda de agua ha llegado a un punto que podría duplicar la producción sostenible de los acuíferos del país, con las implicaciones directas que esto supone en la producción de cereales y en la alimentación de la población. Una situación similar se vive en China, donde la economía se cuadruplicó desde 1980 hasta el presente, con un consumo de agua que ha hecho menguar el nivel de las capas freáticas de modo alarmante en todo el país. En las regiones del norte se produce el 40 % de los cereales del mundo pero con un descenso como el actual, de 1.6 m anuales de las napas, China podría verse obligada a importar cereales a una escala que podría desestabilizar los mercados del grano del mundo (Brown 2000).

Como sostiene Mayor Zaragoza (2000:248) “es cada vez más evidente que el agua no puede considerarse ya un bien inagotable del que todo el mundo puede disponer y del que todo el mundo puede abusar a su antojo”. Durante el segundo Forum Mundial del Agua celebrado en La Haya en marzo de 2000 se puso de manifiesto que, para unos, el agua es un

derecho fundamental del ser humano (lo que no significa, en ningún caso, que su acceso sea gratuito); para otros, en cambio, es un bien sometido a las leyes de la oferta y la demanda, como cualquier otro bien comercializable (Bigues 2000a). Pero se trata de un bien económico muy particular, con un valor de cambio, que suele ser bajo y que no guarda relación alguna con sus valores de uso. “Un bien natural y ecológico que desempeña un papel fundamental en la biosfera y cuyas funciones útiles para la humanidad no se reducen a las de una materia prima exportable y consumible a voluntad. Es también un bien social y patrimonial cuyos usos humanos se rigen por el derecho. El agua es un recurso escaso, esencial para la vida, que debe considerarse un tesoro natural que forma parte del patrimonio común de la humanidad” (Mayor Zaragoza 2000:258). No sólo es esencial para nuestros ecosistemas, nuestra salud, nuestras necesidades espirituales, nuestra comodidad y nuestro sustento, sino que constituye una de las claves del desarrollo sostenible al que todos debemos contribuir (Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce 2001; Cumbre de Johannesburgo 2002).

Históricamente dependemos de tres sistemas básicos para proveernos de alimentos: el pescado de los océanos, los pastizales y las tierras de cultivo. En cuanto a los océanos y pastizales, dos sistemas básicamente naturales, el mundo parece haber tocado techo. La pesca oceánica parece haber llegado casi a su límite de rendimiento. La producción mundial de pescado ha pasado de los 19 millones de toneladas en 1950 a los casi 130 millones de toneladas en el año 2000, de las que forman parte 36 millones de toneladas procedentes de acuicultura y aproximadamente 20 millones de toneladas son capturas incidentales y desperdicios. La mayor parte de la pesca de captura (calculada en unos 85 millones de toneladas) procede de los océanos, siendo la sobrepesca ahora la norma y no la excepción (GEO 2000; Watson y Pauly 2001). A ello se suman muchos conflictos asociados entre países y comunidades pesqueras, ya que miles de pescadores se han quedado sin trabajo en países como Canadá o España, obligando al desguace de las flotas. Tras diez años de laboriosas negociaciones, el tratado de la Ley del Mar en 1982 constituyó un intento de establecer algunas directrices para el aprovechamiento de los océanos, llegándose a un acuerdo para declarar el fondo marino y sus recursos como “herencia común de la humanidad”, reforzada recientemente por las declaraciones hechas en la Conferencia de Reykiavik (2001) sobre pesca responsable en el ecosistema marítimo. Pero, a veinte años de su elaboración, la ley del mar no ha sido todavía ratificada por un número suficiente de países para que pueda entrar en vigor.

Otro bien insustituible para el sostén de la humanidad es el suelo. Es preciso que transcurran siglos o milenios (según la situación) para producir unos pocos centímetros de suelo y en la actualidad, las pérdidas globales se cifran entre 24 y 26 mil millones de toneladas anuales (Brown 1987; Myers 1987; UNDP 1998; Brown, Flavin y French 1999, 2000; GEO 2000, 2002). Como expresa Brown (1987:19) “las tierras de cultivo son la base no sólo de la agricultura sino de la propia civilización” y, en este sentido su pérdida “es la más grande de las amenazas a que se enfrenta la civilización”.

Pese a las estrategias internacionales aplicadas en los años setenta, la desertificación<sup>8</sup> avanza rápidamente a escala planetaria. Desde 1977, fecha de la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Desertización, se han degradado casi 105 millones de hectáreas de tierras que antes eran fértiles y en la actualidad afecta directamente a más de 250 millones de personas y amenaza a casi mil millones de seres humanos que viven en tierras secas de unos 110 países (UNDP 2000a; Mayor Zaragoza 2000; Rubio 2002). Como afirma Rubio (2002:55) “aproximadamente el 40 % de la superficie de la Tierra está amenazada por el riesgo de desertificación, un territorio donde vive el 37 % de la población mundial”.

La degradación del suelo reduce la disponibilidad de tierras fértiles per cápita y la productividad agrícola, disminuye el forraje disponible para el ganado y trae consigo la migración de personas en busca de tierras más aptas, con lo que el fenómeno se extiende (Myers 1987; Ehrlich y Ehrlich 1994; United Nations 1994; UNDP 1998, 2000a; AAAS 2000; Mayor Zaragoza 2000). Asimismo afecta a la salud humana, incrementando las enfermedades respiratorias e infecciosas así como las condiciones de malnutrición e inanición en miles de personas (WEHAB 2002; Vilches y Gil 2003).

La actividad humana multiplica muchas veces las tasas naturales de erosión, cultivando laderas en pendiente sin construir terrazas adecuadas, practicando una irrigación inexperta y permitiendo que el ganado consuma en exceso los pastos y sobreexplotando los suelos hasta que su estructura se convierte en polvo. Con todo, debido al carácter críptico y silencioso del problema, pocos de nuestros dirigentes le dedican la atención que merece, por lo que resulta difícil concienciar a la opinión pública en torno a este problema (Brown 1987; Myers 1987; WEHAB 2002).

---

<sup>8</sup> En la Agenda 21 (apartado 12.2), así como en la Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (Art. 1º) se define a este flagelo como la degradación de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas.

Otra de las causas que acelera la desertificación es la deforestación; casi la mitad de los bosques que cubrían la Tierra han desaparecido. “Antes de que la especie humana inventara la agricultura había 6.000 millones de hectáreas de bosques sobre la tierra. Ahora quedan 4.000 millones, y sólo 1.500 millones son bosques primarios inalterados. La mitad de esa pérdida forestal ocurrió entre 1950 y 1990” (Meadows, Meadows y Randers 1992:89). En los países industrializados la recolección de madera es la causa fundamental de la degradación de los bosques. En los países en desarrollo, a la recolección con fines de proveer de materia prima al Primer Mundo, se unen los usos agrícolas, la provisión de leña como combustible -de ella dependen cerca de 2.000 millones de personas- y las actividades de compañías madereras y mineras, muchas de ellas sin ningún tipo de control ni regulación (Abramovitz y Mattoon 1999; United Nations 2001). En un reciente Informe del Worldwatch Institute (2000:26) se afirma: “Entre 1997 y 1998 los incendios provocados para obtener tierras de cultivo en la Amazonia han acabado con más de 5.2 millones de hectáreas de bosques y sabanas en Brasil. [...] En Indonesia, entre 1997 y 1998, se han quemado unos 2 millones de hectáreas de bosques”.

En el mundo desarrollado se produce y se utiliza la mayor parte del papel del mundo. “En estos países, con el 22 % de la población mundial, se consume más del 71 % del consumo de papel en el mundo” (Abramovitz y Mattoon 2000:104). Estados Unidos tiene la tasa más alta de utilización de papel del planeta (317 kilogramos por persona por año), la mitad de la cual se desperdicia en empaquetado de ciclo corto, del cual sólo un 29 % se recicla. Japón recicla el 50 % de su papel, pero también utiliza maderas duras tropicales de alta calidad para hacer paneles de madera terciada destinada a moldear el hormigón, paneles que son tirados después de uno o dos usos. La mitad del consumo de madera estadounidense se podría eliminar incrementando la eficiencia de los aserraderos, de las fábricas de madera terciada, de la construcción, duplicando el reciclado de papel y reduciendo el uso del papel para productos descartables (Meadows, Meadows y Randers 1992).

Asimismo, las reservas minerales -que cada vez con más profusión arrancamos de las entrañas de la Tierra-, constituyen uno de los principales motores de la economía mundial, puesto que suministran la mayor parte de las materias primas necesarias para la elaboración de los productos que más tarde consumimos. Más del 90 % de la energía que utilizamos en este fin de siglo (incluyendo el uranio) es de origen mineral, por lo que tendríamos que tener muy presente que estos recursos son limitados en cantidad y no renovables (Ranz 1999; Sapiña 2000).

Los problemas mencionados hasta aquí -contaminación ambiental, urbanización desordenada, agotamiento de recursos naturales, cambio climático- constituyen factores de una sinérgica ecuación donde interactúan los ambientes locales a un ritmo sin precedentes y que conducen inevitablemente a un proceso de degradación de la vida a nivel planetario (Myers 1987; Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Gore 1992; Folch 1998; McGinn 2000, 2002; Tuxill y Bright 1998; Brown 2000; AAAS 2000; Mayor Zaragoza 2000; WEHAB 2002) al que nos referiremos con cierto detalle en el siguiente apartado.

#### **2.4.4 La degradación de la vida en el planeta**

En el Informe sobre los Recursos del Mundo 2000-2001 se alerta sobre un deterioro generalizado de los ecosistemas que se califica de devastador y en muchos casos, irreversible. Por añadidura, los desequilibrios y conflictos que se originan entre distintos grupos humanos no sólo frenan el progreso de muchas regiones sino que contribuyen a acelerar aún más el proceso, promoviendo una permanente fuga hacia adelante en forma de desarrollos socioeconómicos agresivos con el medio y, en particular, con los seres vivos; una fuga hacia el precipicio de la destrucción de la diversidad y, en última instancia, de la desertificación (Terradas 1980; Brown 1987; Ehrlich y Ehrlich 1994; Folch 1998; Odum y Sarmiento 1998; Human Development Report 1998; Vilches y Gil 2003). Estamos modificando todos los ecosistemas de un modo tan rápido que no alcanzamos a discernir los alcances de los impactos que estos cambios producen ni tenemos experiencia en la preparación de las respuestas adecuadas (AAAS 2000).

Más concretamente esta degradación ambiental se está poniendo de manifiesto a escala planetaria por la concurrencia de:

- la destrucción de los recursos de agua dulce y de la vida en ríos y mares.
- la alteración de los océanos, en su capacidad reguladora y como fuente de recursos.
- la degradación de todos los ecosistemas de la biosfera, incluyendo los urbanos.
- el avance de la desertificación. Cada año, nos recuerda la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988), seis millones de hectáreas de tierra productiva se convierten en desierto estéril.
- el incremento de las catástrofes naturales y las provocadas por la intervención humana (sequías, lluvias torrenciales ...), accidentes ecológicos con sus secuelas de destrucción de viviendas y zona agrícolas, hambrunas ...

- la proliferación de enfermedades de diversa índole, que afectan en particular a la especie humana (al sistema inmunitario, al nervioso, a la piel, enfermedades infecciosas, etc.).
- el cambio climático (en estrecha vinculación con los efectos antes mencionados).

En un ensayo publicado en 1968, *The tragedy of the commons*, el ecologista Garrett Hardin comparaba el estado de la naturaleza en nuestros tiempos con la degradación de las tierras comunales en la Edad Media. Describía cómo cada ganadero buscaba beneficios económicos a corto plazo en detrimento del futuro a largo plazo de la colectividad, manifestando que “la ruina es el destino al que se precipitan todos los hombres, persiguiendo cada cual su propio interés en una sociedad que crea en la libertad de uso del espacio comunal”. Pero, a pesar del tiempo transcurrido, no parecemos ser conscientes del significado de estas palabras.

Quizás una de las expresiones que nos resultan más perceptibles del deterioro ambiental generalizado es la destrucción de la biodiversidad, aunque no parecemos ser conscientes de que su avance pone en peligro la continuidad de la vida en la Tierra (Cairncross 1993; French 1993; Tuxill 1999; GEO 2000, 2002; Cumbre de Johannesburgo 2002). Los cálculos de la relación entre la pérdida del hábitat y la de especies están sujetos a considerable controversia, con estimaciones que oscilan entre las 10 y 100 especies perdidas cada día (IUCN 2000), atribuyéndose en la actualidad una tasa de extinción de 1.000 a 10.000 veces superior a la que ocurriría naturalmente, como ha sucedido en épocas pasadas (IUCN 2000). Meadows, Meadows y Randers (1992:97) sostienen que “no se ha registrado una ola semejante de extinción sobre la Tierra desde los acontecimientos que eliminaron a los dinosaurios a finales de la era cretácica, hace 63 millones de años”.

Dado que no sabemos cuánta biodiversidad actual necesitamos para mantener la biota del planeta en estado de buena salud, ¿qué es más responsable?, decir que como ignoramos si la necesitamos toda, podemos suponer sin miedo que no o responder afirmativamente, admitiendo las complejidades del sistema. La respuesta se ve por sí sola, dado que el precio por equivocarse con la primera postura es enorme (Lewin 1997). Además, nos recuerda Folch (1998:86): “La naturaleza es diversa por definición y por necesidad. Por eso la biodiversidad es la mejor expresión de su lógica y, a la par, la garantía de su éxito [...] Si la humanidad mantiene su actual estrategia de poner cerco a la diversidad pagará caro su imprudencia”.



“La preservación y utilización sostenible de la diversidad biológica- afirma Keating (1993:66)- revisten vital importancia para la satisfacción de las necesidades alimentarias, sanitarias y de otra índole de la creciente población mundial”, incluyendo las dotaciones genéticas dentro de cada especie. En este sentido, se viene señalando que el patrimonio genético del planeta está disminuyendo con rapidez. “Desde 1900, según la FAO, ha desaparecido el 75 % de la diversidad genética de los cultivos agrícolas” (Citado por Mayor Zaragoza 2000:302). Éste es un aspecto que ha sido señalado en la Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras (1997): “Ha de protegerse el genoma humano, respetándose plenamente la dignidad de la persona humana y los derechos humanos, y preservarse la diversidad biológica. El progreso científico y tecnológico no debe perjudicar ni comprometer de ningún modo la preservación de la especie humana ni de otras especies” (artículo 6, Genoma humano y diversidad biológica).

Para Martín Molero (1996) éste es tal vez el límite más delicado transgredido por la sociedad contemporánea, indiferente a una biodiversidad que es el resultado de 3.800 millones de años de evolución de la vida en la Tierra. No se debe olvidar que nuestra propia especie ha coevolucionado con todas las demás, de modo que una buena parte de nuestras necesidades biológicas básicas sólo pueden ser satisfechas a través de interacciones con el mundo natural. La reducción de la diversidad biológica también nos afecta de otras maneras, puesto que nuestra identidad cultural está profundamente arraigada en nuestro entorno biológico, del que los restantes seres vivos forman parte. Ellos son símbolos de nuestro mundo y nuestras culturas, están preservados en banderas, esculturas y otras imágenes que nos definen a nosotros y a nuestras sociedades. En la Cumbre de Johannesburgo se ha señalado: “la diversidad biológica, que desempeña una función decisiva en el desarrollo sostenible en general y en la erradicación de la pobreza, es indispensable para nuestro planeta, para el bienestar humano y para la integridad cultural y los medios de vida de la población” (Plan de Acción 2002: apartado 42), reconociendo que la estamos perdiendo a un ritmo sin precedentes como consecuencia de nuestras acciones.

Según Lewin (1997) ponemos en peligro la existencia de otras especies de tres maneras fundamentales. La primera es la explotación directa, como la caza; de las mariposas a los elefantes, pasando por los jilgueros, el deseo humano de coleccionar o devorar partes de criaturas salvajes pone a muchas especies en trance de extinción. La segunda es la introducción deliberada o casual de especies foráneas en los ecosistemas y la tercera y más importante es la destrucción y fragmentación de sus hábitats.

Los bosques, que cubren sólo el 7 % de la superficie terrestre del mundo, son un caldero de innovaciones evolutivas y albergan la mitad de las especies del planeta. El crecimiento continuo de las poblaciones humanas en todos los rincones del mundo los va estrangulando, ya sea por la expansión de la tierra cultivable, la construcción de ciudades y pueblos o la infraestructura que los une, como sucede con el tráfico que se registra en carreteras y otras vías de comunicación. El proceso de mundialización económica de las últimas décadas viene reforzando estos fenómenos, que va desde la explotación directa que ejercen las actividades de empresas multinacionales, especialmente en el Tercer Mundo, hasta el desenfundado crecimiento del comercio y de los viajes que ha derribado barreras ecológicas que existían desde hace millones de años, permitiendo que miles de especies invadan territorios lejanos, impulsando la extinción de especies autóctonas y alterando procesos ecológicos fundamentales (Lewin 1997; Human Development Report 1998; Brown, Flavin y French 1999; WEHAB 2002).

No parece existir conciencia de la relación entre la pérdida de diversidad y la fragmentación, degradación y la pérdida directa de los bosques, humedales, arrecifes de coral y otros ecosistemas. En la actualidad cerca del 45 % de los bosques originales han desaparecido como resultado de las talas emprendidas principalmente durante el siglo pasado y, pese a que se han hecho numerosos esfuerzos de repoblación, continúan reduciéndose con rapidez, sobre todo en los trópicos. El ecólogo Norman Myers fue uno de los primeros en llamar la atención sobre los estragos de la deforestación en su libro *The Sinking Ark* (El Arca de los Despojos) en 1979. En el mismo afirmaba que si el porcentaje de árboles abatidos se mantenía al ritmo dominante, que según Myers llegaba a ser del dos por ciento al año, el mundo habría perdido en el año 2.000 la cuarta parte de sus especies. Lamentablemente, estas predicciones se vienen cumpliendo, tal como lo confirman los últimos informes de los organismos competentes (GEO 2000, 2002; WEHAB 2002).

Cuando los bosques desaparecen, perdemos algo más que madera, dado que albergan innumerables organismos útiles para la polinización de los cultivos y el control de plagas portadoras de enfermedades así como muchas de las fuentes de donde provienen nuestras medicinas. A esto se suma el menoscabo en su actividad reguladora del clima, puesto que su desaparición deja desprotegida las cuencas, la lluvia erosiona la tierra desnuda y, en consecuencia, las inundaciones y las sequías se vuelven más extremas. En 1998, copiosas lluvias causaron inundaciones sin precedentes en muchas regiones deforestadas del mundo, como India, Bangladesh y Centroamérica. Las inundaciones en la cuenca del Yangtse, en

China, que ha perdido el 85 % de los bosques debido a la explotación maderera y la agricultura, causaron miles de muertos, desplazaron a cientos de miles de personas, inundaron decenas de millones de hectáreas de tierra de cultivo, con un enorme coste económico (Abramovitz y Mattoon 1999).

Las praderas, que cubren casi una quinta parte de los continentes, también se ven degradadas por la explotación intensiva, los incendios y la contaminación. El desierto del Sahara se viene extendiendo hacia el sur a un ritmo de 50 km anuales. Extensas llanuras en América del Norte y del Sur, las sabanas africanas, las estepas rusas sustentan miles de especies diferentes que desempeñan un papel crucial en el sostenimiento del equilibrio ecológico. Tampoco se salvan de la degradación las tierras altas: zonas del Himalaya, Los Andes, las tierras altas de Etiopía sufren procesos de desertización. La pobreza es una característica común de esas regiones; países como Nepal, Bután o Etiopía se cuentan entre los menos desarrollados de la Tierra.

Aproximadamente el 10 % de los arrecifes de coral, uno de los ecosistemas más ricos, ha sido destruido por acción directa de actividades humanas que incluyen vertidos de petróleo, residuos y sustancias dañinas, urbanización de las costas, colisión de barcos y sobreexplotación pesquera y más de la mitad de los arrecifes del mundo están amenazados (Weston 2000; GEO 2000, 2002).

También es muy preocupante la destrucción de los manglares costeros que constituyen otro tipo de ecosistema irremplazable y único. En ellos se concentra una increíble biodiversidad, siendo de los más productivos del mundo, con innumerables especies de aves, reptiles, mamíferos, peces, crustáceos, insectos, plantas, líquenes, hongos, etc., muchas de las cuales son el principal sustento de poblaciones humanas enteras. Además cumplen funciones de prevención de la erosión costera, filtración biológica y actúan como sumideros de numerosos contaminantes. En la actualidad, la mitad de los manglares del mundo ha desaparecido o está en peligro, con lo que no sólo se destruyen hábitats cruciales para la supervivencia de muchas criaturas sino que se intensifica la erosión de las costas, cuya exposición a devastadores frentes tormentosos ya ha producido la pérdida de miles de vidas humanas en países como Bangladesh y la India (GEO 2000; OFDA/CRED 2002).

La importancia de la conservación y el uso sostenible de los humedales - tales como las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces o

saladas-, fue puesta de manifiesto en la Convención de Ramsar sobre los Humedales realizada en Irán en 1971 y ratificada en 1975, dado los apreciables beneficios ecológicos, económicos y sociales que suministran. Actualmente constituyen uno de los tipos de ecosistemas más amenazados

Con frecuencia numerosos accidentes asociados a la producción, transporte y almacenaje de material peligroso (radiactivos, metales pesados, PVC, petróleo, etc.) también provocan verdaderas catástrofes ambientales. Muchos de estos hechos no pueden ser calificados de accidentes, puesto que dadas las condiciones en que se realizan (por ejemplo, el caso de la producción y transporte de petróleo) son estadísticamente inevitables. El suceso de Chernobyl, al que ya nos hemos referido, ocasionó que más de 4 millones de hectáreas de bosques en el centro de Europa quedaran contaminados por la radiación, todavía sin posibilidad de rehabilitación, en parte porque las medidas que se tomaron inmediatamente después del accidente para minimizar los contactos de la población con materiales radiactivos se dirigieron sobre todo al sector agrícola y no se prestó la debida atención a los bosques. De ellos procede una parte importante de la dosis anual de radiación ingerida por la población y los animales. Y, pese a los esfuerzos disuasorios del gobierno, debido a la difícil situación económica que existe en Belarús, la gente sigue recolectando y consumiendo alimentos de los bosques contaminados (Ipatyev 2001).

No deberíamos olvidar que, como sostiene Bright (2000:37) “en primer lugar, la naturaleza es un sistema de una complejidad insondable. Nuestra respuesta a esta complejidad ha estado en la especialización, tanto a nivel científico como en las políticas públicas, que no siempre es adecuado y que a menudo conduce a errores en la gestión; en segundo lugar, la naturaleza no entrega nada gratuitamente, no podemos extraer una cantidad sustancial de cualquier cosa sin sacrificar nada en el proceso. Una gestión sostenible ha de tener presente la tasa de extracción [...] En tercer lugar, la naturaleza no tiene un botón automático que permita efectuar la reposición, la degradación ambiental no se limita a la pérdida de algunas especies en concreto sino que importa el establecimiento de cambios en el sistema que resultan irreversibles”. En respuesta a este tipo de análisis se viene señalando hace un tiempo la necesidad de adjudicar un valor a la naturaleza como forma de protección. Se trata, específicamente, de asignar un valor económico a los servicios que realizan los ecosistemas y, en definitiva, al capital natural, dejando de considerarlo como un recurso inagotable del que podemos hacer uso sin restricción alguna para valorarlo en función de los usufructos que

harán de ellos las futuras generaciones (Ellis y Fisher 1987; Constanza, Farber y Maxwell 1989; Constanza et al. 1997; Pimm 1997; Naredo y Valero 1999; GEO 2000).

Hay que insistir en el hecho que nuestros descendientes habrán de enfrentar las consecuencias de estas carencias y alteraciones que estamos produciendo en *todos* los ecosistemas de la biosfera, y que en la actualidad ha comenzado a incidir, según los datos recogidos por las Naciones Unidas, en el aumento de número de desastres “naturales” significativos - ciclones, sequías, inundaciones, avalanchas, incendios forestales, mareas, temblores de tierra- que se ha multiplicado por cuatro en el transcurso de los últimos treinta años (GEO 2000). El 1º de enero de 1990, la Asamblea General de Naciones Unidas anunció el comienzo del Decenio Internacional para la Reducción de las Catástrofes Naturales (IDNDR International Decade of Natural Disaster Reduction) aunque deberíamos llamarlos “desastres antinaturales”, ya que no es casual que las peores devastaciones se vengan produciendo en lugares vulnerables y degradados ambientalmente (Vilches y Gil 2003). La primera mitad del decenio estuvo plagada de catástrofes sin precedentes: terremotos en Zanja, Irán (1990); en Northridge, California (1994) y en Kobe, Japón (1995); ciclones tropicales e inundaciones en Bangladesh (1991); desbordamiento del río Mississippi (1993); el huracán Andrew (1992) en Estados Unidos y el Mitch (1998) en Centroamérica; la intensificación de los fenómenos de El Niño y La Niña, entre una larga lista (IFRC World Disaster Report 2001; Cutter 2002; OFDA/CRED 2002).

Por otra parte, las zonas donde existe mayor riesgo, como países de América Central (El Salvador, Honduras, Nicaragua), de Sahel (Burkina Faso, Etiopía, Mauritania) y Asia (Bangladesh), disponen de muy pocos recursos para hacer frente a los impactos sociales, económicos, políticos y psicológicos derivados de estos siniestros. Esto explica que, aunque las pérdidas económicas se han triplicado en las últimas décadas, son superiores en los países desarrollados. Mientras en el Primer Mundo se destinan importantes sumas de dinero a la prevención y frente a cualquier problema se puede actuar con eficiencia y rapidez (lo que también condiciona que, para tragedias similares, haya un número muchísimo menor de víctimas) en los países no desarrollados prácticamente todas las personas afectadas se ven expuestas a la desesperación de la pérdida de lo poco que tienen, mientras aguardan ayuda internacional. A este ritmo, millones de personas más, “los refugiados ecológicos” o “ambientales” corren el riesgo de ser desplazadas cada año (Mayor Zaragoza 2000; ACNUR 2001; Bertona 2001).

Asimismo no parece haber duda sobre la vinculación entre el incremento de estos fenómenos y el cambio climático a nivel global. En el Tercer Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC 2001b) se afirma que “es muy probable que haya aumento de sucesos meteorológicos extremos, tales como olas de calor, mayores precipitaciones que dan lugar a inundaciones y mayores amplitudes térmicas. También se sostiene que es probable el aumento de sequías en los interiores de continentes de latitudes medias, mayor ocurrencia de ciclones, sobre todo tropicales, y que, en general, las tendencias ya observadas en el siglo XX de aumento de temperatura, subida del mar y mayor precipitación continuarán y se intensificarán”. Tampoco deja lugar a dudas nuestra responsabilidad (que en el informe previo de 1995 no es señalada con la misma rotundidad) ya que se explicita que “Hay nuevas y más fuertes evidencias de que la mayor parte del calentamiento observado durante los últimos 50 años es atribuible a actividades humanas”. Todas estas afirmaciones provienen de múltiples estudios llevados a cabo, con mediciones por satélite de la cubierta de hielo (que muestra una disminución que supera el 10 % desde la década del 60); crecimiento en el nivel del mar entre 0.1 y 0.2 m en ese período; la regresión de los glaciares; el estado de las capas atmosféricas, etc. En el mismo informe se insiste en señalar que el cambio climático persistirá durante muchos siglos, debido a la larga permanencia de los gases invernadero en la atmósfera y al mucho tiempo requerido para la transferencia de calor de la atmósfera a los océanos. Incluso con una actuación rápida para reducir las emisiones, los efectos de nuestra actividad actual se sentirán durante cientos de años. Los modelos de capas de hielo estiman que un calentamiento local mayor de 3 °C, si se mantiene durante milenios, conduciría prácticamente a una fusión completa de la capa de hielo de Groenlandia, con una subida del nivel del mar resultante de unos 7 metros... y en el caso de la Antártida, los actuales modelos de la dinámica criosférica sugieren que podría contribuir en una elevación de hasta 3 metros en los próximos 1.000 años (IPCC 2001a y b; Socci 2000).

Hay que tener presente la enorme complejidad del sistema climático, que involucra a toda la biosfera y donde cambios pequeños en parámetros importantes, como sucede con la temperatura, puede causar efectos imprevisibles. De hecho se vienen haciendo estudios relacionales del clima con la salud humana, la agricultura, la distribución de la flora y la fauna, el agua y los ecosistemas locales, donde intervienen una multiplicidad de factores (Mason 1992; Kidd 1993; Calvo et al. 1994; Garrat 1995; Alonso y Ramis 1996; Henderson 1996; Lahsen y Jamieson 1996; Chalecki y Gleick 1999; Paren 1999; Chalecki

2000; Levine 2000; Rosnay 2000). Si bien hasta el presente existen escasas investigaciones que vinculen los efectos del cambio climático y la salud humana, la sola ocurrencia de un mayor número de catástrofes naturales implica la aparición de enfermedades, en particular las epidémicas, siendo además perceptible la sinérgica vinculación entre ambientes degradados -ya sea por la polución en sus diversas formas, la escasez de recursos, una inadecuada urbanización, etc.- y la salud de las personas (Canziani 1998; OMS 1998; Frommel 1999; WEHAB 2002). Según un grupo de expertos médicos, entre los que se halla Eric Chivian, director del Centro de Salud y Medio Ambiente de la Universidad de Harvard, “ocho millones de personas corren el riesgo de morir de aquí al año 2020 por enfermedades transmitidas por los mosquitos y a causa de la contaminación del agua si no se hace nada para luchar contra el calentamiento de la Tierra. La propagación mundial del paludismo puede convertirse en una de las consecuencias más terribles del calentamiento global” (citado por Mayor Zaragoza 2000:199).

A menudo las altas temperaturas y la insolación se combinan con la contaminación del aire y aumentan los impactos sobre la salud. En particular, la generación de ozono en superficie, debida a los efectos de la insolación sobre los gases de combustión, es la causa de afecciones que van desde simples molestias para el individuo hasta afecciones en la vista y el sistema respiratorio como sucede, p. e., en la ciudad de México y Santiago de Chile. Enfermedades transmitidas a través del agua, como el cólera y las infecciones por *Salmonellas*, como ha ocurrido por efecto de los fenómenos de El Niño en Perú y Bolivia, se exacerban con situaciones de temperaturas y precipitaciones elevadas. El aumento de la temperatura conduce a un mayor desarrollo de algas en las zonas costeras que, debido a las biotoxinas que generan, también puede contaminar peces y mariscos, con sus consecuentes efectos sobre la alimentación.

En un informe de 1998 de la OMS se pone de manifiesto que aproximadamente el 25 % de las enfermedades y lesiones que se producen se deben a la crisis medioambiental y guardan una vinculación directa con la contaminación, la deforestación, la desertificación, etc. Enfermedades como el cólera matan a unos 3 millones de personas todos los años (el 90 % de esas muertes es por efecto del agua contaminada), la malaria ocasiona la muerte de 1.5 a 2.7 millones de personas (también el 90 % se debe a circunstancias medioambientales), las infecciones respiratorias agudas se deben en un 60 %. En el Foro Mundial del Agua celebrado en la Haya (2000) se ha señalado que los problemas de acceso al agua potable provocan más de 3 mil millones de casos anuales de enfermedades. Los datos son tan preocu-

pantes que los problemas de salud han sido uno de los principales temas que se discutieron en la Cumbre de Johannesburgo (2002).

A su vez, en esta compleja red de interacciones entre la degradación ambiental y la salud humana, no es menos preocupante la insalubridad creciente y el incremento de la mortalidad en las ciudades. La OMS ha advertido que el rápido crecimiento urbano tiene un palpable efecto en la salud de sus pobladores, ya que favorece el incremento de la desnutrición, las enfermedades respiratorias y gastrointestinales, el estrés, las depresiones y la propagación del SIDA, por lo que considera fundamental ahondar en el desarrollo de las llamadas redes de ciudades sanas a través de las cuales se pueden compartir experiencias para la aplicación de políticas estratégicas destinadas a paliar la crisis sanitaria derivada del crecimiento urbano, tal como se viene haciendo en la Comunidad Europea, Canadá y en algunas ciudades de los países no desarrollados (Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad 1994; WEHAB 2002).

Otra de las propensiones que más preocupan es el flagelo de las enfermedades infecciosas -y entre ellas de un modo particular, el SIDA- que asola muchas regiones del planeta. En África subsahariana, con 25 millones de africanos que padecen SIDA, la esperanza de vida en algunos países se está reduciendo en 20 años o más (Brown, Flavin y French 2000; WEHAB 2002). En el Informe sobre la Epidemia Mundial del VIH/SIDA de la ONU las estimaciones de 1991 predecían que en África subsahariana a finales de la década habría 9 millones de personas infectadas y otros 5 millones ya habrían fallecido. Por desgracia, las cifras reales son tres veces superiores a esas proyecciones (UNAIDS 2002). Como se afirma en el informe “está claro que el SIDA es una crisis de desarrollo y, en algunas partes del mundo, también se está convirtiendo rápidamente en una crisis de seguridad. Ahora hay pruebas convincentes, presentadas en el presente informe, de que la tendencia en la infección por el VIH tendrá repercusiones profundas en las futuras tasas de mortalidad de lactantes, niños y madres, en la esperanza de vida y en el crecimiento económico. Estas consecuencias sin precedentes a macroescala corren paralelas a una intensa carga de sufrimiento entre las personas y las familias. El SIDA es singular por su impacto devastador sobre los puntales sociales, económicos y demográficos del desarrollo”.

En la reciente XIV Conferencia Internacional del Sida, que tuvo lugar del 7 al 12 de julio del 2002 en Barcelona, se remarcó la necesidad de buscar respuestas globales a la epidemia, así como de reforzar la cooperación internacional para ampliar la prevención y la



asistencia que “combinen educación, servicios y cambios estructurales en el entorno social”, siendo una de las cuestiones cruciales el “dar más apoyo a las comunidades, mejores infraestructuras de salud, medicamentos más baratos y más recursos”.

En el caso de África al flagelo del SIDA hay que sumar su situación nutricional, que es la peor del mundo. Durante la década de los 80 murieron en este continente más de 5 millones de niños -uno de cada 5 ó 6 nacidos- a causa del hambre. Los ciudadanos y ciudadanas de los países ricos se enteran de las hambrunas que se registran periódicamente en África a través de programas televisivos, que muestran niños muriendo de inanición en los campos de refugiados. Pero, por desgracia, la grave situación que muestran las imágenes no son sino la punta del iceberg de una tragedia que abarca a todo el continente: hambre crónica, que se extiende y agrava año tras año (UNDP 1997, 1999, 2000a; WEHAB 2002). Algunos autores cuestionan si esto no constituye parte de lo que en su momento fue sugerido por Ehrlich como la solución más optimista para el problema demográfico, que “supone la muerte de 500 millones de personas, en un retroceso mortal de diez años para lograr un nuevo equilibrio entre población y recursos” (Feenberg 1984:31) o como nos conmina Schoofs (2000) en un libro que recoge su investigación sobre distintas facetas del SIDA en nueve países africanos, ¿continuaremos permaneciendo impasibles a la agonía de África?

Como antítesis de esta situación, en los países desarrollados y los sectores más pudientes del Tercer Mundo, el SIDA está siendo más controlado, pero aumenta el número de personas afectadas por enfermedades asociadas a trastornos alimenticios, como la obesidad, la anorexia y la bulimia. “Medio mundo está mal alimentado, aproximadamente la mitad de las enfermedades a nivel mundial estaría vinculada a una dieta deficiente, y algunas de estas enfermedades se están difundiendo con una celeridad epidémica. El planeta se encuentra inmerso en una crisis nutricional, con un enorme precio de cara al desenvolvimiento humano aunque, en general, esto no sea tenido en cuenta” (Gardner y Halwell 2000:76).

Diversos estudios muestran cómo en los llamados países desarrollados se ha multiplicado el número de obesos, sobre todo en los niños, debido a cambios en los hábitos alimentarios, como un aumento en el consumo de grasas, a la ingesta de la llamada “comida basura” y a una disminución de la actividad física, como se puso de manifiesto en el 10th European Congreso on Obesity que tuvo lugar en Bélgica del 24 al 27 de mayo del año 2000. De otra parte, en la actualidad y sobre todo en los países desarrollados, la anorexia nerviosa afecta aproximadamente a una de cada 200 jóvenes de entre 12 y 14 años y aunque

las mujeres jóvenes (chicas entre 14 y 18 años) siguen siendo el colectivo más afectado, los varones, las mujeres maduras y los niños/as menores de 12 años comienzan a sumarse a la lista de víctimas de esta afección. A esto se suman el avance del cáncer y las enfermedades cardiovasculares, en lo que el consumo de tabaco y hábitos inadecuados tienen mucho que decir.

Los rostros de la degradación planetaria aparecen en un extenso listado que no parece tener fin, desde incendios provocados que dejan tras de sí esqueléticos bosques silenciosos, a los desolados paisajes que quedan después de los conflictos bélicos, los ambientes insanos de las grandes ciudades, la proliferación de enfermedades asociadas a toda clase de ecosistemas dañados ... ¿Cuántos de estos hechos podrían evitarse?

Ante estas irreparables pérdidas, reflexiona Alberoni (1983:51): “Nuestra actual insensibilidad respecto de los daños de la naturaleza es increíble” [...] pareciera que “nos es indiferente el daño inferido a lo que nadie construyó, la naturaleza, porque la consideramos sólo un recurso a disfrutar, a transformar”. A lo que agrega: “Quienes desmontan con fines de lucro las selvas de la Amazonia, destruyen el patrimonio ictiológico de los océanos, envenenan los ríos, nosotros mismos cuando aceptamos que se hagan estas cosas, ¿actuamos de buena fe? No, no actuamos de buena fe, sabemos que obramos mal. Tenemos justificaciones: nuestro poder es limitado [...] Tampoco actuamos de buena fe cuando contribuimos a la destrucción buscando un desarrollo económico frenético, promoviendo nuevos consumos, nuevos despilfarros, y lo sabemos” (Alberoni 1983:50).

Uno de los aspectos que también forma parte de este cuadro de degradación de la vida en el planeta y al que no debemos dejar de prestar atención reside en la erosión y la pérdida de la diversidad cultural, que trataremos en el siguiente apartado.

#### **2.4.5 La destrucción de la diversidad cultural**

“¿Por qué habríamos de preocuparnos menos por la diversidad de culturas humanas que por la diversidad de especies animales o vegetales?” -se interroga Maaluf (1999:157)- “Ese deseo nuestro, tan legítimo, de conservar el entorno natural, ¿no deberíamos extenderlo también al entorno humano? Comunidades humanas que en el transcurso de la historia han forjado una cultura original, hecha de mil y un felices descubrimientos -formas de vestir, medicamentos, imágenes, músicas, gestos, artesanías, fórmulas culinarias, narraciones-

corren hoy el peligro de perder su tierra, su memoria, sus saberes, su identidad específica, su dignidad”. La diversidad cultural, afirma Folch (1998:88), es también “una dimensión de la biodiversidad aunque en su vertiente sociológica, que es el flanco más característico y singular de la especie humana”. Este olvido, muy frecuente, constituye un ejemplo de los planteamientos reduccionistas que han caracterizado a la educación ambiental (González y de Alba 1994; Fien 1995; Tilbury 1995; García 1999).

Entre otros problemas, la pérdida de diversidad cultural está asociada a cuestiones, como:

- la imposición por la industria cultural, a través del control de los media, de patrones excluyentes y empobrecedores.
- la exaltación de formas culturales (religiosas, étnicas ...) contempladas como “superiores” o “verdaderas” lo que lleva a pretender su imposición sobre otras, generando conflictos sociales, políticos, fanatismos que derivan a menudo en violentos conflictos entre distintos grupos humanos ...
- la oposición al pluralismo lingüístico de poblaciones autóctonas o grupos migrantes, generando fracaso escolar y enfrentamientos sociales.
- la imposición por los sistemas educativos, a todos los niños y niñas, de patrones excluyentes y empobrecedores, de los mismos moldes culturales, excluyendo, en particular, el pluralismo lingüístico ...

No hay duda que la mayoría de las personas vamos participando día a día de una cultura de carácter más mundial, de allí las continuas connotaciones a la “sociedad mundial”, “aldea global” y “cultura global” (Maaluf 1999; Connell 2000). Esta ineluctable influencia de la globalización sobre las sociedades y culturas humanas es percibida, paradójicamente, como una amenaza a la diversidad y, al mismo tiempo, como un instrumento facilitador de la pluralidad, considerando que la ruptura de barreras culturales puede propiciar la universalización y el multiculturalismo (Willis 1994; Delors et al. 1996; Ramonet 1996, 1998, 2001a; Cebrián 1998; Ralite 1998; Maaluf 1999; UNDP 1999; Appadurai 2000; Castells 2000c).

Appadurai (2000) se refiere a este hecho describiéndolo como un proceso inherente al surgimiento de lo que denomina una nueva economía cultural global, como consecuencia de la globalización económica e informacional, en el que coexiste una permanente tensión entre la homogeneización y la heterogeneización culturales. En el Segundo Informe Mundial sobre la Cultura de la UNESCO (UNESCO 2001a) también se pone de manifiesto que el proceso de globalización representa a la vez oportunidades y amenazas para la diversidad cultural.

Mientras desde algunos puntos de vista la globalización de las comunicaciones -principalmente Internet- sirve como instrumento de información y denuncia social a nivel planetario de muchos hechos trascendentes (conflictos armados, violación de derechos humanos, actos de terrorismo ...), contribuyendo a aumentar la concienciación sobre muchos de los problemas que padece la humanidad y siendo, además, vehículo de difusión de una cultura cosmopolita y plural (Cebrián 1998; Jáuregui 2000), otras perspectivas plantean exactamente su antítesis (Willis 1994; Estefanía 1997; Castells 2000c; Ramonet 2001a).

Para autores como Willis (1994) y Ramonet (1997) la globalización está produciendo la mercantilización y la saturación semiótica en la cultura y la comunicación. Sumergidos en la llamada “aldea global” desde el punto de vista de la comunicación, nos vemos sometidos a la instantaneidad, espectacularización, fragmentación, simplificación, mundialización y mercantilización, que consideran son sus principales características. Ramonet (1997; 2001a) sostiene que la información es considerada ante todo como una mercancía y puede llegar a desvirtuar lo que considera su misión fundamental: iluminar y enriquecer el debate democrático. Desde su perspectiva las actividades culturales y mediáticas (así como las comerciales y financieras) propulsan la doctrina de un “pensamiento único”, siendo numerosos los autores que lo señalan como el núcleo de una ideología cerrada que no se refiere sólo a la economía sino a la representación global de la realidad (Estefanía 1997; Jáuregui 2000). La difusión del “pensamiento único” contribuye a que de un extremo a otro del planeta se imponga un estilo de vida parecido: las mismas películas, las mismas series televisadas, las mismas informaciones, las mismas canciones, los mismos eslóganes publicitarios, los mismos objetos, la misma ropa, los mismos coches, el mismo urbanismo (Ramonet 1997; Beck 1998; Maaluf 1999; Castells 2000b).

Herbert Schiller en 1969, en su libro *Mass Communications and American Empire*, expone su tesis del imperialismo cultural, proporcionando una teoría explicativa sobre el proceso de globalización en la comunicación que, en su opinión, ha estado guiado desde sus inicios por los intereses comerciales de grandes corporaciones transnacionales, en su mayoría con sedes en Estados Unidos, cuyo proceso ha dado lugar a una nueva forma de dependencia en que las culturas tradicionales son destruidas a través de la intrusión de valores foráneos, siendo enormemente difícil para los países menos desarrollados solventar sus propios sistemas de comunicación. Como señala Ramonet (2001a:149) “Estados Unidos, la Unión Europea y Japón representan prácticamente el 90 % del control en la producción de bienes y servicios de información en todo el planeta”.

Por otra parte, otros investigadores hacen notar la presencia de un conjunto de desequilibrios que influyen en el modo en que se producen estas transformaciones culturales. La proliferación de la información, que ha crecido exponencialmente durante los últimos treinta años (Sánchez Ron 1994) unida a la cultura de la imagen nos confrontan en lo cotidiano -sobre todo los medios televisivos- a diversas formas de conocer y de pensar y una pluralidad de valores (Cebrián 1998) que se manifiestan, como expresa Giddens (2000:65) “en nuestra vida privada -en la sexualidad, las relaciones, el matrimonio, la familia. [...] No podemos abstraernos al torbellino de cambios que llegan hasta el corazón mismo de nuestra vida emocional”.

Se trata, además, de nuevas formas de comunicación que están transformando radicalmente nuestra percepción del espacio y el tiempo, las dimensiones fundamentales de la vida humana (Cebrián 1998; Thompson 1998; Castells 2000a) determinando, en opinión de Castells (2000a:497) “una cultura, al mismo tiempo, de lo eterno y lo efímero”. Para Flecha (1994:63) “lo realmente novedoso de la época actual está en la intensa frecuencia con que la homogeneización se vive como diversidad e individualización, como posibilidad de autoprogramación del tiempo y del contenido en función de los propios gustos y características individuales”, así como la existencia de cierta confusión entre verdad y ficción, entre naturaleza y artificio, entre la realidad y la representación de lo que creemos que es la realidad, favorecida por la manipulación de los códigos, las imágenes y los símbolos (Mayor Zaragoza 2000).

Incluso en opinión de algunos autores la era informacional está marcando el comienzo de una nueva forma urbana, a la que Castells llama la *ciudad informacional*. Echeverría (1999a) habla de la emergencia de *Telépolis*, un modelo de ciudad global, electrónica y a distancia, cuya construcción efectiva puede generar y de hecho ya está produciendo profundas transformaciones en las sociedades y en la vida de las personas.

Ante los efectos de la globalización sobre la cultura, se plantean numerosos interrogantes: ¿Qué ética presidirá un mundo de interdependencia e interconexión, dominado por la información concebida como valor de cambio y como mercancía? ¿Qué estética y qué concepción de la cultura prevalecerán en un mundo en que la naturaleza de la experiencia cultural será en gran medida plural y estará desterritorializada, y donde los fenómenos más lejanos mantendrán relaciones nuevas e inesperadas con fenómenos próximos y familiares? ¿Quedará al final sólo la uniformidad, la banalidad de una monocultura planetaria? ¿De qué cul-

tura se trataría entonces? ¿De una cultura de ‘globalizadores’ vendida a los ‘globalizados’? ¿Qué rostro tendrá nuestro futuro, el de la conformidad cultural o el de la convivencia de las culturas? La respuesta a estas preguntas constituye uno de los mayores desafíos de los próximos años (Área Moreira 1997; Naredo 1997; Maaluf 1999; Castells 2000a y c; Mayor Zaragoza 2000; Trejo Delarbre 2001b).

Ciento cuarenta participantes miembros del Club de Roma, de la comunidad política, intelectual y científica, provenientes de 38 países en cinco continentes, discutieron en octubre de 1997 “Cómo ha de transformar la sociedad los nuevos medios de comunicación” con la participación de los especialistas más destacados del área. Entre sus conclusiones se señala que las nuevas tecnologías ofrecen oportunidades para ayudar a superar desafíos sociales, económicos e incluso ecológicos. Ven una contribución positiva en el surgimiento del teletrabajo, las telecompras, los servicios médicos a distancia o los servicios bancarios a domicilio y consideran que promueven la generalización del aprendizaje a lo largo de toda la vida, al hacer la educación más fácilmente individualizada y asequible. Sin embargo, también subrayan sus ambivalencias. Tal y como se dice en la declaración final de la Conferencia: “las nuevas tecnologías de la información aceleran el cambio en nuestras sociedades y fuerzan a la humanidad a adaptarse a nuevas relaciones en el espacio y en el tiempo. Tal cambio radical requiere un uso inteligente de los nuevos medios así como de los instrumentos de la información. La transparencia y el acceso global a la información serán necesarios en los años venideros para la creatividad interactiva y la solidaridad mundial. Las perspectivas humanísticas y científicas tienen que ser reconciliadas para que tales condiciones sean alcanzadas”.

El alcance de los medios globales de información, la interdependencia económica y una interacción cultural cada vez más frecuente debido a las migraciones y a los viajes, son algunas de las maneras por las que muchos de nosotros nos ponemos en contacto con seres humanos muy diferentes, ya sea por su raza, su idioma, su forma de vestir y comunicarse, su alimentación, etc. En muchos casos esta proximidad es percibida como una amenaza para la propia cultura, creencias y tradiciones, se trata de una verdadera confrontación con los “otros” que Maaluf (1999) atribuye al mismo proceso de mundialización, considerando que exacerba los comportamientos relacionados con la identidad. En opinión de Cebrián (1998) constituye una paradoja característica de nuestra civilización que se verá, probablemente, acrecentada en el próximo milenio. “Junto a una concepción planetaria y global de nuestra existencia, se multiplicarán también los individualismos y localismos, que

parecen encontrar más fácilmente sus signos de identidad en medio de este magma mediático de luces y sombras” (Cebrián 1998:191).

Como pone de manifiesto Racionero (2000:207) el nacionalismo cultural, que mantiene las raíces, que refuerza la identidad, “es legítimo y necesario porque nace de la necesidad psicológica de pertenencia que siente todo ser humano; también el nacionalismo político es útil cuando se trata de una descentralización para servir mejor a la ciudadanía”. Pero el nacionalismo que, aprovechando esta libido de pertenencia e identidad, la desvía hacia el rencor o la utiliza para “pervertir el sentimiento de pertenencia hasta convertirlo en odio hacia los de otro grupo es recaer en el tribalismo agresivo” (Racionero 2000:113). Para Castells (2000c:389) “los fundamentalismos de diversos tipos y de fuentes diferentes representarán el desafío más osado e intransigente al dominio unilateral del capitalismo informacional global” ante lo que cree se corren serios riesgos, puesto que “su acceso potencial a las armas de exterminio masivo proyecta una sombra gigantesca sobre las perspectivas optimistas de la era de la información”.

Uno de los aspectos más visibles de la erosión de la diversidad cultural, atribuible al impacto de la globalización, es la extinción de lenguas (Maaluf 1999; Mayor Zaragoza 2000; UNESCO 2001a). El Director de la UNESCO, Koïchiro Matsuura, en ocasión de inaugurarse el 9 de julio de 2002 un Simposio Internacional sobre Diversidad de Culturas y Lenguas en el Contexto de la Globalización<sup>9</sup> se refirió a la pluralidad de lenguas como uno de los más preciados tesoros de la humanidad que podría perderse y traer consigo la destrucción de una diversidad de culturas.

Al menos la mitad de las 5.000 a 6.700 lenguas habladas actualmente en el mundo corren el riesgo de desaparecer de aquí a finales del siglo XXI. Como afirma Mayor Zaragoza (2000:419) “aún no conocemos más que muy superficialmente los mecanismos y el alcance real de esta transformación cultural de vastísima amplitud, similar por sus dimensiones a la desaparición masiva de especies animales y vegetales que afecta actualmente a la biosfera”. Frente a la rapidez y magnitud global de este fenómeno, cuestiona: “¿debemos permanecer impasibles? ¿Podemos considerar esta extinción, como hacen ciertos científicos, una pura y simple fatalidad casi darwiniana, por la que tan sólo las lenguas ‘más aptas’, en un contexto dado, están llamadas a sobrevivir? ¿Debe ir acompañada necesariamente la mundialización

---

<sup>9</sup> <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001266/126664e.pdf>

del aplastamiento de la diversidad cultural y lingüística mundial bajo el peso de la hegemonía de una o dos o tres lenguas vehiculares?” (Mayor Zaragoza 2000:421).

Los derechos lingüísticos están contemplados en varios instrumentos internacionales, como en el artículo 27 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1966), la Declaración Universal de Derechos Lingüísticos, efectuada en Barcelona en 1996 y la Declaración Universal sobre la Diversidad Cultural de la UNESCO (2001c). En la Declaración Universal de los Derechos Colectivos de los Pueblos (1990) se reafirma que todos los pueblos tienen derecho a expresar y a desarrollar su cultura, su lengua y sus normas de organización. No obstante, según los informes de Survival International -organismo creado en 1969 que viene luchando por la defensa de los derechos de los indígenas- son cientos los pueblos y tribus, calificados peyorativamente como “primitivos”, que se ven amenazados en la actualidad en muchos lugares del mundo. El avance de explotaciones comerciales e industriales provoca la degradación de sus tierras y la pérdida de sus hábitats, con lo que se provoca la pérdida irreparable de lenguas y conocimientos ancestrales que forman parte del patrimonio cultural de la humanidad (Watson, Corry y Pearce 2000).

En este sentido, el artículo 7 de la Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras (1997) señala que “Las generaciones actuales tienen la responsabilidad de identificar, proteger y conservar el patrimonio cultural material e inmaterial y de transmitir ese patrimonio común a las generaciones futuras” y también la UNESCO ha comprometido sus esfuerzos para avanzar hacia un diálogo que permita la pluralidad de culturas y el mestizaje cultural, considerando que las culturas son -en lo fundamental- “formas de vivir juntos” (UNESCO 2000). De allí que, sostiene Maaluf (1999:131), “en paralelo con la lucha por la universalidad de los valores, es imperativo combatir la uniformización empobrecedora, la hegemonía ideológica, política, económica o mediática, la unanimidad embrutecedora, todo lo que es una mordaza para la multiplicidad de expresiones lingüísticas, artísticas, intelectuales. Todo lo que nos llevaría a un mundo monocorde e infantilizante”.

Políticos, intelectuales, educadores, hombres de negocios, profesionales y, en general, todos aquéllos que toman decisiones necesitan ser conscientes del impacto profundo del empleo de las nuevas tecnologías en la organización de nuestras vidas, debiendo gestionarlas para que crezcan de la manera más armónica posible, evitando nuevos desajustes y desigualdades, que pueden dar lugar -inevitablemente- a conflictos y violencias. La sociedad



de la información puede y debe contribuir al ejercicio de los derechos individuales y a los principios básicos de la democracia desde la práctica de la tolerancia y del diálogo. Si somos capaces de mantener el pluralismo y diversidad dentro de la cultura planetaria, estaremos contribuyendo a la creación de lo que podríamos llamar una conciencia universal, es decir, la consecución de unos valores y el establecimiento de unos mínimos parámetros, comúnmente aceptados, que nos permitan a todos los seres humanos sentirnos por igual ciudadanos del mundo, con los mismos derechos y parejas obligaciones, tratando de lograr una diversidad convergente (Cebrián 1998; Maaluf 1999).

Desde el campo de la educación algunos autores (Dennick 1992a y b; Hodson 1993a; Hodson y Dennick 1994; Delors et al. 1996; Membiela 1999b; Lemke 2001) vienen refiriéndose al impacto de la diversidad cultural en las escuelas, considerándola un desafío a afrontar. En opinión de David Orr (1994:152), “aunque está de moda hablar de multiculturalismo, el hecho es que la educación moderna ha contribuido a la destrucción de las culturas locales por todos lados. Lo local no tiene lugar o no está presente en el currículum actual”.

Por otra parte, como indicamos en nuestro esquema y como podemos apreciar en lo expuesto en los anteriores apartados, se trata de considerar toda una serie de problemas interconectados, cada uno de los cuales merece, sin duda, una atención particular, pero que no pueden entenderse ni tratarse sin contemplar los demás. No basta, en efecto, con denunciar la contaminación ambiental y sus secuelas, el agotamiento de los recursos naturales, ni tampoco referirse al desarrollo socioeconómico que está en su base y las graves consecuencias que supone para el sostenimiento de la diversidad biológica y cultural y, en suma, el equilibrio de nuestro mundo. Todo ello está íntimamente relacionado con dos fenómenos básicos, a los que es preciso también poner fin:

- el hiperconsumo depredador de las sociedades “desarrolladas” y de los grupos poderosos de cualquier sociedad (Ramonet 1997; Brown, Flavin y French 1998, 1999; UNDP 1998; AAAS 2000; Mayor Zaragoza 2000; Klein 2001; Vilches y Gil 2003 ...)
- la explosión demográfica en un planeta de recursos limitados (Gore 1992; Ehrlich y Ehrlich 1994; Folch 1998; AAAS 2001; Brown, Flavin y French 2000; Mayor Zaragoza 2000; Schmandt y Ward 2000; United Nations 2001), en estrecha conexión con el creciente proceso de urbanización a nivel planetario (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Ramonet 1997; Folch 1998; O’Meara 1999; AAAS 2000; GEO 2000, 2002; UNDP 2001 ...),

que pasaremos a tratar con detenimiento en los siguientes apartados.

#### **2.4.6 El hiperconsumo de las sociedades desarrolladas y grupos poderosos**

Para aproximarnos a esta idea del hiperconsumo como causa de un crecimiento insostenible es necesario reflexionar sobre algunos datos significativos: en la actualidad aproximadamente 1.200 millones de ricos, en su mayoría habitantes de países desarrollados, consumen el 86 % de los recursos de la Tierra, mientras que el mismo número de habitantes más pobres apenas alcanza sólo el 1.3 %. También -conviene recordar- son los países más desarrollados los responsables de la liberación de las dos terceras partes de dióxido de carbono a la atmósfera del planeta. Un niño que nazca en la actualidad en un país industrializado probablemente consuma y contamine 50 veces más que un niño nacido en un país en desarrollo (UNDP 1998). “Los 20 países más ricos del mundo han consumido en este siglo más naturaleza, es decir, más materia prima y energía, que toda la humanidad a lo largo de su historia y prehistoria” (Vilches y Gil 2003:81).

Algo similar se observa en el cálculo estimado de nuestra huella ecológica sobre la Tierra. Quienes lo llevaron a cabo, Wackernagel y Rees (1996), determinaron un valor aproximado de 2 Ha. por habitante como promedio en el año 1995, valor que es inferior en la mayoría de los países no desarrollados y se multiplica varias veces en los desarrollados (p. e., Estados Unidos 9.7 Ha, Australia 9.4 Ha, China 1.4 Ha y Etiopía 0.7 Ha). Pese a las objeciones que se han hecho en lo concerniente a su incerteza, son indicativos del uso que hacemos de la Tierra y muestran con claridad que los países más ricos están sobreexplotando la capacidad de la biosfera para sostenernos, tanto a nosotros como a las futuras generaciones<sup>10</sup>.

Mundialmente se propone un modelo de sociedad que favorece el consumismo y el despilfarro, el “usar y tirar”, con una economía de mercado que busca incrementar indefinidamente las necesidades de los consumidores y que lleva a una gran mayoría de los habitantes de los países desarrollados y unos pocos grupos privilegiados del Tercer Mundo a comprar diariamente muchos productos cuya utilidad es más que cuestionable. Esto no sólo implica un derroche de recursos y energía, también supone la generación de una cantidad desmedida de residuos. Gran parte de esa basura, entre el 60 % y 70 % del volumen y más del 30 % del peso, son envases y embalajes que, si bien presentan ventajas en cuanto a higiene y

---

<sup>10</sup>El cálculo de la huella ecológica de cada individuo puede realizarse en forma simplificada consultando la web <http://www.earthday.net/footprint/index.asp#>

comodidad, representan unos enormes costes ambientales que como consumidores no solemos tener en cuenta. Muchos envases están hechos con recursos que son escasos (papel, cartón, bauxita) o de materiales tóxicos y no biodegradables.

Se trata, en general, de un consumo que, como venimos diciendo, continúa creciendo como si las capacidades de la Tierra fueran infinitas (Daly 1997; Brown y Mitchell 1998; Folch 1998; UNDP 1998; Gardner y Sampat 1999; García 1999) y que se caracteriza por:

- estar estimulado por una publicidad agresiva, que crea constantemente nuevas necesidades
- impulsar el “usar y desechar”, ignorando las posibilidades de “reducir, reutilizar y reciclar” ...
- estimular las modas efímeras y reducir la durabilidad de los productos al servicio del puro consumo
- promocionar productos, pese a conocer su elevado consumo energético y su alto impacto ecológico
- guiarse, como ya hemos señalado, por la búsqueda de beneficios a corto plazo, sin atender a las consecuencias a medio y largo plazo

La globalización económica está integrando no sólo el comercio, las inversiones y los mercados financieros, sino también los mercados de consumo, acelerando un constante flujo de nuevos productos, incrementando una feroz competencia -por medio de una publicidad en extremo agresiva- para vender a los consumidores de todo el mundo, lo que trae consigo poderosos efectos en lo económico, lo social y lo cultural (Castells 2000a; George 2001; Klein 2001). Como dice George (2001:80): “Muchos pensadores sociales han hecho notar que los centros comerciales son las verdaderas catedrales de nuestra época; que el número de posibles fieles aumenta a diario. Pero no todas las almas pueden unirse a esta comunión de consumidores. Los parias no son sólo los extranjeros sino los desempleados locales, los que ocupan puestos de trabajo sin salida y mal remunerados, los jóvenes o los viejos marginados; en una palabra, los perdedores, los excluidos”.

Desde el punto de vista social, se inducen nuevas necesidades, nuevos estándares de vida y la protección de los derechos del consumidor se ve en muchos casos coartada frente al flujo complejo e incesante de los mercados (UNDP 1998; Estefanía 2002). La capacidad de la publicidad para influir en las decisiones de compra ha impulsado los gastos en esta área a lo largo del siglo, alcanzando los 435.000 millones de dólares en 1996. En los últimos años, a medida que los habitantes de los países en desarrollo han ido progresando, también han

aumentado rápidamente los gastos de publicidad en estos países: más del 1.000 % en China entre 1986 y 1996, un 600 % en Indonesia y un 300 % en Malaysia y Tailandia (Gardner y Sampat 1999).

Klein (2001) en su libro *No logo* retrata la relación entre la publicidad especulativa y el modelo cultural que están imponiendo las marcas en el mundo. Sostiene que se han dejado de vender productos tangibles y básicamente se comercializan ideas y estilos de vida asociados al logotipo de una marca determinada. Estas ideas pueden ser positivas, pero no guardan necesariamente ninguna relación con la finalidad del producto al que se aplican. No obstante, lo fundamental de su crítica radica en que la liberalización económica y las nuevas tecnologías han permitido a las gigantescas empresas multinacionales y transnacionales que las venden trasladar su producción hacia las zonas más pobres del planeta, reduciendo al mínimo las plantillas en los países industrializados, gracias a la extensión del trabajo externo y el empleo basura. En un marco financiero muy ávido y especulativo, las grandes marcas buscan sólo la región y la estructura más rentable, multiplicando de manera impresionante sus beneficios logrados sobre la explotación de miles de trabajadores de zonas del Tercer Mundo, que son tratados prácticamente como esclavos, con sueldos miserables y jornadas implacables, en ambientes con mínimas condiciones de salud y habitabilidad.

De otra parte el bombardeo publicitario, el marketing y la omnipresencia de las marcas saturan el mercado comercial y cultural y se apropian de todos los espacios públicos. El consumidor es explotado a través de una oferta irreal y sobreabundante, servida con anuncios que ocultan todo este montaje. La venta de fantasías trata incluso de disipar las manifestaciones críticas sociales usándolas en su propio beneficio, de ahí algunas campañas comerciales disfrazadas de ecológicas, verdes o alternativas.

Es necesario aclarar que consideramos que el consumo en sí no constituye un valor negativo. Todos los seres humanos requerimos de un nivel de consumo específico para suplir nuestras necesidades físicas, materiales, e inclusive espirituales. Consumimos aire, agua, alimentos, ropa, libros, discos, etc. Tenemos necesidades de vivienda, transporte, seguridad y muchas otras. ¿Quién de nosotros querría volver a vivir como se vivía hace cien años, sin aviones, sin radio, sin medicamentos? (Alberoni 1983). Entonces, ¿por qué aseguramos que el consumo se ha constituido en uno de los problemas más graves que afronta la humanidad y específicamente el medio ambiente mundial? La respuesta a esta pregunta es simple: el

consumo es una cualidad intrínseca del ser humano, pero la pasión desmedida por el mismo, por el contrario, es una manifestación patológica y, como afirma Alberoni (1983:68), “la sociedad de consumo es un mal porque es una sociedad de despilfarro”.

Adquirir bienes materiales con el propósito de vivir es algo intrínsecamente bueno, consumir bienes materiales sintiendo que nuestra vida está supeditada a ellos, que nos encontramos enajenados a ellos (de una manera consciente o inconsciente) es algo esencialmente enfermizo. En la actualidad, un porcentaje muy elevado de consumo mundial es superfluo o innecesario, puesto que no representa una diferencia cualitativa para aquél que lo realiza, y del que se podría prescindir. La destrucción de los cánones impuestos por la sociedad de consumo, que llegan a internalizar en nosotros el lema “compra inclusive lo que no necesites porque de lo contrario no entras en la categoría de persona” y que los publicistas se han encargado de inyectarnos hasta la saciedad, es una tarea harto difícil que no podría realizarse, sino mediante programas masivos de educación (Ruiz Trigueros 1994).

También señala Gordimer que “mientras para los consumidores descontrolados es necesario consumir menos, para más de 1.000 millones de las personas más pobres del mundo aumentar su consumo es cuestión de supervivencia además de un derecho básico” (citado por Vilches y Gil 2003). Razones por las que deberíamos tener presente que “cuando compramos un objeto, estamos comprando no sólo ese objeto sino también materias primas, energía, contaminación que daña la naturaleza y su propia salud y algo de basura” (Del Reguero 1990:21) y, según Klein (2001) si lo hacemos guiados únicamente por la marca que lleva impresa, sin fijarnos en sus cualidades, ventajas, precio ni los efectos que tiene su ciclo de vida sobre el medio ambiente, estamos contribuyendo a la insostenibilidad planetaria.

La mayoría de los abuelos y abuelas de los países industriales pueden recordar una economía en la que se reutilizaban las botellas de leche y otros envases de bebidas, se ponían suelas a los zapatos, se remendaba la ropa y se reconstruían las máquinas, es decir, la aplicación de las medidas que actualmente se proponen como las 3R: Reducir, Reciclar, Reutilizar<sup>11</sup>. “El hecho de que estas prácticas les parezcan revolucionarias a las nuevas generaciones de consumidores, es un reflejo de lo mucho que se han alejado las economías industriales del uso cuidadoso de los recursos materiales” (Gardner y Sampat 1999).

---

<sup>11</sup> También suele hacerse referencia a las 4R, agregando la acción de Recuperar y las 5R, con una quinta R de Repensar nuestros hábitos de consumo.

Está claro, además, que el actual modo de consumo no puede ser vivido, a largo plazo, como algo positivo: “La gratificación inmediata es adictiva, pero ya es incapaz de ocultar sus efectos de frustración duradera, su incapacidad para incrementar la satisfacción. La cultura de ‘más es mejor’ se sustenta en su propia inercia y en la extrema dificultad para escapar de ella, pero tiene ya más de condena que de promesa” (Almenar, Bono y García 1998:519). Para Morin (1971) cabe incluso considerar determinados aspectos “históricos” del consumo, a los que denomina glotonerías de angustia, que son una expresión de huida frente a la inseguridad, constituyendo una fuente oscura de neurosis y también de conformismo. “En todas partes (y sobre todo en nuestros islotes actuales de seguridad material, que son al mismo tiempo los islotes de la mayor inseguridad moral), nuestra época quiere huir de la inseguridad que segrega”.

King y Schneider (1991) creen que el consumismo en su forma actual no puede persistir, no sólo por las constricciones medioambientales, sino también por razones más profundas relacionadas con los valores humanos. Las superficiales satisfacciones del consumismo -no ser menos que el vecino- o -yo soy lo que tengo- son incompatibles con una vida humana digna que necesita un profundo sentido de la propia personalidad. Aceptar que vivimos en una sociedad de consumo, cuyo objetivo fundamental prima el “tener” sobre el “ser”, y no cuestionar esto, supone aceptar que la libertad para consumir es la esencia de la libertad humana, con toda la carga de vacuidad, pasividad y soledad que ello conlleva (Fromm 1984).

Asimismo, como afirma Gil Saura (1994), ignorar que la contrapartida de esa sociedad de consumo, que fomenta el individualismo y la competitividad, tiene mucho que ver con la situación desesperada de millones de personas, es algo que ni siquiera desde el punto de vista egoísta puede mantenerse por más tiempo. Mientras las empresas de alimentación orientan sus esfuerzos a inventar nuevos productos para ese 20 % de la humanidad que goza de capacidad adquisitiva para consumir lo que ni sabe qué desea, el 50 % de los niños del mundo está subalimentado (Cortina 2001a). En este sentido, el consumismo es una forma de vida que hace prácticamente imposible la solidaridad. “Cuando lo que da la felicidad es ir de compras, porque la gente ya no va a comprar esto o lo otro, sino de compras como un fin en si mismo, que el de al lado tenga o no tenga, o se esté muriendo de hambre, es que ni se considera. El consumismo ha expulsado a la solidaridad” (Cortina 2001b).

En otro sentido, el hiperconsumo suele pregonarse como el indicador óptimo de un supuesto goce de mayores niveles de éxito y prosperidad y que esto conlleva a una mejor calidad de vida. Pero, como manifiesta Alonso (1999:120), "... hay una enorme diferencia entre el nivel (standard) de vida y la calidad de vida. No es necesariamente obvio que todo el mundo desee consumir más; que todo el mundo desee tener más; que todo el mundo quiera tener tres coches, dos neveras y no sé qué más artículos que se usan como medida de la riqueza de las personas. La riqueza verdadera, la calidad de vida verdadera, está en otras cosas (Alberoni 1983; Racionero 2000).

Aunque la moderación y el cambio en las pautas de consumo pueden contribuir a paliar la sobreexplotación de recursos, la contaminación y los procesos de degradación existentes a nivel mundial, existe otro problema asociado que tampoco podemos dejar de considerar: la explosión demográfica.

#### **2.4.7 La superpoblación y los desequilibrios demográficos**

Los problemas del calentamiento del planeta, la lluvia ácida, la merma de la capa de ozono, la vulnerabilidad a las enfermedades y epidemias, el agotamiento de las capas del suelo y de las aguas subterráneas y la escasez de recursos alimenticios se hallan estrechamente vinculados al volumen de la población y constituyen una seria amenaza a la continuidad de la civilización (Kneese, Rolfe y Harned 1974; Bowening, Lloyd y Roth 1994; Raven 2002). Brown (2000) afirma que lograr la estabilización del clima y de la población humana constituyen los grandes retos a enfrentar de cara al nuevo siglo que, por otra parte, nos están señalando con claridad que de no hacerlo, "no podremos salvar ni un ecosistema de la Tierra". Los más de seis mil cien millones de humanos que vivimos en la actualidad representamos la máxima proporción de protoplasma que hay en el planeta, succionamos nuestro sostén y nuestro mantenimiento del resto de la naturaleza de un modo sin parangón en la historia del mundo, por lo que estamos convirtiéndonos, en opinión de algunos científicos, en una anomalía ambiental (Lewin 1997; AAAS 2000; GEO 2000, 2002).

Es por ello que la seguridad alimentaria constituye otro de los retos cruciales del siglo XXI. Como afirma el director general de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): "No habrá salvación para la humanidad si no logramos ganar la carrera entre crecimiento demográfico y producción de víveres en los países en desarrollo, especialmente entre los más desfavorecidos" (Mayor Zaragoza 2000:268).

Cuando se piensa en este impacto poblacional, no hay que centrarse -como generalmente suele hacerse- en los números representativos del total de la población y de su tasa de crecimiento que, si bien son importantes, son solamente dos de los factores demográficos que tienen consecuencias para el medio ambiente. También influye la densidad demográfica, dependiente a su vez de los fenómenos de migración y urbanización, así como la composición de la población en términos de edad, entre otros factores (AAAS 2000). A lo que hay que agregar que también depende no sólo de lo que se consume y produce sino también con qué eficacia o despilfarro se lleven a cabo estas acciones. Jacques Ives Cousteau (1997) expresaba poco antes de morir: “los seres humanos han hecho probablemente más daño a la Tierra en el siglo XX que en toda la historia”, y añade: “el daño ha sido provocado por dos motivos fundamentales: el crecimiento demográfico disparado combinado con los abusos de la economía”.

El problema del crecimiento demográfico, por lo general, no es percibido como algo grave, quizás porque, como afirman Ehrlich y Ehrlich (1994:3): “Aunque la explosión demográfica ha sido precipitada en términos históricos, se ha producido a paso de caracol para la percepción individual. No es un acontecimiento, es una tendencia que es preciso analizar a fin de apreciar su significado”. Este matrimonio alertaba en su libro *The population bomb* (1968) sobre el crecimiento de la población como causa principal de los problemas medioambientales. “Es muy fácil seguir hasta su origen la cadena causal del deterioro. Demasiados coches, demasiadas fábricas, demasiados pesticidas, ... muy poca agua, muchísimo dióxido de carbono, todo lo cual puede fácilmente ser retrotraído al hecho de que hay *demasiada gente*” (Ehrlich 1968:67). Frente a estas tesis, calificadas de neomalthusianas, otra postura era la de quienes defendían que tales daños estaban originados por una parte pequeña y rica de la población mundial que “controlaba y a la vez despilfarraba” los recursos del planeta. Según Barry Commoner -su principal oponente-, como expuso en su obra *The closing circle*: “La degradación del medio ambiente no es el simple resultado de un proceso general de expansión, del crecimiento de la población o de la necesidad de bienes económicos, sino que más bien es el resultado de ciertos cambios muy específicos de los modos de producir esos bienes, modos que están en función de poderosas consideraciones políticas y económicas” (Commoner 1971, citado por Feenberg 1984:23). Estos posicionamientos dieron origen a una extensa polémica que con el transcurso del tiempo se han ido matizando para mostrar su confluencia para explicar, en parte, las causas de la actual crisis planetaria.



Es indudable que la cuestión demográfica constituye un aspecto controvertido debido a influencias ideológicas, religiosas, socioculturales y éticas que origina a la par detractores y defensores, siendo todavía rechazada por muchas personas por sus connotaciones en relación a cuestiones como el control de la natalidad y el aborto. Por ello conviene proporcionar algunos datos que permitan sopesar el papel del aumento demográfico en el actual crecimiento no sustentable (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Ehlrich y Ehlrich 1993, 1994; Öberg 1995; Brown y Mitchell 1998; Folch 1998; UNDP 1998; Brown, Flavin y French 1999, 2000; United Nations Population Fund 2001).

La primera reunión para tratar el problema del crecimiento de la población fue la Conferencia de Roma de 1954; posteriormente se celebró una segunda en Belgrado en 1965 y la tercera tuvo lugar en Bucarest en 1974, siendo ésta la primera conferencia a la que asistieron representantes gubernamentales y no expertos, bajo la influencia de las ideas y propuestas del Club de Roma. En 1984 se celebró una cuarta convención en México; en esta época, el Banco Mundial estableció como condición para la concesión de créditos a los países en desarrollo el establecimiento de métodos de planificación familiar.

Escribía Báez (1988:42), hace más de una década: “Un niño nacido en 1988 se encontraba rodeado de 5.000 millones de vecinos sobre la Tierra. Cuando tenga treinta y cinco años, se encontrará con cerca de 10.000 millones de vecinos y, cuando tenga setenta, lo que es bastante probable en varias partes del mundo, se encontrará con cerca de 20.000 millones de vecinos. Se trata de un proceso implacable. Es el problema más grave del mundo, ya que, por codicia o necesidad, las personas nos estamos convirtiendo en consumidores voraces de recursos naturales tanto renovables como no renovables. Aunque no sea estrictamente exponencial, el crecimiento continuado de la población total significa la destrucción segura de los sistemas de sostén de la vida sobre la Tierra”. En el reciente Informe GEO-3 (2002) se afirma que África, con la tasa de crecimiento demográfico más alta del planeta, ya está padeciendo una grave escasez de alimentos y de agua que puede empeorar en el futuro de no revertir esta tendencia.

Las proyecciones son alarmantes, basta considerar, por ejemplo, que desde mediados del siglo XX han nacido más seres humanos que en toda la historia de la humanidad y, como señala Folch (1998:114), “pronto habrá tanta gente viva como muertos a lo largo de toda la historia: la mitad de todos los seres humanos que habrá llegado a existir estarán vivos” y, si bien se ha producido un descenso en la tasa de crecimiento de la población, ésta sigue au-

mentando en unos 77 millones cada año, por lo que puede duplicarse de nuevo en pocas décadas (AAAS 2000; GEO 2000, 2002; United Nations 2001; UNPF 2001).

Otro reto al que se enfrentan los gobiernos y las sociedades es la aceleración del proceso de transición demográfica. Mientras en el siglo XX los países de Europa Occidental tardaron algo más de cien años en doblar su población mayor de 25 años, en este siglo podría ocurrir lo mismo en menos de 25 años. En el 2025 se estima que Asia, por ejemplo, superará el doble de su población actual de personas mayores, que sumarán unos 700 millones (Naciones Unidas 2002b). Según un informe de la OMS (2001) presentado en la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento que tuvo lugar del 8 al 12 de abril de 2002 en Madrid: “En todo el mundo, la proporción de personas que tienen 60 años, y más, está creciendo con más rapidez que ningún otro grupo de edad. Al comenzar este siglo es de 606 millones -el 80 por ciento de ellos en los países ricos- y puede triplicarse, llegando a 2.000 millones en el año 2050, con una población mundial proyectada de 9.300 millones y expectativas de vida en los países desarrollados o ricos -pronostican los expertos- sea de 85 años y de 75 años en los países menos desarrollados, donde hoy es de 63 años”<sup>12</sup>.

El envejecimiento de la población constituye uno de los mayores triunfos de la humanidad pero también uno de nuestros mayores desafíos, ya que impondrá a escala mundial mayores exigencias económicas y sociales a todos los países (Castells 2000a; Lynch et al. 2000; OMS 2001; Vilches y Gil 2003). Al mismo tiempo, las personas mayores ofrecen valiosos recursos, a menudo ignorados, que suponen una importante contribución a la estructura socioeconómica de nuestras vidas. Buena parte de la Conferencia de Madrid se dedicó a reafirmar el Plan Internacional de Acción aprobado en la Primera Asamblea Mundial, celebrada en 1982 en Viena, y a poner en marcha los mecanismos para una estrategia de largo plazo con vistas al “envejecimiento de una sociedad para todas las edades”.

En opinión de Ehlich y Ehlich (1994), no cabe duda que la explosión demográfica terminará muy pronto. Lo que no sabemos es si el fin se producirá de forma benévola, por medio de un descenso de las tasas de natalidad, o trágicamente, a través de un aumento de las tasas de mortalidad. E insisten en señalar que el problema demográfico es el más grave al que se enfrenta la humanidad, dada la enorme diferencia de tiempo que transcurre entre el inicio de un programa adecuado y el comienzo del descenso de la población. A lo que

---

<sup>12</sup> Esto, claro está, sin considerar la situación particular de diversos países, como los africanos.

agregan: “Eso no significa, sin embargo, que el crecimiento no pueda frenarse antes, con un volumen mucho más reducido de población, si todos nosotros, todas las naciones del mundo nos esforzamos en conseguirlo. Lo malo es que muchos gobernantes y buena parte del público no están todavía convencidos de que existen sobrados motivos para intentarlo”.

En tal sentido resulta ilustrativo de “la escasa incidencia de valores relativos a la sostenibilidad medioambiental en las percepciones sociales sobre la población [...] el hecho de que una mayoría perciba como un problema la baja tasa de natalidad europea, en vez de como un hecho positivo” (Almenar, Bono y García 1998:509). En el período 1995-2000 la tasa de fertilidad media para Europa occidental era solamente 1.7 y en Europa Oriental 1.36. Los índices más bajos de todos fueron encontrados en Europa meridional, en donde España, Italia y Grecia tenían tasas debajo de 1.3, siendo España la más baja de todos con 1.15 (AAAS 2000).

En relación con esta problemática, Ehrlich y Ehrlich (1994:249) afirman: “Es necesaria una mayor educación pública para una mayor conciencia de la cuestión demográfica. La gente se gradúa en la universidad sin saber el tamaño o el promedio de crecimiento de la población humana, datos que deberían conocer todos los alumnos a partir de sexto grado. Tampoco se les enseña a percibir las conexiones existentes entre el crecimiento demográfico y el deterioro de la calidad de vida que observan todos los días: los atascos circulatorios, la contaminación atmosférica, el deterioro urbano y la pérdida de paisajes naturales y zonas verdes”.

Brown y Mitchell (1998) resumen así la cuestión: “La estabilización de la población es un paso fundamental para detener la destrucción de los recursos naturales y garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de todas las personas”. En otras palabras, una sociedad sustentable es una sociedad estable demográficamente, pero la población actual está lejos de ese punto. En el mismo sentido se pronuncia la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988:133): “la reducción de las actuales tasas de crecimiento es absolutamente necesaria para lograr un desarrollo sustentable”.

Manzini (2000:13) sostiene que “teniendo en cuenta los incrementos demográficos previstos y planteando la hipótesis, bien justa, de un crecimiento de la demanda de bienestar en los países menos favorecidos, surge un impresionante resultado: tomando como referencia el actual metabolismo de las sociedades industriales maduras, las condiciones de sostenibilidad sólo se podrán aender si aumentan al menos diez veces su

ecoeficiencia. [...] Esta constatación comporta unas cuantas consecuencias evidentes: el modelo de desarrollo de los países industrializados no solamente no se debe proponer como referencia, sino que no podrá seguirse ni siquiera en los mismos países industrializados p. 14).

Tanto el hiperconsumo como la superpoblación forman parte de un marco de graves desequilibrios y desigualdades entre millones de seres humanos, que se suman a las causas de la degradación de la vida en nuestro planeta, aspecto que trataremos en el próximo apartado.

#### **2.4.8 Los desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos**

Si bien las desigualdades y desequilibrios entre los seres humanos forman parte de la misma historia de la humanidad, en la actualidad se caracterizan por haber adquirido una dimensión global que no tiene precedentes, constituyendo una compleja red de riesgos hasta el extremo de poner en peligro la supervivencia de nuestra especie (Beck 1998; Giddens 1998; Jáuregui 2000).

Los esfuerzos necesarios para satisfacer las necesidades de recursos naturales de los 3.000 millones de personas que probablemente se sumarán a la población mundial en los próximos 50 años serán inmensos, lo que puede provocar desequilibrios impensables entre los seres humanos y la biosfera (GEO 2000). Se trata, además, de variaciones que no van a producirse de modo equilibrado sobre los ecosistemas: Asia y las regiones del Pacífico albergan el 60 % de la población mundial en sólo el 30 % de la superficie terrestre, lo que de por sí implica mayores presiones y dificultades para luchar contra la degradación ambiental (GEO 2002).

A medida que transcurre el tiempo disponemos de menos recursos básicos para nuestra subsistencia como, por ejemplo, agua potable, existiendo enormes desigualdades tanto en su disponibilidad como en su consumo. No menos preocupante es la disponibilidad de terrenos fértiles, de riqueza forestal, de biodiversidad biológica y el incremento de los efectos de la contaminación y de la degradación general de los ecosistemas, circunstancias que son más críticas en algunas regiones del planeta que en otras y que causan profundos desequilibrios entre los distintos grupos humanos (GEO 2000, 2002; Cumbre de Johannesburgo 2002).

Problemas que también tienen su origen en el avance de la globalización económica. Una economía mundial que se ha quintuplicado con creces desde 1950. En términos de ingresos, el promedio mundial per cápita es, en la actualidad, 2.6 veces superior al de 1950. Pero estas cifras promedio que se dan para los ingresos ocultan enormes discrepancias entre las regiones, entre los países y entre los grupos poblacionales dentro de los países. Así, en 1960, los países más ricos (el 20 % más opulento de la población mundial) presentaban respecto de los países más pobres (el 20 % más desheredado) una proporción de ingresos de 30 a 1; en 1970, la proporción era de 32 a 1; en 1980, pasó a ser de 45 a 1, en 1990, se situó en casi 60 a 1 y en 1995 fue ¡82 a 1!, lo que muestra bien a las claras que los ricos son cada vez más ricos y los pobres cada vez más pobres (Folch 1998, 2000). Los mercados de divisas del mundo intercambian cada día billones de dólares, donde el 99 % corresponde a transacciones puramente especulativas y tan sólo el 1 % a operaciones económicas “reales” (Beinstein 1999; Mayor Zaragoza 2000; UNDP 2000; Stiglitz 2002). Como sostiene Giddens (2000:28): “La globalización económica crea un mundo de ganadores y perdedores, unos pocos en el camino rápido hacia la prosperidad, la mayoría condenada a una vida de miseria y desesperación”.

De otra parte la deuda externa se ha convertido en uno de los principales obstáculos para el desarrollo humano de los países más pobres del mundo, sobre todo los calificados como Países Pobres Altamente Endeudados (PPAE), que deben utilizar sus escasos recursos para devolver los préstamos en vez de invertir en el bienestar de su población y, en muchos casos, se ven presionados a provocar una mayor sobreexplotación y degradación del medio ambiente (GEO 2002). En 1996, los países del Sur le debían al Norte más de dos billones de dólares, casi el doble que diez años antes. Cerca del 50 % de los pagos anuales que efectúan los países endeudados son destinados a la cancelación de intereses, sin posibilidad de amortizar el capital de la deuda. Este fuerte endeudamiento implica un alto riesgo para la comunidad internacional a la hora de invertir en un país, lo que hace que estén prácticamente excluidos de los mercados financieros internacionales.

La deuda externa para muchos países representa el bloqueo de toda posibilidad de desarrollo y de lucha efectiva contra la pobreza y la exclusión social. Los préstamos, condicionados a la implementación de Programas de Ajuste Estructural que abogan por la reducción de los gastos gubernamentales y por la adopción de políticas de liberalización económica representan, por lo general, enormes recortes presupuestarios del gasto público, negando a millones de personas la provisión de alimentos básicos, vivienda, sanidad y educación.

Mientras continentes como el latinoamericano o el asiático se van abriendo al mercado mundial, África permanece anclada en un comercio casi regional, no encontrando fórmulas ni medios para salir de su situación y esta situación adquiere ribetes escandalosos. Asolada por el hambre, la miseria, el SIDA, las desigualdades se traducen en abismales diferencias en la esperanza de vida, que experimentan un dramático retroceso: en Zambia es de 37 años, en Malawi 39 años, en Mozambique 40 años ... Incluso dejando de lado la incidencia del SIDA -que afecta a 25 millones de personas en África subsahariana-, en la mayoría de los países africanos no se llega a los 50 años de esperanza de vida.

Pérez de las Heras (2002:85) cuestiona: “¿Por qué en los países en vías de desarrollo se muere de unas enfermedades absolutamente erradicadas en el mundo desarrollado? Porque en los países ricos existe la prevención, las vacunas, la higiene, las medicinas, los médicos, mientras que en los países pobres no hay nada de eso. Y aún peor. Ni siquiera la misma enfermedad tiene el mismo desenlace en un país pobre y en un país rico. En el mundo desarrollado, el SIDA es hoy en día una enfermedad controlada, con la cual se puede llevar una calidad de vida bastante aceptable. Frente a eso, en África el SIDA está provocando la muerte de millones de personas anualmente porque los medicamentos son excesivamente caros y no llegan hasta allí”. En un mundo que ha llegado a conquistas inimaginables en el área de la salud, el 80 % de la población del planeta no disfruta de ninguna protección social. En el Informe sobre Desarrollo Humano de 1995 se señala que en África subsahariana hay 18.654 personas por médico, frente a la media de los países industrializados que es de 344 personas por médico. En España el mismo informe indica una media de 262, con una proporción 70 veces superior a la africana.

Las desproporcionadas diferencias en el consumo entre el mundo desarrollado y el no desarrollado constituyen otra manifestación de los abusos del sistema económico-financiero y la desigual distribución de la riqueza. Según el Human Development Report (UNDP 1998), globalmente, el 20 % de la gente con mayores ingresos -que vive en Estados Unidos, Europa, Canadá y Japón- representa el 86 % del consumo mundial, mientras que el 20 % más pobre -más de 1.300 millones de personas- constituye un minúsculo 1.3 %. Más específicamente, los más ricos consumen un 45 % de toda la carne y el pescado; el 58 % de la energía total, en contraste a un 4 % de los más pobres; poseen el 74 % de las líneas telefónicas, en comparación al 1.5 % y el 84 % de papel, en contraste a un 1.1 %; el 87 % de los transportes, en contraste al 1 % de los más pobres ... El hiperconsumo de las sociedades desarrolladas unido a la explosión demográfica dibujan un marco de fuertes

desequilibrios, con miles de millones de seres humanos que apenas pueden sobrevivir en los países en desarrollo y la marginación de amplios sectores del primer mundo, mientras una quinta parte de la humanidad ofrece su modelo de sobreconsumo (Folch 1998). La polarización es tan impresionante que, en una trágica dicotomía planetaria, mil doscientos millones de personas comen más de lo que necesitan, enfermos de obesidad, mientras que una cantidad similar padece hambre (Abramovitz et al. 2001).

Casi la mitad de los habitantes del planeta vive con menos de dos dólares diarios, y la quinta parte con menos de un dólar diario, la mayoría de ellos son mujeres y niños (Banco Mundial 2000; UNDP 2002). Según el Banco Mundial (2000:25) la pobreza extrema “ha subido de 1.200 millones de personas en 1987 a 1.500 millones en la actualidad y, si continúan las actuales tendencias alcanzará los 1.900 millones para el año 2015”. Estamos hablando de millones de seres humanos que mueren de hambre e inanición, que tienen que vivir en condiciones de vida infrahumanas, que carecen de empleo, que viven en la más absoluta inseguridad laboral, que se enferman y no tienen asistencia sanitaria, que diariamente son sometidas a malos tratos (sobre todo mujeres y niños), que se ven impulsadas al alcoholismo, a la toxicomanía, a la prostitución, a la delincuencia, a la violencia en general.

La pobreza tiene muchos rostros y abarca más que un bajo ingreso, mala salud y educación; representa también la privación de conocimientos y comunicaciones, la incapacidad de ejercer derechos humanos y políticos y la falta de dignidad, confianza y respeto por sí mismo (UNDP 1997, 2000a; Vandemoortele 2002). Pérez de las Heras (2002) sostiene que se trata simultáneamente de un problema ambiental y social.

Como expresa Jáuregui (2000:21): “Junto a esta miseria absoluta se está extendiendo cada vez de forma más rápida y extensa la aparición de numerosas e importantes bolsas de pobreza relativa en numerosas partes del mundo, incluidos los países más desarrollados, hasta el punto de poder hablarse, en el momento actual, de un proceso ya efectivo de dualización social, de *apartheid global*, que se manifiesta no sólo en áreas geográficas separadas del planeta sino también en los mismos espacios físicos y territoriales en los que abunda la riqueza”. El incesante aumento de la desocupación en los países de la Unión Europea, y en Estados Unidos, es un indicador de este fenómeno (Beinstein 1999).

En el año 2001 Hábitat (United Nations Centre for Human Settlement) publicó un informe en el que analiza las interrelaciones e impactos de la globalización en relación a los procesos de urbanización planetario. En él se afirma que la “urbanización de la pobreza” se

está poniendo de manifiesto en la mayoría de las ciudades del mundo, observándose el incremento de zonas de apartheid urbano, configurando lo que llaman la “ciudad dividida”. Mientras los ricos levantan sus propios muros, formando comunidades cerradas y enclaves fortificados con el uso de alta tecnología, aumentan los guetos y las bolsas de miseria de la periferia, fenómeno que se acentúa en los países no desarrollados (Mayor Zaragoza 2000; Pérez de las Heras 2002).

En los centros urbanos la pobreza no sólo depende del acceso a los servicios básicos, incluye la recogida de basuras y el alcantarillado, la exposición a los ambientes contaminados y el riesgo de ser víctima de un acto criminal (UNDP 1999, 2000a). Alrededor de 220 millones de habitantes de las ciudades, el 13 %, no tiene acceso a agua potable y alrededor del doble no posee siquiera una simple letrina; un tercio de los habitantes de las ciudades vive en viviendas que no cumplen con los requisitos mínimos de habitabilidad (Hábitat 2001; Pérez de las Heras 2002; Castells 2000a). Se trata de una pobreza endémica que está minando, indirectamente, la capacidad de la Tierra para sustentar la actividad humana, tanto en medio urbanos como rurales. Millones de personas en los países más pobres se ven atrapadas en un trágico ciclo de miseria y degradación de su hábitat. Muchos pueblos están destruyendo la base de su bienestar futuro no debido a la ignorancia, sino a que las circunstancias en las que viven no les dejan alternativas. No se puede pedir a una familia hambrienta que se preocupe por los bosques y la vida silvestre, arrancará la leña de los árboles si eso constituye una cuestión de supervivencia (Eckholm 1987). Como afirma Lewin (1997), “ayudarles en esta lucha al mismo tiempo que se pone fin a la destrucción de esos recursos es el reto más grande que tiene la humanidad en el siglo que viene. Puede hacerse, pero sólo si se admiten las diferentes necesidades de los países ricos y pobres. Se fracasará si las naciones ricas imponen soluciones que eternicen la pobreza de los ciudadanos de los países menos desarrollados”.

Una miseria que, cabe señalar, es uno de los peores amigos de la democracia debido a que, sin educación, sin posibilidad de progreso, sin bienestar, sin igualdad de oportunidades, los derechos humanos quedan totalmente eliminados. “Nos concentramos en la globalización de los mercados cuando la estabilidad del mundo está amenazada a medio plazo, y cuando nos olvidamos de la mundialización de la pobreza y deberíamos concentrarnos en la reducción de las asimetrías sociales. Se siguen invirtiendo millones de dólares en cosas superfluas y en armamentos y no se tienen en cuenta los millones de seres humanos que cada día sufren en silencio” (Mayor Zaragoza 2000:268).



Numerosos análisis están llamando la atención sobre las graves consecuencias que están teniendo, y tendrán cada vez más, los actuales desequilibrios (González y de Alba 1994; United Nations 2002a). En muchos países en vías de desarrollo se aspira a lograr el nivel de vida de los países industrializados. Pero, para atender a esta demanda global de un aumento de la calidad de vida y, si fuera posible, extender a todos los seres humanos el nivel de consumo de los países desarrollados, como han explicado los expertos en sostenibilidad en el marco del llamado Foro de Río, sería preciso contar con los recursos de tres planetas Tierra (United Nations 1992; Gardner y Sampat 1999; Mayor Zaragoza 2000).

La necesidad de mejorar sus condiciones de vida, que para millones de personas constituye una cuestión de supervivencia, está dando lugar a un incremento de las migraciones, manifestándose con mayor intensidad en algunos lugares del mundo, como la frontera sur de los estados Unidos y de la Comunidad Europea y, más recientemente, la frontera este de esta última debido a la situación que viven muchos países del antiguo bloque socialista (Ruiz Trigueros 1994; Mittelman 1996; Öberg 1995; AAAS 2000).

Según datos del ACNUR (Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados) el número de refugiados<sup>13</sup> aumentó de 17 millones en 1991 a 27 millones a principios de 1995 (AAAS 2000), pero el de los llamados refugiados ambientales, los hambrientos y sedientos que se trasladan por falta de alimento o porque el agua es escasa, es mucho mayor. Durante la Conferencia de Bonn (2001) dedicada a las cuestiones de la desertificación, se dijo que los refugiados ambientales pueden llegar a superar los 70 millones en los próximos años debido al cambio del escenario climático en muchas zonas. Ehrlich y Ehrlich (1993:58) estimaron hace casi una década que este número podría llegar a 300 millones considerando las “proyecciones de las consecuencias del calentamiento global, inundación de costas, desertificación, desastres naturales, aparición de enfermedades, escasez de agua, el stress general de los ecosistemas así como sus interacciones sinérgicas”.

El movimiento de gente de unas zonas pobres a otras ricas -dentro de las naciones o entre ellas- constituye una respuesta lógica al abismo que separa a los ricos y a los pobres. A medida que ese abismo se haga más pronunciado, y que el deterioro medioambiental impida a las personas quedarse en su casa, el número de emigrantes seguirá aumentando (Ehr-

---

<sup>13</sup> En derecho internacional la palabra ‘refugiado’ tiene una definición precisa : ‘la persona que no puede o no desea volver a su país por temor a la persecución por motivos de raza, religión, características étnicas, pertenencia a determinado grupo social u opinión política’.

lich y Ehrlich 1993, 1994; Öberg 1995; Leff 1998). Baste recordar las palabras del ex Director de la UNESCO (Mayor Zaragoza 1997): “El 18 % de la humanidad posee el 80 % de la riqueza y eso no puede ser. Esta situación desembocará en grandes conflagraciones, en emigraciones masivas y en ocupación de espacios por la fuerza”. En opinión de Cortina (2001a) “la inmigración se globaliza. Y, sobrecogido o no, el mundo occidental está obligado a acogerla en buenas condiciones, no sólo porque la necesita y en la medida en que la necesita, no sólo porque él también ha sido inmigrante, sino porque es en buena parte responsable de su miseria”.

A estos enormes desequilibrios se agregan otros mecanismos de exclusión complejos y sistémicos que también son generadores de enormes desigualdades entre las personas. Uno de ellos reside en la feminización de la pobreza: el 70 % de los pobres del mundo son mujeres (United Nations 1992; Naciones Unidas 1995; Yuste 2002). La vinculación cada vez mayor de la economía a los mercados mundiales a menudo da lugar a una reducción de los gastos públicos y de los programas sociales, trasladando el costo a las familias, donde suelen ser las mujeres las que llevan sobre sus hombros la carga adicional. A ello se suma su incorporación al mercado de trabajo, pero en condiciones en que es quien se ocupa de la manutención del hogar y también del cuidado de sus hijos y hasta de sus padres. En los hogares latinoamericanos uno de cada cinco hogares tiene como jefa a una mujer.

Atrapada en el ciclo de la pobreza, la mujer carece de acceso a los recursos y los servicios para cambiar su situación (Naciones Unidas 1995). Las mujeres realizan el 67 % de las horas trabajadas en el mundo, mientras ganan tan solo el 10 % de los ingresos generados. Poseen el 1 % de las propiedades a nivel mundial y su salario es tres cuartas partes del masculino. En los países empobrecidos hay un 60 % más de mujeres que de hombres entre los analfabetos adultos y el 70 % de los niños no escolarizados son de sexo femenino. La atención sanitaria que reciben las mujeres, especialmente relacionados con la salud sexual y reproductiva, es gravemente deficitaria. Según datos recientes de la OMS al año mueren 600.000 mujeres en el mundo, mayoritariamente en países no desarrollados, por causas relacionadas con el embarazo y el parto y cada día se practican 50.000 abortos en condiciones peligrosas para su salud (WEHAB 2002).

Se trata además de un colectivo que, junto al de los niños y niñas, se ve afectado de un modo particular por la explotación laboral (Arqué, Bastida y Palos 1993; Renner 2000). Según el Informe *Un futuro sin trabajo infantil* presentado por la OIT (2002) “se estima

que unos 180 millones de niños de 5 a 17 años (es decir, el 73 por ciento del total de niños trabajadores) están actualmente ocupados en las peores formas de trabajo infantil. [...] Esta cifra equivale a un niño de cada ocho en el mundo”. Se considera que la mayoría (dos tercios del total) está atrapada en formas de trabajo forzoso y en condiciones de servidumbre, y que “aproximadamente una quinta parte, alrededor de dos millones de niños, son explotados en la prostitución y la pornografía” (O.I.T. 2002:19).

Mientras en el Primer Mundo se pretende escolarizar a todos los jóvenes más allá de los 16-17 años y para toda la vida, millones de niños siguen sin acceder a la alfabetización básica y los compromisos internacionales van sistemáticamente retrasando la erradicación de esa lacra. Ahora se ha fijado para el 2015 el objetivo de escolarizar a toda la población infantil, aunque se cree que se volverá a fracasar si no somos capaces de vencer el hambre y la miseria que lleva a niños de hasta 5 años a pasar 10 y más horas diarias a levantar ladrillos, fabricar alfombras o zapatillas. “Para la gran mayoría de los países del continente africano, la educación básica para todos sigue siendo una esperanza aún lejana (un tercio de los alumnos abandona la escuela primaria antes de llegar a quinto curso); el acceso a las nuevas tecnologías, un sueño; la obtención de un empleo en el sector formal, un privilegio; y la salud, el horizonte casi inaccesible de la supervivencia” (Mayor Zaragoza 2000:491).

La orientación predominante de una sociedad desigual -en cualquier país, en mayor o menor medida- tiende a que la elaboración y puesta en práctica de los diferentes itinerarios curriculares sancione y refuerce las desigualdades previamente existentes. “Un amplio conjunto de factores (posibilidades económicas, expectativas del entorno, cultura familiar, arbitrariedad cultural de la escuela) empujan a que las ofertas curriculares se vean influenciadas en la práctica por criterios como la clase social, el género, la etnia y la edad” (Flecha 1994:74). Estas disparidades se acrecientan con la descalificación de los saberes de los sectores marginados y, de esta forma, se da más a quienes más tienen y menos a quienes menos tienen, configurando un círculo cerrado de desigualdad cultural.

De hecho, estos fuertes desequilibrios y desigualdades existentes entre distintos grupos humanos a los que venimos haciendo referencia se traducen en todo tipo de conflictos y violencias (Myers 1987; Delors et al. 1996; Maaluf 1999; Renner 1999; Castells 2000c; Mayor Zaragoza 2000; Klein 2001) sin que resulte posible, en muchos casos, separar causas y efectos, problemática a la que nos referiremos en el próximo apartado.

### **2.4.9 Conflictos y violencias entre distintos grupos humanos**

Esta brecha cada vez mayor e insostenible entre riqueza y pobreza amenaza la estabilidad de la sociedad en su conjunto y, en consecuencia, el medioambiente mundial (United Nations 2002a; GEO 2002). “La miseria -injusta y conflictiva- lleva inexorablemente a explotaciones cada vez más insensatas, en un desesperado intento de pagar intereses, de amortizar capitales y de obtener algún mínimo beneficio. Esa pobreza exasperante no puede generar más que insatisfacción y animosidad, odio y ánimo vengativo” (Folch 1998:83).

En los países del Tercer Mundo, especialmente en Latinoamérica, donde los extremos de riqueza y pobreza siempre han sido la norma pero se ven exacerbados en la actualidad, los beneficios de la prosperidad ya son contrarrestados por sus inconvenientes. Los guardas de seguridad privados son indispensables, los hijos de padres ricos no pueden ir solos a la escuela por miedo a un secuestro, las empresas deben pagar sobornos de protección, correr o montar en bicicleta es imposible, conducir el propio automóvil o tomar un taxi es arriesgado, el transporte público impensable (Mayor Zaragoza 2000). La situación de crisis económica puede llegar a ser de tal intensidad que da lugar al secuestro y a la actividad delictiva en extremos como los que se han visto, por ejemplo recientemente, en Argentina, donde se priva de libertad a una persona durante unas horas a cambio de un pago de cantidades irrisorias de dinero o un electrodoméstico (el llamado “secuestro express”).

La actividad especuladora de empresas transnacionales que escapan hoy a todo control democrático, llegan a provocar flujos financieros capaces de hundir en horas la economía de un país y está estrechamente relacionada con la imposición de condiciones de trabajo inhumanas y de pseudoesclavitud, sobre todo en millones de mujeres y niños, que se ejerce en muchos lugares del planeta, sobre todo en países no desarrollados que no imponen condiciones restrictivas a estos abusos (Korten 1998; Klein 2001; Cavanagh et al. 2002). Sólo 500 de estas empresas controlan el 70 % del intercambio mundial, con ventas que equivalen al 25 % de la producción mundial. Aún más concentrado está el poder financiero, ya que sólo 50 multinacionales poseen el 60 % del capital mundial de todo el sector. Cinco compañías controlan más del 40 % del mercado en ramas como petróleo, computadoras y medios de comunicación; más del 50 % en las industrias automotriz, aeronáutica, aeroespacial, electrónica y del acero, y más del 70 % en bienes de consumo. La conclusión de Korten (1998:241) al respecto es categórica: “Es falso que la globalización aumenta la competencia. Al contrario, estimula tendencias monopólicas a escala mundial”.

Miles de operarios del Tercer Mundo trabajan en condiciones próximas a la esclavitud para fabricar a bajo coste productos para las grandes marcas, como sucede en los enclaves de Cavite (Filipinas) o Yakarta (Indonesia). Lugares con salarios de miseria, condiciones de trabajo aberrantes, explotación de menores, represión constante de las reivindicaciones laborales y alta tolerancia fiscal para los fabricantes. Las cuentas globales en horas y dinero son claras y rotundas, hay productos que en origen se pagan a dos dólares y que en las tiendas de Nueva York se venden a 120 dólares (Klein 2001). Fábricas enteras son trasladadas a lugares del mundo donde las regulaciones sobre medio ambiente son relativamente indulgentes y se permiten estos abusos. “Así los consumidores de los países desarrollados disfrutan de sus productos mientras otros -los países no desarrollados- soportan el coste medioambiental” (French 1993:35).

“A los efectos de la oferta y la demanda debemos añadir como fuente de sobreexplotación, la exclusión y la destrucción de los niños, la desintegración de los estados y las sociedades y el desarraigo masivo de poblaciones enteras por la guerra, las hambrunas, las epidemias y el bandidaje” (Castells 2000c:187). El tráfico de personas se ha convertido en un negocio de miles de millones de dólares anuales. Se trata de un problema verdaderamente global que enlaza a todas las regiones del mundo en complejas redes que lucran con la inmigración clandestina pero sobre todo con la prostitución y comercio sexual. Según informes suministrados en la Conferencia sobre Tráfico de Mujeres, realizada en Viena en 1996, miles de mujeres y niñas procedentes de África subsahariana, Latinoamérica, Sudeste Asiático y Europa Oriental son atrapadas por mafias con la promesa de trabajo y salarios elevados; en muchos casos no sólo se trata de engaños, también son raptadas o vendidas por sus propios familiares. En la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer (1995) se planteó la vulnerabilidad de las mujeres frente a esta y otras formas de violencia a las que son sometidas, discriminación, racismo, xenofobia, pornografía, limpiezas étnicas, conflictos armados, ocupaciones foráneas, extremismos religiosos y terrorismo, abuso sexual y violencia doméstica (Beijing 1995:I, 224).

Con un desempleo creciente, el desarrollo de una economía sumergida es un buen terreno para el movimiento y desarrollo de las mafias, dando lugar al comercio ilícito y el blanqueo de dinero e incrementando la violencia e inseguridad en las ciudades. “Se calcula que las economías paralelas basadas en el narcotráfico, el contrabando de armas, el blanqueo de dinero y la corrupción de todo tipo mueven actualmente billones de dólares y atraen a nuevos adeptos cada hora que pasa” (George 2001:33).

A los conflictos bélicos entre Estados, donde con frecuencia los propósitos políticos se combinan con la omisión deliberada de atrocidades que suponen una violación masiva de los derechos humanos, se vienen agregando formas de violencia dispersa y fragmentada, como sucede con el terrorismo dirigido contra los ciudadanos. En opinión de Held y Kaldor (2001) el objetivo no es obtener territorio, como sucedía en las “viejas guerras”, sino conseguir poder político a través de la propagación del miedo y el odio, fomentando conflictos por identidad, celo y fanatismo, religiosos o de otra clase.

Según investigaciones del Instituto de Investigaciones para la Paz de Oslo (PRIO 2002) muchos conflictos se caracterizan por reunir siempre un cierto número de elementos asociados, como la pobreza, la degradación del suelo, la falta de acceso al agua potable, una elevada densidad de población, una deuda externa abrumadora, una caída de los ingresos provenientes de las exportaciones, etc. George (2001:27) hace referencia a la posibilidad de agravamiento de los llamados ecoconflictos, que considera podrían producirse primero en Oriente Medio -los acontecimientos que estamos viviendo en relación a la crisis de Irak son una prueba de ello-, el Sahel en África y en Asia, y después afectarán a regiones mejor dotadas, lo que tendrá resultados impredecibles para la economía. En este sentido y a pesar de los avances de la democracia a nivel mundial, no siempre se consigue establecer la paz. En los años recientes, numerosos países de todos los continentes han sido víctimas de sangrientas conflagraciones, conflictos étnicos, racismo, xenofobia y violencia. Según datos del IRPO en la década de 1990 se registraron numerosos conflictos armados (98 entre enero de 1990 y diciembre de 1996), en su mayoría guerras civiles.

Como afirma el principio 24 de la Declaración de Río (1992), “la guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible”. Junto a la degradación ambiental, a la que los conflictos armados contribuyen en gran medida, están generando el desplazamiento de millones de personas, tanto dentro de las fronteras de los propios países como fuera de ellas. Según datos recabados por Amnistía Internacional los países desarrollados están aumentando sus controles para impedir la entrada de refugiados, situación ante la que se muestran cada vez más reticentes, sumado a la promulgación de leyes más restrictivas contra la inmigración en general.

En el Informe Brundtland (1988:343) se manifiesta que “la tensión ambiental es a la vez causa y efecto de la tensión política y militar. A menudo los países han luchado por ejercer un control sobre las materias primas, las fuentes de energía, las tierras, las cuencas fluvia-

les, los pasos marítimos y otros recursos ambientales clave, o bien se han resistido a dicho control. Es probable que esos conflictos aumenten a medida que vayan escaseando estos recursos y se agudice la competencia en torno a ellos”. Pero como se agrega después, aún “la situación de ‘paz’ puede entrañar perfectamente la desviación hacia la producción de armamento de una parte importante de los recursos que podrían, cuanto menos en parte, utilizarse para promover formas sostenibles de desarrollo” [...] “La pobreza, la injusticia, la degradación ambiental y el conflicto ejercen una interacción compleja y poderosa” (p. 344). Y, en ese sentido, “la competencia armamentista y los conflictos armados constituyen obstáculos importantes para el desarrollo sostenible” (p. 348).

El gasto militar sigue siendo considerable a escala planetaria. Las estimaciones varían en función de las fuentes, pues es sumamente difícil reunir datos seguros y completos en este terreno. Así, según el PNUD este gasto ascendía en 1996 a cerca de 800 millones de dólares, lo que representaba la renta consolidada de casi la mitad (la más pobre) de la población mundial (Mayor Zaragoza 2000). A esto hay que agregar la influencia nefasta del mercado negro de armas; actualmente se exportan en el mundo “legalmente” millones de dólares en armas ligeras asociados a mafias de expertos traficantes en falsificar documentos y blanquear dinero, unido a la corrupción de muchos gobiernos que facilitan los intercambios.

Pero, como se destaca en el Informe Brundtland (1988:353), “el verdadero coste de la carrera armamentista es la pérdida del producto que se hubiera podido obtener con él” [...] “Las fábricas de armas, el transporte de esas armas y la explotación de los minerales destinados a su producción, exigen enormes cantidades de energía y de recursos minerales y contribuyen en gran parte a la contaminación y al deterioro del medio ambiente”. A lo que hay que agregar, como el mismo Informe señala, que “medio millón de científicos trabajan en la investigación relacionada con las armas en todo el mundo, inversión que representa alrededor de la mitad de los gastos mundiales totales en investigación y desarrollo. Estos gastos son superiores a todo lo que se invierte con miras a desarrollar tecnologías para contar con nuevas fuentes de energía y solucionar problemas de contaminación”.

Internet también es utilizada, y cada vez en mayor medida, como un instrumento efectivo para la organización y propagación del crimen, el terrorismo y la prostitución a nivel mundial, haciendo que aparezca como uno de los escenarios donde se dirime una de las más decisivas batallas por la libertad de expresión y el resguardo de los derechos humanos en

general (Roszak 1990; Trejo Delarbre 1996; Cebrián 1998; Carpizo y Carbonell 2000; Castells 2000a).

En particular, el tráfico de drogas constituye la parte más oscura de la mundialización, y es también uno de sus principales beneficiarios, debido a la creciente porosidad de las fronteras, la volatilidad de las transacciones financieras y el contagio de los estilos de vida, e incluso de lo que podríamos llamar “estilos de muerte”. Los traficantes de drogas, junto al crimen organizado, que también actúa transnacionalmente, mueven en el mercado billones de dólares mediante el contrabando, la venta ilícita de armas (incluyendo materiales nucleares), prostitución, juegos clandestinos, mercados negros de divisas ... sin tener en cuenta que, además, realizan inversiones en negocios legales, interviniendo en sectores productivos de la economía, blanqueando el dinero y moviendo sumas impensables en los más de 55 paraísos fiscales que existen en el mundo (JIFE 2001).

Interpol calcula que no se incauta más que del 5 al 15 % de las drogas prohibidas, lo que significa que por lo menos el 85 % de los estupefacientes escapan de la represión y circulan en un mercado ilegal controlado por criminales. Según el Informe Mundial sobre las Drogas (UNODC 2000) el número de países y territorios que notificaron decomisos de estas sustancias aumentó de 120 en 1980/81 a 170 en 1997/98, lo que confirma que el tráfico de drogas se ha convertido en un problema mundial.

Como expresa Mayor Zaragoza (2000:178): “El tráfico y el consumo de drogas constituyen una de las amenazas más serias para nuestro planeta, dado que no constituye únicamente una forma de violencia contra los individuos sino contra la sociedad en su conjunto, cuyas consecuencias para la salud y el desarrollo de la misma son desastrosas”. La droga no es tan sólo una amenaza para el entorno humano, sino también para el medio natural. La invasión masiva de cultivos ilegales es, en muchos países, una de las causas principales de la deforestación, la erosión de los suelos, la contaminación de las aguas fluviales y subterráneas por herbicidas y pesticidas así como la pérdida de la biodiversidad; el cultivo de coca en Perú, Bolivia y Colombia ha originado el 90 % de la deforestación total registrada en estos tres países. La sustitución de los cultivos, si no viene acompañada de medidas estructurales y del apoyo internacional, parece prácticamente abocada al fracaso, si consideramos que, como atestiguan algunos informes de la ONU la industria de la droga representa para algunos países hasta el 20 % del PNB (UNDP 1994).



Tanto en países no desarrollados como en el Primer Mundo -en los guetos urbanos y periurbanos, las favelas, los arrabales, las chabolas y los “barrios problemáticos”- el tráfico de drogas se ha convertido, pese a los riesgos que entraña, en la actividad económica más rentable, cuando no la única para personas sin cualificación, abandonadas por la educación, que además son víctimas de discriminación, tanto social como étnica, cuando buscan empleos dignos. En diciembre del 2000 se firmó en Palermo la Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional donde se reitera el compromiso de acelerar y ampliar la lucha contra la delincuencia organizada transnacional en todas sus formas, complementando así los tres convenios vigentes sobre drogas de 1961 (estupefacentes), 1971 (sustancias psicotrópicas) y 1988 (tráfico ilícito, incluido el blanqueo de dinero). Pero, en opinión de Mayor Zaragoza (2000), los escasos recursos que dispone el Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización Internacional de las Drogas (PNUFID) reflejan de hecho la falta de voluntad política y de conciencia pública con respecto a los medios necesarios para la lucha contra estos graves problemas.

La cuestión de la eliminación de paraísos fiscales pasó a un primer plano a nivel mundial después de los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001 en Nueva York y Washington que millones de personas asistimos en directo, sin acabar de comprender qué estábamos viendo. Este brutal suceso ha contribuido a avanzar en la cooperación policial internacional pero, como afirma Estefanía (2002:171), pone otra vez en la historia “esa dialéctica tan peligrosa entre la libertad y la seguridad, en la que se arriesga el equilibrio entre uno y otro concepto, lo cual pone en cuestión el propio sistema democrático”.

“El terrorismo global o local ya se considera una importante amenaza en todo el mundo en este fin de milenio” -sostiene Castells (2000c:391)- “Cada vez más, los avances tecnológicos conducen a dos tendencias que convergen hacia el terror directo: por una parte, un pequeño grupo decidido, bien financiado y bien informado, puede devastar ciudades enteras o golpear en los centros nerviosos de nuestras vidas; por la otra, la infraestructura de nuestra vida cotidiana, de la energía a la canalización del agua, se ha vuelto tan compleja y está tan entrelazada que su vulnerabilidad ha aumentado de forma exponencial”.

Si bien los actos de terrorismo han sido una constante, sobre todo en el siglo XX y lo que va del XXI, la magnitud del ataque del 11 de septiembre y los posteriores conflictos de Afganistán e Irak muestran que la globalización va mucho más allá de sus efectos económicos y está trastocando el concepto de seguridad a nivel planetario (Drago 2001;

Stiglitz 2002). Así lo puso de manifiesto el secretario de las Naciones Unidas, Kofi Annán, en un discurso pronunciado el 12 de septiembre de 2002<sup>14</sup>: “Los atentados terroristas perpetrados ese día no fueron un acontecimiento aislado. Fueron un ejemplo extremo de flagelo mundial que exige una respuesta de carácter amplio, sostenido y mundial. Amplio porque el terrorismo únicamente puede ser vencido si todas las naciones se unen en su contra. Sostenido porque la batalla contra el terrorismo no se ha de ganar de la noche a la mañana; requiere paciencia y persistencia. Mundial porque el terrorismo es un fenómeno complejo y generalizado, con muchas raíces profundas y muchos factores que lo agravan” No hay duda que entre esos factores es necesario reflexionar que “la seguridad supone la posibilidad para las poblaciones de acceder a un desarrollo económico y social duradero” y también “exige la erradicación de la pobreza a escala planetaria” (Mayor Zaragoza 2000:541).

Por otra parte, lamentablemente, estos sucesos han dado lugar a una intensificación en la carrera armamentista y a una mayor presión en el ejercicio de las funciones de organismos internacionales, como el mismo Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. Así está sucediendo en estos días con el conflicto suscitado en Irak que está provocando una gran inestabilidad en el contexto internacional, pese a la oposición generalizada de la *ciudadanía de todo el mundo* que reclama el ejercicio del derecho y una política de cooperación que no atenten ni obstaculicen la consolidación de la paz mundial.

Como puede observarse, no basta con diagnosticar los muchos problemas a los que nos enfrentamos, con saber a qué debe ponerse fin, como hemos intentado hacer aquí. Ello nos podría hacer caer, como ya hemos dicho, en una actitud de parálisis o de indolencia, provocada por la angustia de pensar en un futuro que empeorará a medida que transcurre el tiempo.

Tenemos que tener presente que, tal como expresa Cacilda Lanuza (Nuestro Futuro Común 1987:299) “el peor crimen es la muerte de la esperanza. La muerte de todos los derechos que tenemos, especialmente el de los jóvenes de creer en un futuro. La esperanza de llevar una vida normal, una vida difícil pero algo que aparezca como un desafío para vivirla lo mejor posible. Tenemos derecho a que se nos dé esa posibilidad”. También en la Cumbre de Johannesburgo (2002) se reitera esta necesidad de transformar urgentemente el mundo para hacer posible la esperanza. Debemos ser conscientes, hoy más que nunca, que el fu-

---

<sup>14</sup> El texto del discurso puede leerse en la web [http://www.cinu.org.mx/onu/estructura/ag57sg\\_dscr.htm](http://www.cinu.org.mx/onu/estructura/ag57sg_dscr.htm)

turo es incertidumbre, encrucijada, creación aleatoria y que también está en nuestras manos, en gran parte, lo que hagamos de él. De allí que, tan importante como reflexionar acerca de los problemas que estamos viviendo, sea pensar en las alternativas de solución, aspecto éste que trataremos en los siguientes apartados.

## **2.5 Medidas positivas que se deberían adoptar**

¿Cómo estamos reaccionando los seres humanos frente a la actual situación mundial? Una gran mayoría se muestra incapaz de reconocer en toda su magnitud la dramática existencia de estos múltiples problemas y, dada nuestra natural tendencia a asumir los acontecimientos espaciales y temporales más próximos, va tomando conciencia a medida que algunos de ellos tienen manifestaciones evidentes como está sucediendo, por ejemplo, con el cambio climático. Y si bien podemos coincidir con Ashby (1981:15) en que “la actitud pública ante la naturaleza y el medio ambiente evolucionó en el transcurso de las dos o tres generaciones últimas desde la indiferencia hasta la preocupación”, no podemos ignorar que gran parte de la población mundial ni siquiera *conoce* muchos de estos problemas y, cuando tal conocimiento existe, es confuso y erróneo, puesto que se trata de referencias (clichés) que provienen del entorno comunicacional cercano y que no fomenta su adecuada comprensión.

Otra actitud, quizás la más extendida y peligrosa, es la del cinismo de quienes, comprendiendo la gravedad de la situación, deciden permanecer impassibles pensando que nada puede hacerse para evitar una catástrofe anunciada y que, en consecuencia, las cosas deben seguir su marcha al mismo ritmo. Por el contrario, muchos otros creen que hay soluciones para los principales problemas de nuestro tiempo, algunas de ellas incluso no demasiado difíciles, pero que requieren un cambio radical en nuestra percepción, en nuestro pensamiento, en nuestros valores y en nuestras actitudes, comenzando por reconocer que la Tierra, su flora y su fauna, pueden sobrevivir sin nosotros, pero que nosotros no podemos sobrevivir sin ellas (Báez 1988; Martín Molero 1996; Lewin 1997; Capra 1998).

En un estudio realizado en la Comunidad Valenciana (Almenar, Bono y García 1998), que ya hemos mencionado, se alude que la imposibilidad de continuar negando la gravedad de la crisis ecológica en las sociedades industriales somete a las poblaciones a opciones dicotómicas, entre “no te preocupes de los daños a la naturaleza porque de lo contrario te amenazan el paro y la miseria” y “protege la naturaleza porque de lo contrario te amenazan la catástrofe y la extinción”. Esta situación deriva en una escisión cultural donde se ponen

de manifiesto valores contradictorios, comportamientos erráticos, miedos, parálisis e incapacidad para la acción. “La búsqueda colectiva de una redefinición de las prioridades, de un nuevo equilibrio, de nuevos principios de construcción social de las necesidades, de nuevas articulaciones institucionales tiende a hacerse más y más ineludible. Pues el precio de mantenerse en la escisión demasiado tiempo no es otro que la esquizofrenia” (p. 522).

Investigaciones efectuadas en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias han mostrado que los grupos de alumnos donde se había dado más información sobre los riesgos ambientales y los problemas del planeta resultaban ser aquellos en que los estudiantes se sentían más desconfiados, sin esperanza, incapaces de pensar posibles acciones para el futuro (Mayer 1998; Connell et al. 1999).

William Sumrall y Lillie West (1998) llevaron a cabo un estudio con 69 alumnos norteamericanos (45 de grados 10, 11 y 24 de grados 9-12) y dos muestras de 80 profesores en formación (de edad media entre 21-24 años) con el objetivo de investigar sus percepciones sobre el futuro, mostrando que los porcentajes de mayor incidencia hacían referencia a una preocupación negativa debido a los problemas ambientales. Hicks y Holden (1995) han hallado que los estudiantes de Reino Unido son razonablemente optimistas acerca de sus futuros individuales pero pesimistas respecto al futuro del planeta y, comparativamente, los estudiantes australianos se muestran aún más pesimistas (Hutchinson 1997; Eckersley 1999). En otro trabajo más reciente, Hicks y Bord (2001) hacen referencia a la complejidad de la enseñanza de las cuestiones que afectan al futuro, a la que en algunos casos los docentes por no tener una preparación adecuada pueden contribuir a agravar su ineffectividad si en su enseñanza sólo ponen énfasis en los aspectos conceptuales, descuidando los afectivos y emocionales. Es por ello que, como Hicks y Holden (1995:185) afirman, “estudiar exclusivamente los problemas provoca, en el mejor de los casos, indignación, y en el peor desesperanza”. Es preciso impulsar a profesores y estudiantes a explorar futuros alternativos y a participar en acciones que favorezcan dichas alternativas, reflexionando sobre la situación pero procurando la generación de expectativas positivas (Tilbury 1995; Mayer 1998; Connell et al. 1999; Hicks y Bord 2001). Para ello cabe recordar que los problemas no fueron causados por hechos cósmicos ajenos a nuestro control sino que, por el contrario, son el resultado de una mala gestión humana que estamos en obligación de reconsiderar y que podemos cambiar (Ehrlich y Ehrlich 1994).

Ashby (1981) propone reconciliar al ser humano con el medio ambiente, con la distribución de la riqueza y el consumo y con sus semejantes. Bunge (1989) habla de tres futuribles posibles: la extinción de la humanidad, el retorno a la barbarie o el avance a una sociedad mundial solidaria, equitativa y austera, “una sociedad encabezada por un gobierno multinacional que asegurase la paz, la explotación racional de los recursos naturales, la preservación del ambiente y el control de la natalidad” (Bunge 1989:162).

Al Gore (1992:272) plantea un conjunto de medidas para salvaguardar el medio ambiente, mencionando cinco estrategias:

- “1) estabilizar la población mundial.
- 2) desarrollar y utilizar tecnologías ecológicas.
- 3) asignar valores reales a las consecuencias de nuestra acción con el medio ambiente.
- 4) concertar acuerdos internacionales.
- 5) llevar a cabo un plan cooperativo de educación ambiental a nivel mundial. Esto comprende la investigación y seguimiento de los cambios de actitud que vayan experimentando los estudiantes y la población en general así como la información acerca de las amenazas locales, regionales y planetarias a que está sometido el medio ambiente, con vistas a tutelar nuevas pautas de interrelación del ser humano con su medio”.

En opinión de Meadows, Meadows y Randers (1992:13) “dos cosas carecen de límites: el número de generaciones por el que debemos sentirnos responsables y nuestra capacidad de inventiva. La primera nos plantea un reto: alimentar y mantener, no sólo a las actuales, sino a todas las generaciones futuras, mediante el flujo limitado de recursos naturales de la Tierra. La segunda, nuestra inventiva, puede crear políticas e ideas que contribuirán a hacer frente a ese reto”. En este sentido, cada vez cobra más fuerza y unanimidad la idea de que ninguna acción aislada puede ser efectiva sino que, por el contrario, las soluciones residen en un entramado conjunto de medidas de carácter educativo, científico-tecnológico y político, que deberían concebirse de manera concertada y que nos lleven a la búsqueda y consolidación de un nuevo orden mundial, aspecto sobre el que nos explayaremos en el siguiente apartado.

### **2.5.1 La búsqueda de un nuevo orden mundial**

Tal como se viene señalando desde diversos ámbitos, y como proponemos en el tercer recuadro del esquema, es absolutamente urgente una integración política planetaria capaz

de propulsar y controlar las necesarias medidas en defensa del medio y de las personas, antes de que el proceso de degradación sea irreversible (Morin 1971; Brown 1987; Nuestro Futuro Común 1988; King y Schneider 1991; United Nations 1992, 2002a; Leff 1994; Folch 1998; Mayor Zaragoza 2000; Jáuregui 2000; Vilches y Gil 2003).

Se trata de impulsar un nuevo orden mundial, basado en la cooperación y en la solidaridad, que realmente conduzca a una *verdadera globalización planetaria*, priorizando la justicia social sobre los intereses económicos, con instituciones capaces de evitar la imposición de intereses particulares que resulten nocivos para la población actual o para las generaciones futuras (Brown 1987; Arbor y Giner 1993; Renner 1993; Cassen 1997, 1999a y b; Beck 1998; Folch 1998; Giddens 1998, 2000; Jáuregui, Egea y De la Puerta 1998; Jáuregui 2000; George 2001).

Plantear la necesidad de integración política a nivel planetario para dar respuesta a la grave situación mundial es un aspecto que genera habitualmente encendidos debates y que precisa un detenido análisis, ya que suele ser contemplada con escepticismo, e incluso con aprensión, cuando no considerada como una gran utopía. Escepticismo, porque los intentos hasta aquí realizados han mostrado una escasa efectividad. Pero si consideramos que “una radiactividad que no conoce fronteras nos recuerda que vivimos -por primera vez en la historia- en una civilización interconectada que envuelve el planeta” (Havel 1997), podemos comprender la necesidad imperiosa *-también por primera vez en la historia-* de una integración política que anteponga la defensa del medio *-sustrato común* de la vida en la Tierra a los intereses económicos a corto plazo de un determinado país, región o, como está sucediendo a menudo, de un determinado consorcio transnacional. Si el mercado es el planeta, si a escala planetaria operan las multinacionales, si al planeta se vierten los residuos que por la atmósfera u otros fluidos alcanzan también a todo el planeta, “parece un sinsentido que quienes toman las decisiones continúen pensando en su Europa o en sus Estados Unidos como si realmente fuesen entidades independientes y aislables” (Folch 1998:78).

Conviene señalar aquí las diferencias entre el proceso de integración mundial al que nos estamos refiriendo y la llamada globalización económica que, en realidad, tiene muy poco de global en aspectos que son esenciales para la supervivencia de la vida en nuestro planeta. Como pone de relieve Naredo (1997:30), “pese a tanto hablar de globalización, sigue siendo moneda común el recurso a enfoques sectoriales, unidimensionales y parcelarios”. No se toma en consideración, muy concretamente, la destrucción del medio. O mejor dicho: sí se toma en consideración, *pero en sentido contrario al de evitarla*. La globalización eco-

nómica, explica Cassen (1997:5), “anima irresistiblemente al desplazamiento de los centros de producción hacia los lugares en que las normas ecológicas son menos restrictivas” (y más débiles los derechos de los trabajadores). Y concluye: “La destrucción de medios naturales, la contaminación del aire, del agua y el suelo, no deberían ser aceptadas como otras tantas <ventajas comparativas>”. No obstante, como pone de manifiesto Emma Bonino (2001, 2003) el malestar de la globalización se puede curar, y no es una paradoja, con “más globalización”; no enfrentándola ni rechazándola sino extendiéndola y reorientado sus objetivos. Considera que para ello es fundamental “globalizar” los derechos humanos, la libertad y la democracia, tarea para la que deberían existir instituciones vinculantes internacionales como las que se crearon para atender otros aspectos (el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional o la Organización Mundial del Comercio).

En la Declaración del Milenio (2000) se afirma que “la tarea fundamental a que nos enfrentamos hoy es conseguir que la mundialización se convierta en una fuerza positiva para todos los habitantes del mundo, ya que, si bien ofrece grandes posibilidades, en la actualidad sus beneficios se distribuyen de forma muy desigual al igual que sus costos. Reconocemos que los países en desarrollo y los países con economías en transición tienen dificultades especiales para hacer frente a este problema fundamental. Por eso, consideramos que sólo desplegando esfuerzos amplios y sostenidos para crear un futuro común, basado en nuestra común humanidad en toda su diversidad, se podrá lograr que la mundialización sea plenamente incluyente y equitativa”.

En el apartado 25 de la Declaración Universal sobre la Democracia efectuada en El Cairo (1997) se expresa que “los principios de la democracia deben aplicarse a la gestión internacional de los problemas de interés mundial y del patrimonio común de la humanidad”. French (1993:79) considera que “la esperanza de que pueda acelerarse el proceso de tratamiento de los espacios comunes de la Tierra se encuentra sobre todo en la iniciativa de los ciudadanos de todo el mundo”. Bunge (1989) -como ya mencionamos- plantea la necesidad de una sociedad mundial solidaria; Held (1995:271-273) habla de una “democracia cosmopolita” que debería surgir del consentimiento activo de los pueblos y las naciones; Hazen (1997) y Bigues (2000a y b) de una “democracia ambiental”; Giddens (1998, 2000) de una “democracia transnacional”; Jáuregui (2000) se refiere a “la democracia planetaria” y a la recomposición de la sociedad civil en un mundo donde, por efectos de la globalización, la soberanía y el mismo concepto de democracia se han vuelto borrosos y, en muchos aspectos, cuestionables.

En este sentido hay que destacar que aumenta progresivamente la participación internacional sobre estas cuestiones, puesta de manifiesto en las recientes confrontaciones de las reuniones del World Economic Forum (que llevan 30 años) con las del World Social Forum (2001, 2002, 2003), la participación de ATTAC (asociación creada en Francia en 1998), la acción de las ONG y las presiones de grupos antiglobalización, entre otras, que con otras perspectivas -aunque no todos coincidan plenamente en los medios para alcanzar sus objetivos- plantean la búsqueda de un nuevo camino, el de una “globalización solidaria” o “globalización cooperativa” encaminadas a la reconstrucción de una economía sobre la base de unas sociedades más saludables y equitativas (Runyan 1999; George 2001; Estefanía 2002). En el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Pérez de las Heras 2002) hay numerosas referencias a la necesidad de cooperación en todos los niveles, regional, nacional e internacional. Así, bajo el título “El multilateralismo es el futuro” se afirma que “para lograr nuestros objetivos de desarrollo sostenible, necesitamos instituciones internacionales y multilaterales más eficaces, democráticas y dispuestas a rendir cuentas” (apartado 28).

Pero para poder consolidar estas aspiraciones será necesario establecer un sistema democrático más desarrollado y extenso capaz de entrecruzar la esfera estatal y social, abierto a la participación popular en una medida mucho mayor que hasta ahora -donde se observa que la mayor parte de las organizaciones internacionales están cerradas a la misma e incluso el acceso a documentos de interés vital para la población se halla estrictamente restringido. Desde ese punto de vista, “el desafío no consiste en detener el despliegue de la internacionalización -algo que es imposible- sino en democratizar, a pesar de sus dificultades, las organizaciones internacionales” (Dahl 1999:133). Es imprescindible, además “una mayor responsabilidad por parte de las instituciones políticas, proveerlas de una mayor legitimidad y de una mayor capacidad” (Jáuregui 2000:232). No basta con crear un orden internacional, sino que los organismos y fuerzas sobre los cuales se estructura dicho orden deben ser objeto de un control democrático por parte de los ciudadanos. Es por ello que se plantea la necesidad de reconstruir la democracia y la sociedad civil y encontrar nuevas formas de participación (Held 1995; Giddens 1998, 2000; Jáuregui 2000; Racionero 2000; Vilches y Gil 2003).

En el mismo sentido, ese nuevo orden mundial hace necesario el afianzamiento de un nuevo orden jurídico mundial y un derecho internacional diferente, posibilitando la coexistencia entre un derecho global y un derecho interno basado en una relación de equiordenación y no de supra o subordinación (Jáuregui 2000). La democracia mundial exige un constreñi-



miento o limitación de la soberanía de los estados, pero, al contrario de lo que ocurre con frecuencia en el momento actual, esa limitación no puede ni debe ser ejercida por otros estados. “Ningún estado se halla autorizado para condicionar la soberanía de los demás estados, tal como está ocurriendo ahora con demasiada frecuencia. Las únicas legitimadas para ello serían aquellas organizaciones o instituciones transnacionales a las que el derecho internacional les haya otorgado, previamente, tal legitimidad” (Jáuregui 2000:95).

Y para quienes vean esto como una utopía irrealizable se pueden anteponer algunos ejemplos que muestran que puede tratarse de una realidad irreversible, como por ejemplo la respuesta internacional dada al problema de la capa de ozono, numerosos acuerdos surgidos de la Cumbre de Río (United Nations 1992) y la institucionalización del Tribunal Internacional de Justicia. Respecto a este último, el Estatuto de Roma de la Corte Penal Internacional, con 76 ratificaciones y 139 firmas, entró en vigor el 1 de julio de 2002, pese a la oposición de algunos países, entre ellos Estados Unidos, que no reconocen su jurisdicción (Hall 1998).

El Convenio de Viena sobre la protección de la capa de ozono, firmado en 1985 por 150 países y complementado en 1987 por el Protocolo de Montreal, ha tenido resultados particularmente convincentes. Este protocolo preveía que la producción de CFC cesaría totalmente en 1996 en los países industrializados, y de aquí al año 2010 en los países en desarrollo. Según estimaciones de 1995, las emisiones de los gases CFC han disminuido un 76 % en comparación de su nivel máximo de 1988. Por supuesto el embate no está ni mucho menos ganado, como se pone de manifiesto además en algunas de las recomendaciones del Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Pérez de las Heras 2002) refiriéndose a la situación de los países no desarrollados para garantizar el cumplimiento del protocolo de Montreal (apartados 37b, c, d y e) y reconociendo la necesidad de “tomar medidas para hacer frente al problema del tráfico ilícito de sustancias que agotan la capa de ozono” (37e). Las últimas observaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) indican que el hueco de la capa de ozono sobre la Antártida en 1998 equivalía a una superficie equivalente a 2.5 veces la de Europa, pero según proyecciones realizadas podría reconstituirse de aquí al año 2050.

A pesar de las sonrisas escépticas sobre las posibilidades de construir una auténtica *cosmopolis*, una ciudad de la Tierra en que ningún ser humano se sienta y sepa excluido, lo cierto es que hacia ella caminan ya organismos internacionales, cívicos, políticos, jurídicos y econó-

micos, que van asentando día a día los cimientos de esta ciudad común (Cortina 2001a). En este nuevo orden, en opinión de esta autora, es urgente articular lo que denomina una *ciudadanía económica*, puesto que quien es autosuficiente en lo económico puede permitirse no ser vasallo en lo político, sino ciudadano, de suerte que *autosuficiencia económica* y *ciudadanía* son dos caras de la misma moneda.

Hay propuestas en tal sentido, como por ejemplo la tasa Tobin, un impuesto nuevo y universal que habría que crear con el objeto de gravar las operaciones de dinero en los mercados de cambio. Esta tasa, que sería del orden de entre 0.01 % y 0.025 % del capital invertido, toma su nombre de James Tobin, un premio Nobel de Economía que en 1978 lo propuso con dos finalidades principales: la regulación de los mercados, para hacerlos más previsibles y menos volátiles y la obtención de recursos económicos para la comunidad internacional que sufre esos movimientos, lo que podría destinarse a la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos y para afrontar el problema del desempleo a nivel planetario (Estefanía 2001).

Otra propuesta concreta es la Renta Básica de Ciudadanía (RBC) o también subsidio universal garantizado, renta de ciudadanía, dividendo social o ingreso garantizado (*basic income, revenue de citoyenneté*), que consistiría en “un ingreso pagado por el estado a cada ciudadano de una sociedad, por el mero hecho de serlo, con las siguientes características: se cobra incluso si el ciudadano no quiere trabajar, sin tener en cuenta si es rico o pobre, sin importar con quién vive o a quién sustenta, con independencia de la parte del país en la que viva” [...] “Es un derecho ciudadano, no el resultado de la beneficencia, de la caridad o de la solidaridad. Es individual, no familiar; universal e incondicional, otorgado en tanto que ciudadano y no como trabajador real o potencial. No depende de otros posibles ingresos, evitando así la *trampa de la pobreza* que penaliza la aceptación de cualquier actividad remunerada con la pérdida de la prestación” (Estefanía 2002:14).

Como podemos ver, la cuestión fundamental y cada vez más apremiante que tenemos que debatir los humanos es qué sociedad queremos, qué futuro proyectamos para nuestros descendientes, lo que constituye -además de una cuestión ética- un problema político, pero no de teoría política, sino en el sentido originario de formas de organización, e interacción de la vida social y, en particular, de prácticas de valoración y de decisión colectiva. Su solución supone *técnicas nuevas* de deliberación social, basadas en la capacidad *general* de juzgar y valorar de forma consciente y autónoma, y de decidir libremente, en especial todo

lo relativo al desarrollo y a la implementación de innovaciones tecnológicas. En tal sentido, estas medidas políticas están estrechamente vinculadas a la necesidad de aplicar medidas educativas y tecnológicas, que juntas pueden contribuir a “buscar y proyectar alternativas capaces de renovar nuestras tecnologías, nuestro mundo y nuestras perspectivas mediante la participación *creativa* de toda la sociedad en la deliberación política” (Medina y Sanmartín 1990:122).

Pero este proceso de mundialización que nuestra supervivencia parece exigir genera también, como ya hemos dicho, otros temores, como el de una homogeneización cultural, es decir, *el temor de un empobrecimiento cultural* y, en su percepción más extremista, el de la pérdida de la propia identidad. Es necesario resaltar que no se trata de la imposición de una única forma de pensamiento, ni de una única forma de participación sino de una visión compartida sobre un conjunto de metas comunes. Además, esta uniformización y destrucción de culturas no puede atribuirse, obviamente, a una integración política que aún no ha tenido lugar sino que es una consecuencia más de la globalización puramente mercantil. Un orden democrático a escala mundial podría, por el contrario, asumir la defensa tanto de la diversidad biológica como la diversidad cultural entendida, claro está, de una forma dinámica, que no excluya los mestizajes fecundadores (Maaluf 1999; Vilches y Gil 2003).

Como afirma Mayor Zaragoza (2000:538) “los problemas del mundo tienen todos una dimensión universal y ética, que va más allá de las fronteras de los estados, de las culturas y de los prejuicios. Los principios de la democracia y de los derechos humanos, la justicia, la equidad, la solidaridad, el respeto de la dignidad de cada uno, no pertenecen a ninguna civilización ni a ninguna cultura en particular: forman parte de nuestro patrimonio ético común”. Son aspiraciones universales e indivisibles, que nos exigen asumir todas nuestras responsabilidades para con las generaciones presentes y también, como ha afirmado la UNESCO, para con las generaciones futuras.

Racionero (2000:30) piensa que vamos avanzando en esa dirección y que actualmente “las comunidades se sienten parte de un conjunto mayor: han adquirido conciencia planetaria”. También Mayor Zaragoza (2000:562) manifiesta que “la comunidad internacional parece orientarse cada vez más a la idea de una gestión ‘concertada’ del planeta y de un mayor respeto de los derechos humanos”. Esta consolidación de un nuevo orden mundial, está estrechamente asociada a cambios que están provocando la aparición de nuevos paradigmas en diversos órdenes de la vida, desde la relación de los seres humanos con el medioam-

biente en su acepción más amplia, a las relaciones políticas, sociales y culturales, en las orientaciones del desarrollo científico-tecnológico y también en la educación y, particularmente, en la educación científica.

Para Capra (1991, 1998) nos hallamos sin duda en el inicio de este proceso de cambio, aunque considera que esta constatación no ha llegado aún a la mayoría de nuestros líderes políticos, ni ha alcanzado todavía a los responsables de las corporaciones ni a los administradores e incluso al profesorado de nuestras grandes universidades. Este cambio se inscribe, en su opinión, con un carácter de verdadero paradigma social, que interpreta como una generalización del concepto dado por Kuhn de paradigma científico, como una constelación de conceptos, valores, percepciones y prácticas compartidos por una comunidad, que conforman una particular visión de la realidad que, a su vez, es la base del modo en que dicha comunidad se organiza (Kuhn 1970).

El paradigma general vigente en nuestra cultura -actualmente en recesión en opinión de numerosos autores-, ha conformado nuestra sociedad occidental e influenciado considerablemente el resto del mundo. Dicho paradigma consiste en una enquistada serie de ideas y valores, entre los que pueden citarse la visión del universo como un sistema mecánico, la del cuerpo humano como una máquina, la de la vida en sociedad como una lucha competitiva por la existencia, la creencia en el progreso material ilimitado a través del crecimiento económico y tecnológico (Leff 1994; Lewin 1997; Capra 1998; Morin 2000) e, incluso y no menos importante, la convicción de que una sociedad en la que la mujer está sometida al hombre no hace sino seguir las leyes naturales.

En contraste, el nuevo paradigma podría designarse como una visión holística del mundo, ya que lo ve como un todo integrado más que como una discontinua colección aditiva de partes. También suele designarse como una visión ecológica reconociendo la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que, como individuos y como sociedades, estamos todos inmersos en los procesos cíclicos que ocurren en la naturaleza. Incluso esta visión ecológica está ampliándose abarcando al medio ambiente en su concepción más amplia, asumiéndose que “sería ilusorio considerar el medioambiente únicamente bajo el punto de vista de los recursos naturales y la degradación de los medios. Naturalmente es una visión que no hay que desestimar, pero es absolutamente necesario ponerla en relación con los comportamientos, los valores, la organización social, las tecnologías y sus usos” (Pavé, Courtet y Volatier 1998:22) y atendiendo -como ya hemos co-

mentado anteriormente- a las estrechas interrelaciones históricas, políticas, económicas, sociales, culturales y éticas (Fien 1995; Tilbury 1995; García 1999). En opinión de Leff (1994:49) “la cuestión ambiental emerge de una problemática económica, social, política, ecológica, como una nueva visión del mundo, planteando una verdadera revolución ideológica y cultural que problematiza y transforma a todo un conjunto de paradigmas del conocimiento teórico y de saberes prácticos” [...] “aparece como síntoma de la crisis de la razón de la civilización moderna, como una crítica de la racionalidad social y del estilo de desarrollo dominantes, y como una propuesta para fundamentar un desarrollo alternativo”.

Diversos autores (Bookchin 1982; Morin 1984; Brown 1987; Lovelock et al. 1990; Schumacher 1990; Leff 1994; Orr 1994; Nando Rosales 1995; García 1999; García Gómez 1999; Piew Loo 1999; Toledo 1999) han planteado la necesidad de mutar de un antropocentrismo a un paradigma biocéntrico o un replanteamiento de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, que consideran incompatible con la organización económica y social actual. Ya Leopold, considerado uno de los primeros ecologistas radicales, plantea en 1948 en su clásico libro *A Sand County Almanac* la necesidad de implantar una *Land ethic*, con una visión de la Tierra como una comunidad a la que se debe respeto y amor puesto que todos los seres vivos, junto a su hábitat, constituyen una comunidad de partes interdependientes, un organismo. También la sugerente hipótesis Gaia, que Lovelock presenta en la década de los 60 propone que nuestro planeta se ha ido conformando (y continúa haciéndolo) en un proceso evolutivo en el que todos los organismos que la habitan están estrechamente vinculados entre sí y con el medio físico formando una unidad, la Tierra, que se autorregula y se comporta como si fuera un ser vivo. En este sistema cualquier especie que lo afecte negativamente, a la larga sufrirá su extinción, lo que le lleva Lovelock a afirmar que, de continuar con nuestras acciones, no deberíamos preocuparnos por proteger ni salvar la Tierra, sino por salvarnos a nosotros mismos.

Desde nuestra perspectiva creemos que, aunque mutar ideas antropocéntricas hacia una visión más integrada de la humanidad con la naturaleza puede ser lo deseable, para afrontar los urgentes problemas mundiales, bastaría con colocarnos en una situación en la que la comprensión de la realidad nos hiciera actuar con un “egoísmo inteligente” (Savater 1994). Pensamos que, con relación al debate ético que empieza a darse en torno a la necesidad de superar un posicionamiento claramente *antropocéntrico* que prima lo humano respecto a lo natural en aras de un *biocentrismo* que integra a lo humano, como una especie más en el

ecosistema, no es necesario dejar de ser antropocéntrico, y ni siquiera profundamente egoísta -en el sentido de “egoísmo inteligente” al que se refiere Savater (1994)- para comprender la necesidad de proteger el medio y la biodiversidad: ¿quién puede seguir defendiendo la explotación no sustentable del medio o los desequilibrios “Norte-Sur” cuando comprende y siente que ello pone seria y realmente en peligro la vida de *sus* hijos, *nuestros* hijos e incluso la *nuestra*?

En opinión de Mayer (1998), en vez de invocar a la protección de una naturaleza que ha demostrado en millones de años saber valerse muy bien sin el ser humano y que seguramente sobrevivirá a nuestra especie, en realidad, lo que debemos proteger es la especie humana. La destrucción del ambiente en el que hemos encontrado las condiciones favorables para nuestro desarrollo dejará espacio seguramente a otros equilibrios y otras formas de vida, como la extinción de los dinosaurios ha dado paso a los mamíferos y al ser humano, pero puede ser extremadamente peligrosa precisamente para nuestra supervivencia.

El cambio fundamental de paradigma puede tener lugar cuando los seres humanos pensemos seriamente y actuemos con solidaridad, incluso en su sentido más amplio, no sólo con quienes transcurren su vida con nosotros sino también con quienes han de venir en el futuro, lo que incluye una responsabilidad intrageneracional y también *transgeneracional* (Brown 1987; Informe Brundtland 1988; Comisión de Derechos Humanos de las Naciones Unidas 1998). En tal sentido las acciones en las que podemos implicarnos no tienen por qué limitarse al ámbito “individual” sino que han de extenderse al campo profesional (que puede exigir la toma de decisiones) y al socio-político, apoyando, a través de ONGs, partidos políticos, etc., aquello que contribuya a la solidaridad y la defensa del medio, reivindicando nuestras acciones desde las instituciones ciudadanas que nos representan (ayuntamientos, asociaciones, parlamento...) para que asuman la problemática general de la situación del mundo y adopten medidas al respecto, como está ocurriendo ya, por ejemplo, con el movimiento de “ciudades por la sostenibilidad” y la activa participación de mucha gente en organismos que contribuyen a la protección del medio ambiente, a la defensa de los derechos de las personas, a la consolidación de una *verdadera* globalización.

Como afirman González y de Alba (1994), “el lema de los ecologistas alemanes “pensar globalmente, pero actuar localmente” a lo largo del tiempo ha mostrado su validez, pero también su limitación: ahora se sabe que también hay que actuar globalmente”. Orr (1994:160), de su parte, sostiene que: “Un mundo que considera al ambiente y a su desarrollo con una vi-

sión a largo plazo debe prestar cuidadosa atención a los modelos que conectan lo local y lo regional con lo global y actuar en todos estos niveles. [...] Aunque hace años venimos oyendo el slogan ‘piense global y actúe local’, estas palabras siguen siendo más un lema que un programa claro”, a lo que agrega que “un enfoque puramente global tiende a reducir a la Tierra a un conjunto de abstracciones que no permite definir con claridad lo que le pasa a la gente en contextos específicos”, mientras que “algunos problemas que parecen ser irresolubles en un contexto global pueden tener solución a escala local si nos disponemos a hacerlo” (p. 163). De tal forma que el pensamiento ecológico propone una feliz mezcla en la que se es al mismo tiempo de todos los lugares, pero también de un entono concreto. Lo global y lo local, por fin, no se excluyen entre sí, más bien se fecundan y se complementan (Araujo 1996; Summers et al. 2001). En la Segunda Cumbre de la Tierra (2002) uno de sus lemas ha sido precisamente *la acción local mueve el mundo* (Pérez de las Heras 2002:19).

Y es necesario, insistimos, que las acciones individuales y colectivas eviten los planteamientos parciales, centrados exclusivamente en cuestiones ambientales (contaminación, pérdida de recursos...) y se extiendan a otros aspectos íntimamente relacionados, como el de los graves desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos o los conflictos étnicos y culturales (campaña pro cesión del 0.7 del presupuesto, institucional y *personal*, para ayuda a los países en vías de desarrollo, defensa de la pluralidad cultural, etc.), la superpoblación y el consumo. Como Ehrlich y Ehrlich (1994) sostienen: “Las decisiones colectivas que tomemos como consumidores pueden acelerar o detener el calentamiento del globo, la lluvia ácida, la pérdida de biodiversidad, etc. Tenemos la responsabilidad no sólo de limitar nuestra reproducción, sino de realizar, en la medida de lo posible, elecciones que ayuden a preservar la habitabilidad de la Tierra”.

En el Informe Brundtland (1987:310) se expresa que “toda esfera de cambio representa una tarea formidable por sí misma, pero el reto fundamental proviene de su carácter sistémico. Se interconectan el medio ambiente y el desarrollo, que en otro tiempo se consideraban distintos; se interconectan ‘sectores’ como la industria y la agricultura. Las políticas e instituciones ya no pueden hacer frente aisladamente de forma efectiva a esas cuestiones interconectadas, y tampoco las naciones actuando unilateralmente” [...] “esta nueva conciencia exige cambios importantes en la manera que los gobiernos y los individuos enfocan las cuestiones del medio ambiente, del desarrollo y de la cooperación internacional”.

Los compromisos que vienen realizándose en esta dirección figuran en numerosos documentos desde la Declaración de Tokio (1987), donde se resume la visión general y las recomendaciones más importantes de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1992) y, más recientemente, en los llamados Objetivos del Milenio (2000) y el Plan de Acción de la Cumbre de Johannesburgo (2002).

El 28 de junio de 2000 el BM, la OCDE, el FMI y la ONU presentaron el Informe *Un mundo mejor para todos*, en el que se establecieron los llamados Objetivos del Milenio, ocho grandes objetivos a cumplir por la comunidad internacional en el plazo de 15 años, siendo el primero y fundamental erradicar la pobreza extrema y el hambre. En dicho documento se propone un conjunto de medidas concretas, entre ellas reducir a la mitad el número de personas que viven con un dólar o menos al día, lograr que todos los niños y niñas del mundo estén escolarizados antes del 2015, reducir a la tercera parte la mortalidad infantil, garantizar el pleno acceso a los sistemas de control de la natalidad, reducir la propagación del VIH/SIDA y otras enfermedades graves, invertir en mejoras para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, recuperar los recursos naturales destruidos en los últimos años y fomentar la cooperación con los países menos desarrollados.

En la Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio se realizó la Declaración de Doha (2001) reconociendo “la particular vulnerabilidad de los países menos adelantados y las dificultades estructurales especiales con que tropiezan en la economía mundial” (apartado 3) y planteándose el compromiso “en pro de una mayor coherencia en la formulación de la política económica a escala mundial” (apartado 5). En otro de los encuentros preparatorios para la Cumbre de Johannesburgo, la Conferencia Internacional de Financiación para el Desarrollo, que tuvo lugar en Monterrey del 18 al 22 de marzo de 2002 se discutieron más concretamente cuestiones de ayuda financiera para el desarrollo y políticas para reducir la pobreza en el mundo. Todos estos encuentros contribuyeron decisivamente a las medidas enunciadas en el Plan de Acción elaborado en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Aunque sólo un pequeño grupo de países -Dinamarca, Holanda, Suecia, Noruega, Luxemburgo- han cumplido con los compromisos asumidos para ayudar económicamente a los más de 130 países no desarrollados -lo que constituye el principal obstáculo para que los Objetivos del Milenio puedan alcanzarse en el plazo previsto- no hay duda que avanzamos lentamente en ese camino (Vandemoortele 2002).



Pero además, el planteamiento de un nuevo orden mundial y la consecución de una integración a escala planetaria como una posible vía para la superación de los problemas que amenazan hoy la vida en nuestro planeta está íntimamente conectado -según ya hemos adelantado- a la necesidad de adoptar otros tipos de medidas como:

- impulsar una educación solidaria de la ciudadanía, y en particular de los futuros ciudadanos y ciudadanas, hacia un desarrollo sostenible (Delors et al. 1996; Pujol 2002; Vilches y Gil 2003),
- potenciar el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, respetuosas con el ambiente (Brown 1987; Nuestro Futuro Común 1988; Brown, Flavin y French 1998-2003; Cumbre de Johannesburgo 2002; Vilches y Gil 2003),

que trataremos en los siguientes apartados.

### **2.5.2 Impulsar una educación solidaria**

Es este aspecto el que ha dado origen precisamente al presente trabajo, dado que creemos que la implementación de medidas educativas constituye una fuente clave -aunque no la *única*- para encaminarnos hacia las soluciones de la grave crisis planetaria (Bybee 1991a; United Nations 1992; Orr 1994, 1995; Delors et al. 1996; Fien y Corcorán 1996). Así se ha expresado, p. e., en el informe a la UNESCO que en particular en el capítulo 9, titulado *La cooperación internacional: educar a la aldea planetaria*, señala que la amplitud, urgencia e imbricación de los problemas a los que nos enfrentamos “exigen medidas de corrección de gran envergadura. Únicamente una cooperación internacional renovada en su espíritu y reforzada en sus medios podrá aplicarlas. Irreversible, la mundialización exige respuestas globales, y edificar un mundo mejor -o menos malo- es hoy en día más que nunca asunto de todos. La educación constituye innegablemente una de esas respuestas, sin duda la más fundamental” (Delors et al. 1996: 209). También en el artículo 10 de la Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras (1997) se insiste en indicarla como un instrumento imprescindible para el desarrollo de los seres humanos y las sociedades, así como para fomentar la paz, la justicia, el entendimiento y la tolerancia en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

Estos propósitos vienen siendo contemplados desde hace más de tres décadas y reiteradamente expuestos -como hemos visto- en numerosos informes y documentos provenientes de reuniones y organismos internacionales (Declaración de Estocolmo 1972; UNESCO 1977a, 1987, 1997, 1998a; United Nations 1992, 2002a; OIUDSMA 1995, 1997, 1999,

2002; Delors et al. 1996; Declaración de Tesalónica 1997; Declaración Mundial sobre la Educación Superior 1998; Declaración sobre la Educación Científica 2001). Pero, a pesar de tratarse de una dimensión prioritaria a incorporar en la educación a nivel mundial, y aunque se viene trabajando en ello en el ámbito educativo, creemos que estos esfuerzos no son aún suficientemente significativos ni se ha producido todavía la generalización de ese interés entre el conjunto de educadores (Gil et al. 1999a y c, 2000; Edwards 2000; Pujol 2002; Vilches y Gil 2003).

Con frecuencia la implementación de medidas educativas suele calificarse de utópica -tanto como la búsqueda y consolidación de un nuevo orden mundial-, poniéndose de manifiesto que poco puede contribuir la educación a resolver los graves problemas del mundo cuando la responsabilidad de la situación no es atribuible a las personas de modo individual, sino que recae en los gobernantes y en quienes han impuesto este orden de cosas -las corporaciones transnacionales y grupos financieros especulativos- ante lo que cada uno puede hacer resulta irrelevante y lo fundamental pasa por la adopción de medidas políticas y económicas. Ante estas argumentaciones es necesario insistir en que no puede haber soluciones milagrosas desde un único campo, trátase de acciones políticas, educativas o de la contribución de la tecnociencia; por el contrario, para lograr un desarrollo sostenible es absolutamente necesaria la confluencia de medidas en todos los campos (Vilches y Gil 2003). En este sentido, la educación -como figura en el prólogo del informe de la UNESCO (Delors et al. 1996)- constituye “una utopía necesaria” dado que hoy lo utópico, “lo que no tiene lugar”, es pensar que podemos seguir guiándonos por intereses particulares sin que, en un plazo no muy largo, todos paguemos las consecuencias. Quizás ese comportamiento fuera viable -al margen de cualquier consideración ética- cuando el mundo contaba con tan pocos seres humanos que resultaba inmenso, prácticamente sin límites. Pero en la actualidad eso sólo puede conducir a una masiva autodestrucción, a la ya anunciada sexta extinción (Lewin 1997; Gil et al. 1999b).

Esta situación quedó claramente reflejada en las conclusiones de la 46ª sesión de la Conferencia Internacional de Educación, llevada a cabo entre el 5 y el 8 de setiembre de 2001 en Ginebra, donde se expresa:

“Recurrir a la educación para que ésta recoja los desafíos que se plantean a las sociedades no es un fenómeno nuevo. No obstante, hoy por hoy, las expectativas se están volviendo cada vez más apremiantes, dando la impresión de que la educación puede resolver por sí misma los problemas que existen en los países y a nivel internacional (apartado 7).

La educación formal y la educación no formal son instrumentos indispensables para iniciar y promover los procesos sostenibles de construcción de la paz, la democracia y los derechos humanos; sin embargo, ellas no pueden aportar por sí solas soluciones a la complejidad, a las tensiones e inclusive a las contradicciones del mundo contemporáneo (apartado 8).

No obstante, es preciso, como se pone de manifiesto en la Declaración de Jomtien y en el Marco de Acción de Dakar, que los esfuerzos a nivel nacional e internacional para desarrollar la educación sean complementados con estrategias globales para la erradicación de la pobreza y la promoción de la participación en la vida política, social y cultural (apartado 9)".

Asimismo es necesario cuestionar la idea que pone en duda la eficacia de nuestras "pequeñas" acciones cotidianas, nuestros comportamientos individuales, los pequeños cambios en nuestras costumbres y en nuestros estilos de vida que la educación puede favorecer para cambiar el estado de cosas, pensando que "todo continuará como siempre". Así, p. e., suele pensarse que ante problemas como el agotamiento de los recursos energéticos y la degradación del medio que son debidos -principalmente- a las grandes industrias, lo que cada uno de nosotros puede hacer al respecto es, en comparación, insignificante. Pero algunos cálculos muy sencillos pueden mostrar que si bien esos "pequeños cambios" suponen un ahorro energético per cápita muy pequeño, al multiplicarlo por los muchos millones de personas que en el mundo podemos realizar dicho ahorro, éste llega a representar cantidades ingentes de energía, con sus consiguientes efectos benéficos, de ahí la importancia de educarnos y educar para un *consumo responsable* (Gil, Furió y Carrascosa 1996). Y, citando otro ejemplo, el transporte automotor lanza más dióxido de carbono a la atmósfera que toda la industria, reconociéndose en el Protocolo de Kioto (PNUMA 2000) que la capacitación y concienciación pública y nuestra participación individual son tareas imprescindibles para contribuir a paliar el cambio climático. "Los gobiernos solos no pueden resolver el cambio climático. Las campañas ciudadanas deben aumentar la conciencia de la opinión pública sobre este grave problema" ya que "sin un aumento de la presión de la opinión pública nacional e internacional, el cambio climático no tiene solución" [...] "el ciudadano seguirá utilizando su automóvil, protestará por las subidas de los precios de los combustibles, seguirá despilfarrando energía" (apartado 10e).

De hecho, las llamadas a la responsabilidad individual se multiplican, incluyendo por menorizadas relaciones de posibles acciones concretas en los más diversos campos, desde la alimentación al transporte, pasando por la limpieza, la calefacción e iluminación, la aplicación de la regla de las 3R (reducir, reutilizar, reciclar) o de las 5R (agregando la R de

*Recuperar* los materiales que componen los residuos y la de *Repensar* nuestros hábitos de consumo), la preservación de la diversidad biológica y cultural o la planificación familiar, a las que la educación puede contribuir en gran medida (Button & Friends of the Earth 1990; Caldicott 1992; Ehrlich y Ehrlich 1994; Silver y Vallely 1998; García Rodeja 1999; Brown, Flavin y French 2000; Fortner et al. 2000; Fortner, Corney, Lee y Romanello 2000; Fortner 2001; Vilches y Gil 2003). De allí que si esperamos como sociedad que las escuelas preparen a la gente para el ejercicio de sus derechos y responsabilidades en su calidad de ciudadanos y ciudadanas, la *responsabilidad social* debe establecerse como un objetivo general de la educación (Aikenhead 1985; Ramsey 1993; Almenar, Bono y García 1998; Sequeiros 1998).

Se trata, fundamentalmente, de una educación basada en la *solidaridad*, dado que únicamente la solidaridad hace posible trascender todas las fronteras, políticas, territoriales, religiosas, culturales, etc.; de allí la necesidad de plantear una educación *solidaria* que contribuya a una reflexión global y una adecuada percepción del estado *del mundo*; que introduzca cambios en los contenidos de enseñanza y nuestras prácticas basados en la *cooperación*, superando la tendencia a orientar el comportamiento en función de intereses a corto plazo o de la simple costumbre; que ayude a conocer y comprender la realidad desde una perspectiva crítica (Aguilar 1999; Marco Stiefel 2000; Pujol 2002); que genere actitudes y conductas responsables y prepare para la toma de decisiones fundamentadas (Aikenhead 1985; Young 1993; Alanís Falantes 1999); objetivos que no sólo constituyen un imperativo para la construcción de democracias verdaderamente representativas sino que pueden posibilitar la adquisición de comportamientos propios de una sociedad sostenible (Delors et al. 1996; Cortina 1997; Buxarrais 1998; Cortina et al. 1998; Raven 2002; Vilches y Gil 2003).

Una educación que, desde planteamientos *holísticos* y la *complementariedad de enfoques locales y globales*, considere los problemas concernientes al medio físico, como la reducción de la contaminación, qué políticas energéticas conviene apoyar e impulsar, qué gestión debemos adoptar para los recursos, cómo proteger la biodiversidad ... pero que, -superando los reduccionismos que asimilan la crisis ambiental únicamente a estas cuestiones-, también tenga en cuenta cómo afrontar los desequilibrios y las desigualdades sociales, cómo contribuir a un consumo responsable, cómo lograr una estabilización demográfica de la población humana, cómo potenciar la diversidad cultural y los mestizajes fecundadores, cómo proteger y conservar el patrimonio artístico y cultural, cómo impulsar la investiga-

ción para el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible, cómo avanzar hacia la consolidación de una seguridad planetaria ... (Gil et al. 1999b; Vilches y Gil 2003).

Una educación en la que, retomando la expresión de Edgar Morin (1994), se requiere una auténtica “reforma del pensamiento”, caracterizada por una mayor atención a la complejidad de los problemas, a la globalidad y a la multidimensionalidad de los acontecimientos, capaz de tender puentes entre los diversos órdenes de la realidad y los diversos órdenes del conocimiento. Como afirma Martín Molero (1996:32): “Si la multiplicidad de los factores que intervienen en la problemática medioambiental exige la multidisciplinariedad, el carácter de interdependencia global entre dichos factores demanda nuevos esquemas y destrezas mentales en los modos de pensar. Y ello tanto para la investigación como para la enseñanza”.

Una educación para una vida sustentable que habría de apoyarse, pensamos, en lo que puede resultar razonable para la mayoría, sean sus planteamientos éticos más o menos antropocéntricos o biocéntricos. Dicho con otras palabras: no conviene buscar otra línea de demarcación que la que separa a quienes tienen o no una adecuada percepción de los problemas y una buena disposición para contribuir a la necesaria toma de decisiones. Basta con ello para comprender, por ejemplo, que una educación para el desarrollo sustentable es incompatible con una publicidad agresiva que estimula un consumo poco inteligente; es incompatible con explicaciones simplistas y maniqueas de las dificultades como debidas siempre a “enemigos exteriores”; es incompatible, en particular, con el impulso de la competitividad como sinónimo de eficiencia, puesto que para muchos, ser “competitivos” significa, simplemente, “ganarles a otros la partida” (Chomsky y Ramonet 1995; Gil et al. 1999b, 2000; Chomsky 2000; Chamorro 2001; Pujol 2002; Gil et al. 2003).

Como pone de manifiesto Delval (2001:13): “De poco sirve predicar la cooperación con los otros cuando los valores que se refuerzan socialmente son la competitividad, luchar por uno mismo y pisotear a los demás como camino hacia el triunfo económico y social”. La educación debe enfrentarse a este tipo de planteamientos, que son presentados con frecuencia como obvios e incuestionables, sin alternativas ni posibilidades de elección. La competitividad suele presentarse como algo absolutamente necesario, sin tener en cuenta que se trata de un concepto muy contradictorio cuando se analiza *globalmente*. “En efecto, ser ‘competitivos’ significa, en definitiva, poder ganarles a otros la partida; el éxito en la batalla de la competitividad conlleva el fracaso de otros. Se trata, pues, de un concepto que res-

ponde a planteamientos particularistas, centrados en el interés de una cierta colectividad enfrentada -a menudo- ‘encarnizadamente’- a ‘contrincantes’ cuyo futuro, en el mejor de los casos, nos es indiferente ... lo cual resulta claramente contradictorio con las características de un desarrollo sustentable, que ha de ser necesariamente global y abarcar la totalidad de nuestro pequeño planeta” (Gil et al. 1999b:148). Frente a todo ello se precisa una educación que ayude a contemplar los problemas en su globalidad; a comprender que no es sostenible un éxito que exija el fracaso de otros; que es preciso un nuevo concepto de eficiencia que tenga en cuenta las repercusiones de nuestras acciones a corto, medio y largo plazo, tanto para el grupo al que pertenecemos como para el conjunto de la humanidad y nuestro planeta (Delors et al. 1996; Gil et al. 1999b). Así se ha puesto de manifiesto en la Conferencia Internacional de Educación (2001) afirmándose que ante “la enorme complejidad de los problemas que todas las sociedades han de enfrentar, especialmente, la mundialización y las desigualdades inadmisibles dentro de los países y entre ellos, el *aprender a vivir juntos*, concepto elaborado por la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, se ha convertido en una necesidad en todas las regiones del mundo” (apartado 5).

Diversos autores señalan que los cambios vertiginosos que se vienen produciendo han ido desdibujando los fines que debe cumplir la escuela (Shymansky y Kyle 1992; Atkin y Helms 1993; Delval 2001), siendo imprescindible reflexionar sobre las implicaciones de la sociedad de consumo, la relativización de valores y las crecientes desigualdades que provoca, entre otros factores, la elitización de recursos y conocimientos que no se hallan al alcance de todos (Barajas 1995, 2000). Situación ante la que Iriarte (1997:68) coincide en apuntar la existencia de “un gran consenso sobre la urgente necesidad de un rearme moral frente a tanto individualismo, tanto relativismo moral, el pragmatismo oportunista imperante, el egoísmo personal y personalizado, el materialismo práctico ... Todo aquello que una cultura consumista y hedonista impone” y que está presente, en mayor o menor medida, en muchas escuelas del mundo.

De otra parte, no puede ignorarse que “también los profesores, como personas de nuestro tiempo, tenemos interiorizados esos valores ‘culturales’ y esas ‘maneras de pensar’ del consumismo y la satisfacción y no estamos inmunes a ellos” (Alanís Falantes 1999:55), por lo que es necesario como primer paso que los mismos docentes podamos reflexionar sobre estas cuestiones y prepararnos para vivir en una sociedad de transición hacia la sostenibilidad. Camino en el que deberíamos hacer un continuo ejercicio de tolerancia, puesto que aprender supone la voluntad de ir despacio, de probar las cosas y recoger la información

sobre el efecto de las acciones. “No se puede aprender sin cometer errores, hay que reconocerlos y seguir adelante. Aprender significa explorar un nuevo sendero con vigor y coraje, estar abierto a la exploración que otras personas hagan de nuevos caminos, y estar dispuesto a modificar un camino si nuevos datos sugieren que hay otro que nos conduce con más eficiencia o directamente hacia la meta” (Meadows, Meadows y Randers 1992:273).

Al mismo tiempo que tenemos que fortalecer esta idea central de educar para la sostenibilidad planetaria debemos enfrentar otros desafíos presentes en el ámbito educativo: el analfabetismo, en sus distintas manifestaciones, los desequilibrios mundiales en el acceso a la educación, el impacto de las nuevas tecnologías y un orden imperante que tiende a reproducir el modelo de sociedad que estamos cuestionando. Problemas que han sido puestos de manifiesto en las conclusiones de la 46ª sesión de la Conferencia Internacional de Educación, llevada a cabo entre el 5 y el 8 de setiembre de 2001 en Ginebra, donde se expresa que:

“Uno de los principales desafíos a los que se enfrentan los sistemas educativos sigue siendo el de garantizar y respetar el derecho a la educación para todos. No obstante, el derecho de los niños y las niñas de acceder libremente a las escuelas dista de ser respetado en el mundo, y en particular, en los países que viven situaciones de guerra, ocupación, violencia e intolerancia (apartado 6).

La realización del objetivo de la educación para todos va más allá del empeño por alcanzar la escolarización universal. En cada país, la búsqueda de la cohesión social, la lucha contra la desigualdad, el respeto a la diversidad cultural y el acceso a una sociedad del saber, que puede ser facilitado por las tecnologías de la información y la comunicación, se lograrán por medio de políticas dirigidas a mejorar la calidad de la educación” (apartado 10).

La capacidad de reivindicar y disfrutar de los derechos de una ciudadanía informada y responsable depende directamente de que, desde la más temprana edad, se tenga acceso a una buena educación básica. Una educación de buena calidad -que aliente a la participación y el pensamiento crítico del niño y que esté imbuida de los valores de paz y dignidad humana- tiene el poder de transformar a las sociedades en el lapso de una única generación. En particular, en los países no desarrollados, la satisfacción del derecho de un niño a la educación ofrece protección contra múltiples riesgos, como los de una vida condenada a la pobreza, al trabajo en condiciones de cuasi esclavitud en la agricultura o en la industria, las tareas domésticas, la explotación sexual comercial o el reclutamiento para participar en conflictos armados (Bellamy 2000).

Pero, como se desprende de los apartados anteriores, no se trata sólo de implementar medidas educativas; garantizar la extensión de la educación a toda la población y mejorar la calidad educativa dependen de *medidas de naturaleza política*, que en el caso de los países no desarrollados están directamente vinculadas al cumplimiento del pacto establecido sobre la cesión del 0.7 % de la renta de los países industrializados para la Ayuda Oficial al Desarrollo, compromiso que todavía permanece incumplido. Y en cuanto al acceso a las nuevas tecnologías de la información, como sostiene Mayor Zaragoza (2000:362) “no serviría de nada disponer de ‘autopistas de la información’ si sólo hubiera un pequeño número de conductores para recorrerlas. En el umbral del siglo XXI hay que hacer frente a un enorme envite: debemos dedicar grandes esfuerzo a la educación para formar a los conductores. Y hace falta también, sin dejarse guiar por fantásticos intereses económicos a corto plazo, construir las ‘autopistas de la información’ para que irriguen el planeta *entero*, y no solamente las regiones o los países más prósperos”.

El papel de la educación es relevante a todo nivel, pero adquiere singular importancia al hacer referencia a la participación de las Universidades, siendo imprescindible su compromiso y actuación con las problemáticas más cercanas pero sin perder de vista los fenómenos globales, contribuyendo activamente en el diseño y construcción de una nueva sociedad sostenible (UNESCO-UNEP 1990; Rosúa Campos et al. 1997a y b; UNESCO 1998a, 2001b; Folch 1998; Van Ginkel 1998; Toledo 1999;). Es necesario que toda la población en general sea educada, pero sobre todo quienes necesitan imperiosamente ser educados son los dirigentes económicos y políticos, así como muchos técnicos, expertos y profesores, de allí la importancia de la participación activa de la universidad, que ha de ser “necesariamente ciudadana, y está llamada a desempeñar un papel decisivo en la profundización de la democracia” (Mayor Zaragoza 2000:461).

En el ámbito de la educación científica hay otros desafíos añadidos: lograr una alfabetización científica y tecnológica a nivel mundial, así como la reflexión sobre cuestiones que afectan a las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. Como se afirma en la Declaración sobre la Educación Científica (2001) “Si la ciencia constituye una *actividad sociocultural*, indisolublemente asociada a la tecnología, con hondas repercusiones en el desarrollo de la humanidad y variados métodos y formas de trabajo, entonces, ella ha de ser enseñada y aprendida como tal, y no como ha sido habitual hasta ahora, centrando la atención, predominantemente, en la formación de conocimientos y habilidades específicos, en el tratamiento de conceptos y las manipulaciones de laborato-



rio”. Dunbar (1999:288), más categóricamente, opina que “si queremos sobrevivir el próximo siglo o algo más, necesitamos cambiar de manera radical la forma en la cual enseñamos ciencia. Llevará tiempo poner en marcha tales cambios y su impacto en el dominio público tardará incluso más en percibirse; es posible que pase una generación, o quizás más, antes de que empiecen a notarse sus beneficios reales. Pero el tiempo no está de nuestra parte, porque podemos estar destruyendo el planeta con mayor rapidez de la que pensamos. La supervivencia es un asunto que depende de nuestro deseo de sobrevivir, pero también es una carrera contra el reloj” de ahí la importancia de ponernos en marcha.

De otra parte, según Caresani (1999), es preciso entender que el progreso tecnológico causa profundas transformaciones en los modos de producción, en la fuerza del trabajo y en su calificación. Cada vez es mayor el número de trabajadores a los que se les exige habilidades complementarias y nuevas destrezas en su formación profesional específica, situación que genera nuevas responsabilidades sobre el sistema educativo y sobre la capacitación profesional.

En algunos apartados de la Declaración sobre la Educación Científica (2001) están contempladas estas nuevas necesidades, señalándose como elementos esenciales para conseguir estas transformaciones “un enfoque cada vez más humanista de la enseñanza de las ciencias, que ponga de relieve la contribución de ellas a la cultura general y preste especial atención a los problemas éticos relacionados con el desarrollo científico-tecnológico; el establecimiento de un núcleo de problemas, conceptos e ideas, comunes a diversas ramas de la ciencia y la tecnología, que sirva de base al trabajo interdisciplinario en las escuelas y a la integración de múltiples saberes y dimensiones de la cultura humana; la familiarización de los estudiantes con métodos y modos de pensar y comportarse, características de la actividad científico-investigadora contemporánea; el desarrollo en ellos de una actitud crítica, reflexiva y, al propio tiempo, responsable, transformadora y solidaria, ante los problemas de la humanidad y de su entorno” (apartado 6). Reconociéndose en el apartado 7 que aunque “la didáctica de las ciencias cuenta en nuestros días con un sistema de conocimientos, ideas y experiencias teóricamente fundamentado, el cual constituye el marco adecuado para llevar a cabo las necesarias transformaciones en la enseñanza de las ciencias” todavía existe una gran distancia entre las actuales concepciones de la didáctica y lo que ocurre diariamente en las aulas y “en muchos currículos de ciencia, y sobre todo en la práctica de la enseñanza, siguen prevaleciendo ideas y comportamientos muy similares a los de hace varias décadas”.

Con esto no pretendemos particularizar que la educación para la sostenibilidad ha de ser competencia de la educación científica ni de ninguna asignatura en particular; por el contrario, creemos que debe implicar a *todas las disciplinas y todos los niveles, desde la primaria a la universidad*. E incluso exige ir más allá de la enseñanza reglada, se precisa también la participación de los medios de comunicación, de los museos, de la sociedad civil -a través de sociedades, ONGs, organizaciones de consumidores ....-, implementando campañas de sensibilización, exposiciones, etc., como parte indisoluble de una *educación para todos y a lo largo de toda la vida* (Delors et al. 1996), eje vertebrador que ha orientado las acciones de la UNESCO en la última década y que constituye un requisito para la transición a la sostenibilidad.

En este sentido creemos que, aunque los debates, las reflexiones y las propuestas han avanzado mucho más allá que las acciones concretas, la educación para un desarrollo humano sostenible se está afianzando cada vez más como el proyecto que habrá de guiarnos hacia el futuro (Fien 1993, 1995; Dibble 1995; Fien y Tilbury 1996; Sáez y Riquarts 1996, 2001; Sauv e 1996; UNESCO 1997; Van Ginkel 1998; Fien y Maclean 2000; Fien, Osamu y Bishnu 2000; Gil et al. 1999b, 2000; Vilches y Gil 2003). “En muchas partes del mundo podemos encontrar personas que se preocupan por la Tierra, por sus semejantes y por el bienestar de sus hijos y nietos. Reconocen la miseria humana y la degradación del medio ambiente que ya se ha hecho visible en el mundo, y se cuestionan si las políticas actuales que promueven el crecimiento pueden obtener objetivos mejores. Est n dispuestos a trabajar a favor de una sociedad sostenible, a condición de creer que sus esfuerzos impliquen alguna diferencia beneficiosa. Preguntan:  Qu  puedo hacer?  Qu  pueden hacer los gobiernos?  Qu  pueden hacer las corporaciones?  Qu  pueden hacer los colegios, religiones, medios de comunicación?  Qu  pueden hacer los ciudadanos, productores, consumidores, padres?” (Meadows, Meadows y Randers 1992:259). A lo que, poco después, agregan: “La Revolución de la Sostenibilidad, si ocurre, será orgánica y gradual. Se desprenderá de las visiones, iluminación interior, experimentos y acciones de miles de millones de personas. El peso de hacer que ocurra no est  sobre los hombros de una sola persona o grupo. Ninguna persona o grupo identificable obtendrá el crédito aún cuando algunos tal vez tengan que soportar parte de las acusaciones. Todos podemos contribuir” (Meadows, Meadows y Randers 1992:263). Todos los aportes son necesarios para que esta visión general consensuada pueda pasar a la acción dado que la construcción de la sostenibilidad - como señala Manizi (2000)- es un proceso de aprendizaje colectivo.

Una de las características básicas de las medidas educativas para la sostenibilidad, como venimos insistiendo, ha de ser su vinculación y coherencia con otras medidas, políticas y tecnológicas. En particular estas últimas constituyen otro aspecto clave que puede contribuir enormemente al logro de una sociedad internacional más justa y ecológicamente viable, dirigiendo los esfuerzos de la investigación e innovación de la ciencia y la tecnología hacia esos propósitos, tema que abordaremos en el siguiente apartado.

### **2.5.3 La contribución de la investigación científica y tecnológica a un desarrollo sostenible**

Desde múltiples campos se señala la necesidad de dirigir los esfuerzos de la investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sustentable, incluyendo desde la búsqueda y gestión de nuevas fuentes de energía, al incremento de la eficacia en la obtención de alimentos, la prevención de enfermedades y catástrofes, la disminución y tratamiento de residuos, el mejoramiento de los entornos urbanos ..., con el debido control social para evitar aplicaciones precipitadas mediante la aplicación del denominado *principio de prudencia* (Brown 1987; Informe Brundtland 1987; Agenda 21 1992; Gore 1992; Cairncross 1993; Daly 1997; Flavin y Dunn 1999; Naredo y Valero 1999; Dunn y Flavin 2000; O'Meara 2000; Sapiña 2000; UNDP 2001; Cadenas Marín 2002; Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible 2002; Raven 2002; Todt 2002...). Estas medidas tecnológicas, en estrecha relación con las políticas, deben también ir asistidas de medidas educativas, puesto que sus resultados son claramente insuficientes si no van acompañadas de un cambio real en nuestros hábitos y formas de vida (Vilches y Gil 2003).

Pero, ¿a qué estamos haciendo referencia al hablar de “tecnologías favorecedoras de un desarrollo sustentable”? Cada recurso usado por la economía humana (alimentos, agua, madera, hierro, fósforo, petróleo ...) está limitado tanto por sus fuentes como por sus sumideros. La naturaleza de dichos límites es compleja, porque tanto las fuentes como los sumideros forman parte de un único sistema, dinámico e interconectado: la Tierra. Algunos límites son mucho más exigüos que otros; los hay a corto plazo (la cantidad de petróleo procesado y a la espera en los tanques de almacenamiento) y a largo plazo (la cantidad de petróleo en el subsuelo). Las fuentes y los sumideros pueden interactuar, y un mismo rasgo específico puede actuar a un tiempo de fuente y sumidero. Una parcela de tierra, por ejemplo, puede ser fuente de cosechas de alimentos y un sumidero de lluvia ácida causada

por la contaminación del aire. Su capacidad de servir a ambas funciones puede depender del grado en que sirve cada una de ellas (Meadows et al. 1972; Odum y Odum 1981; Odum y Sarmiento 1998).

Daly (1997) ha sugerido tres reglas simples para ayudar a ordenar esta complejidad y que constituyen, desde su punto de vista, lo que denomina “principios obvios para el desarrollo sustentable” que las tecnologías deben contemplar:

- para una fuente renovable -tierra, aire, bosques, peces- el ritmo o tasa sostenible de explotación no puede ser mayor que la tasa de regeneración,
- para una fuente no renovable -combustible fósil, elementos minerales, agua fósil del subsuelo- la tasa sostenible de explotación o uso no puede ser mayor que la tasa a la cual una fuente renovable, usada en forma sostenible, puede sustituir al elemento no renovable,
- para un elemento contaminante la tasa sostenible de emisión no puede ser mayor que la tasa a la cual el elemento contaminante puede ser reciclado, absorbido o esterilizado por el medio ambiente, es decir asimilado por el ecosistema al que se remiten esos residuos.

Quizás estas apreciaciones puedan conducir a la idea simplista que, ante las dificultades que van apareciendo, siempre ha de ser posible hallar una solución proveniente de una aplicación o de una innovación tecnológica. “¿Que se agotan unos recursos? ¡Pues creamos sustitutos renovables! ¿Que contaminamos más de lo que el ecosistema puede absorber? ¡Pues creamos tecnologías depuradoras!” (Vilches y Gil 2003:140). A lo que puede agregarse el comentario de Sanmartín (1990b:76): “La superideología del progreso permite creer en la existencia de una relación causal tan íntima entre innovación tecnológica y avance humano que se termina asumiendo, además, el mandamiento de que hay que aplicar todo hallazgo tecnológico. Y, sobre todo, que hay que aplicarlo industrialmente. Es exactamente lo que se entiende por imperativo tecnológico: apliquemos (industrialmente) cuantas tecnologías sean factibles; saldrá bien; y, si sale mal, otra innovación tecnológica pondrá el remedio”.

Este exacerbado optimismo en las soluciones tecnológicas que ostentan numerosos sectores sociales también es señalado por Daly (1993:21): “La economía ortodoxa del crecimiento, como hemos visto, reconoce que los recursos determinados son limitados pero no reconoce ninguna escasez a nivel del conjunto de todos los recursos. Su dogma es que la tecnología siempre sustituye los viejos recursos por otros nuevos, y esto ocurre sin límite”

Pero en este sentido, el mismo autor sostiene que, en cuanto a la posibilidad de que la tecnología, es decir, el “capital obra de los seres humanos” pueda sustituir a los recursos o “capital natural”, conviene notar que, en la pasada era de *economía en un mundo vacío*, el capital obra de los seres humanos era el factor limitativo. Actualmente estamos entrando en una *economía en un mundo lleno*, en la que el capital natural o ecológico -que debe abastecer a más de seis mil millones de habitantes- es el que cumple ese rol (Daly 1997, 2000).

Ni siquiera las llamadas nuevas tecnologías de la información escapan a estas restricciones, aunque desde diversos sectores se afirma y también se populariza a través de los media que comenzamos a habitar en una “sociedad de lo inmaterial”. Como sostienen Almenar, Bono y García (1998:561), “se trata de un concepto sumamente inexacto y equívoco, pues ninguna sociedad humana anterior ha dependido tanto como ésta de un suministro energético y material tan grande”. Según los resultados de una investigación realizada por el Instituto Wuppertal el ciclo de vida completo de un automóvil promedio consume unas 25 toneladas de combustibles y materiales; el de un ordenador de despacho, entre 15 y 19, la producción de semiconductores de silicio, que son la base de los chips informáticos es especialmente intensiva en el consumo de energía y agua. “Una sola planta de fabricación de semiconductores que produce 5.000 láminas de 8 pulgadas a la semana puede utilizar tanta energía eléctrica y agua como una ciudad pequeña” (O’Meara (2000:129). Además, el consumo de ordenadores, fax, teléfonos móviles está generando una impresionante cantidad de residuos (en el año 1998 sólo en Estados Unidos 20.6 millones de ordenadores personales quedaron obsoletos, reciclándose sólo un 11 %), muchos de ellos peligrosos debido a la utilización de solventes tóxicos, ácidos y metales pesados en los procesos de fabricación, lo que comienza a perfilarse como un agudo problema que está llevando a las mismas empresas que los comercializan a pensar en vías para su reciclaje (Almenar, Bono y García 1998).

Por lo que, sin menoscabar su importancia, es imprescindible cuestionar la idea errónea de que las soluciones dependen *únicamente* de un mayor conocimiento científico y el desarrollo de tecnologías más avanzadas (Commoner 1971; Aikenhead 1985; Sanmartín 1990b; Mumford 1991; Martínez 1997a; Gil 1998; Allchin 1999; Naredo y Valero 1999; Winner 2001; Todt 2002; Vilches y Gil 2003).

“El conjunto de los problemas ambientales y sociales no puede, simplemente, aspirar a una simple ‘solución tecnológica’ (por ejemplo, el uso de otro tipo de tecnología más avanzada)” -sostiene Todt (2002:1)- “En cambio, lo que se precisa son nuevas maneras de ges-

tionar el desarrollo tecnológico que aúnen los ámbitos sociales, políticos y tecnológicos y que consideren todos esos procesos como intrínsecamente sociales”. Lo prioritario es reorientar el desarrollo científico-tecnológico y la búsqueda de la máxima eficiencia al servicio de un desarrollo sostenible, objetivo que ha sido considerado indispensable en la Cumbre de Johannesburgo, figurando en prácticamente todos los capítulos de las propuestas de su Plan de Acción (United Nations 2002a), vinculado -junto a otras medidas de carácter económico, político y educativo- a la erradicación de la pobreza (capítulo II), la necesidad de modificación de las modalidades insostenibles de consumo y producción (capítulo III), la protección y gestión de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social (capítulo IV), la reorientación de los procesos de globalización (capítulo V), la salud (capítulo VI) y como uno de los medios primordiales de ejecución para el logro de un desarrollo sostenible (capítulo IX). En este documento se insiste en la necesidad de:

“Aumentar la eficiencia ecológica, con apoyo financiero de todas las fuentes y el intercambio de tecnología con países en desarrollo en cooperación con las organizaciones internacionales competentes” (apartado 14f)

“Seguir movilizando el aporte de recursos financieros, la transferencia de tecnología, el fomento de la capacidad y la difusión de tecnología ecológicamente racional” (apartado 19a)

“Fomentar la capacidad científica y tecnológica al servicio del desarrollo sostenible, con iniciativas para mejorar la colaboración y las alianzas sobre investigación y desarrollo y su generalización entre los centros de investigación, las universidades, el sector privado, los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y las redes, así como entre científicos y académicos de los países desarrollados y en desarrollo” (apartado 102)

“... asistir a los países en desarrollo en la elaboración y aplicación de políticas científicas y tecnológicas” (artículo 103)

Aunque la búsqueda de la máxima eficiencia es la característica de todos los desarrollos tecnológicos actuales, es necesario impulsarla hacia objetivos que no conlleven la meta de beneficios exclusivamente económicos y a corto plazo sino, por el contrario, orientarla a la satisfacción de necesidades básicas y al resguardo del equilibrio de los ecosistemas y pensando en las ventajas y desventajas a mediano y largo plazo. Incluso es necesario aclarar que no se precisa de la llamada Gran Tecnología, que requiere enormes inversiones, sino que es posible contribuir a la solución de muchos problemas con aplicaciones tecnológicas -las denominadas tecnologías “blandas”- modestas y de bajo coste (Vilches y Gil 2003).

Ya en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1977) se presentó un conjunto de criterios que los expertos consideran aún hoy vigentes para seleccionar tales tecnologías, entre cuyas características pueden citarse: que contemplen los factores de producción del país y la dirijan a satisfacer las necesidades de la mayoría, que estén basadas en materiales locales más que en importados o que requieran largos y costosos transportes, que sean generadoras de empleo, que no se tornen obsoletas con rapidez, que promuevan la integración entre áreas rurales y urbanas, que favorezcan la producción de energías renovables, que apliquen planificaciones tendientes a la conservación de recursos materiales y energía, que sean productoras de bienes susceptibles de ser reutilizados y reciclados, que minimicen sus efectos contaminantes y la liberación de desechos, que se integren con el mínimo impacto sobre los ecosistemas ...

De otra parte, hay que vencer otras dificultades que tienen que ver con la inequidad existente entre los países del Primer Mundo y los no desarrollados en el acceso a los desarrollos científico-tecnológicos. ¿De qué sirve disponer tecnologías favorecedoras -sobre todo si se desean aplicar a la resolución de problemas *globales*- si las mismas sólo están disponibles para un número limitado de personas y acotado a regiones muy determinadas del planeta? En tal sentido tanto en la Cumbre de Río (United Nations 1992) como en la de Johannesburgo (United Nations 2002a) se ha priorizado la necesidad de intensificar tanto el desarrollo como la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías atendiendo especialmente la situación de los países no desarrollados.

No obstante, en la actualidad, el 94 % de los científicos del mundo están al servicio del 25 % de la población que vive en los países industrializados (Falvey 1997). “La ‘triada’ Estados Unidos, Unión Europea y Japón representa por sí sola el 83 % del gasto mundial en investigación y desarrollo, y el 80 % de la producción científica mundial en términos de patentes” (Mayor Zaragoza 2000:371). Estos datos muestran con crudeza la enorme brecha que separa a la región de los países *productores* de ciencia y tecnología y los que cada vez están más lejos de poder serlo al mismo nivel de competitividad y eficiencia. Situación que comprende a la misma difusión de los conocimientos, ya que “una característica común a la práctica totalidad de los países europeos es la predominancia del mundo anglosajón -y, especialmente, de Estados Unidos- como fuente principal de la información científica. Este predominio se hace patente tanto en las revistas científicas (Science, Nature, The Lancet o JAMA) como en las instituciones científicas con mayor presencia en la prensa (NASA, FDA)” (Revuelta 1999b:51).

De allí que es necesario insistir en que “tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible” sean aquéllas no sólo eficientes desde el punto de vista de su aprovechamiento e impacto para el medio ambiente sino que, además, estén orientadas a la satisfacción de las necesidades básicas y que contribuyan a la reducción de las enormes inequidades existentes en la actualidad, tendientes a metas sostenibles para *toda la población del planeta* (Informe Brundtland 1988; Cumbre de Río 1992; UNDP 2000b; United Nations 2002; Cadenas Marín 2002).

La lista de problemas que requieren solución con contribuciones de tecnologías que favorezcan un desarrollo sostenible es muy extensa y, de hecho, ilimitada, puesto que depende de la creatividad que se desarrolle en el futuro. Entre las de mayor interés, pueden señalarse desarrollos científico-tecnológicos que pueden aplicarse para:

- controlar y disminuir la contaminación ambiental en sus diversas formas, como equipos de medición y control de las emisiones de gases y sustancias contaminantes en general, depuradores, filtros; tecnologías de tratamiento de aguas residuales (que incluso están desarrolladas para cada tipo de industria: cervecera, láctea, vitivinícola, ganadera, forestal, papelera, agraria, minera, etc.); técnicas de reciclado de aguas residuales; tecnologías de recuperación selectiva y tratamiento de residuos; tecnologías de control de la contaminación acústica y electromagnética ... Muchas de estas medidas ya vienen siendo extensamente aplicadas en los países desarrollados pero no en los no desarrollados, lo que nos hace ver que es un problema en el que no sólo inciden medidas tecnológicas, tal como se reconoce en el VI Programa Marco de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (2001) y el Plan de Acción de Johannesburgo (2002), donde abundan las referencias a la necesidad de implementar conjuntamente medidas económicas y políticas en relación a las tecnológicas, siendo indispensable la participación de la sociedad en su conjunto.
- contrarrestar, en particular, los efectos medioambientales de los COP (Platt McGinn 2000; Sapiña 2000; Collins 2002; Grimalt 2002). En el artículo 11 del Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (2001) se hace referencia a la importancia de la investigación y el desarrollo de tecnologías destinadas a paliar este grave problema, estimándose en más de 30.000 las sustancias químicas cuyos efectos podrían ser nocivos sobre el medio ambiente y la salud humana y que han de ser investigadas. En el mismo convenio se prohíben explícitamente los contaminantes más peligrosos que constituyen la llamada “docena sucia”.
- reducir el impacto ambiental de los pesticidas mediante el uso de biotecnologías, rotación de cultivos, uso de plaguicidas naturales y mediante aplicaciones de ingeniería genética, como la fitorremediación (Shimp et. al. 1993; Coorson 1995; Mulligan 2002; McCutcheon y Schnoor 2003).
- mejorar el tratamiento de los suelos para luchar contra el avance de la desertificación, con control biológico de plagas, cultivos biológicos, agrobiotecnologías, fertilización y optimización del uso del suelo, etc. (Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la desertificación 1994; Von der Weid 1994; Postel 2000; Halweil 2002; Cumbre de Johannesburgo 2002).



- desarrollar mejoras en la generación y producción de alimentos con prácticas agrícolas sostenibles, con aplicación de biotecnologías, rotación de cultivos, agricultura ecológica, etc., teniendo en cuenta que la lucha contra el hambre es una condición indispensable para el logro de un desarrollo sostenible (Ramón 1999; Tratado Internacional sobre los Recursos Genéticos de las Plantas para la Alimentación y la Agricultura 2001; Cumbre de Johannesburgo 2002).
- optimizar los medios de transporte en general y en particular en los medios urbanos, mediante la búsqueda de sustitutos energéticos, la reducción en el consumo de combustible y la contaminación de los automóviles, etc. Cabe destacar que en la actualidad los automóviles son mucho menos contaminantes que hace dos décadas, lo que sirve para paliar en parte el problema ya que, sin la aplicación de este tipo de medidas y teniendo en cuenta el impresionante incremento del parque automotor a nivel mundial, sería mucho mayor (Moreira y Goldemberg 2002; VI Programa Marco de la Comunidad Europea (Comisión Europea 2001; Vilches y Gil 2003).
- producir cogeneración de energía a partir de fuentes de energía primaria (Banco Mundial 1996; Flavin y Dunn 1999; Comisión Europea 2000; Goldemberg y Coelho 2002; Cumbre de Johannesburgo 2002).
- optimizar las aplicaciones de energías alternativas (solar, eólica, hidráulica, maremotriz, biomasa, geotérmica, etc.), atendiendo que para alcanzar un desarrollo sostenible el proceso de transición se corresponde con dos dimensiones fundamentales: un cambio a fuentes de energía renovables y un aumento de la eficiencia en el uso de los recursos energéticos (Elliot y Booth 1996; Brown 1987, 2001; Brown, Flavin y French 2000; GEO 2002; Stamboulis y Tsoutsos 2002). El uso de las fuentes renovables presentan muchas ventajas: realzan una diversidad de provisión de energías al mercado, asegurando el suministro por su renovabilidad, reducen las emisiones contaminantes, crean nuevas oportunidades de empleo en comunidades rurales ofreciendo mayor trabajo en manufactura local, reducen los movimientos de importación característicos de los combustibles fósiles, con lo que se disminuye el impacto ambiental, ya que hay menor riesgos de accidentes por su transporte (Goldemberg y Coelho 2002). En el Informe Mundial de Energía (2000) se afirma que “cambiar los sistemas de energía no es un asunto fácil. Constituye un proceso complejo y a largo plazo, que requerirá grandes esfuerzos concertados por parte de los gobiernos, las empresas y los miembros de la sociedad civil” (UNDP 2000b). En el VI programa Marco de la Comunidad Europea (2001) se han planteado objetivos concretos de aplicación de estas energías, así como de reducción de la demanda en un 18 % para el año 2010 con el fin de asumir los compromisos contraídos por la UE en relación con el cambio climático y la mejora en la seguridad del abastecimiento de energía.
- extender e intensificar los desarrollos de nuevas formas de energía, ente ellas la microenergía; hidrógeno; pilas de combustible, cuyas aplicaciones se cree pueden sustituir a largo plazo a gran parte de los actuales sistemas de combustión en la industria, los edificios y el transporte por carretera (Dunn y Flavin 2000; VI Programa Marco de la Comunidad Europea 2001; Cumbre de Johannesburgo 2002).
- optimizar la extracción de recursos naturales, en relación a la pesca, a los bosques, a las aguas subterráneas, minerales, etc. (Conferencia Internacional sobre la Investigación en Aguas Subterráneas 2000; Sapiña 2000; GEO 2002; Cumbre de Johannesburgo 2002).

- reducir el impacto de la urbanización y mejorar el entorno urbano mediante la disminución del consumo energético en edificaciones, el uso racional de energía y recursos para la edificación; tecnologías de recuperación selectiva y tratamiento de los residuos sólidos urbanos, etc. (Helmores y Ratta 1995; Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad 1994; Hábitat 2001; Comisión Europea 2000, 2001; Cumbre de Johannesburgo 2002).
- investigar sobre el cambio climático y la prevención de los desastres naturales para tener una mejor comprensión y cuantificación de las modificaciones experimentadas en los ciclos del carbono y del nitrógeno; el papel de todas las fuentes de gases de invernadero y contaminantes atmosféricos y de sus sumideros en la biosfera; sus efectos sobre la dinámica y variabilidad climática, la química oceánica y atmosférica y sus interacciones; la predicción del cambio climático global y sus repercusiones (p. ej., la oscilación del Atlántico Norte, El Niño y modificaciones del nivel del mar y de la circulación oceánica); el impacto del cambio climático sobre los componentes del ciclo hidrológico y la biodiversidad; los mecanismos de la desertización; las relaciones entre sociedad, economía, biodiversidad y hábitats; la evaluación de riesgos, gestión, conservación y rehabilitación de los ecosistemas, etc. (VI Programa de Acción de la Comunidad Europea 2001; Cumbre de Johannesburgo 2002; GEO 2002).
- hallar soluciones a los problemas de salud en el mundo (sobre todo cáncer, SIDA, enfermedades epidémicas ...) desde la aplicación de medidas referentes a investigación y desarrollo tanto para el diagnóstico como el tratamiento, nuevas técnicas farmacológicas, medicamentos y vacunas, las llamadas biotecnologías “rojas”, etc. siendo imprescindible adoptar conjuntamente medidas de carácter económico-financiero y político (Cumbre de Johannesburgo 2002; Cabrera 2003).
- mejorar el intercambio de información, sobre todo aplicadas a la contribución en la resolución de la problemática ambiental, a la seguridad, la lucha contra las actividades delictivas transnacionales y la reducción de conflictos; a la mejora de la comunicación entre los pueblos, a la salud y la educación, etc. (Protocolo de Montreal 1987; Convenio de Basilea 1989; Sánchez Ron 1994; Convenio de Róterdam 1998; Castells 2000a, b y c; Declaración de Bahía sobre la Seguridad Química 2000; Declaración de Dublín sobre Acceso a la Información Ambiental 2000; O’Meara 2000; Cumbre de Johannesburgo 2002). La información constituye el cimiento del desarrollo sostenible y es fundamental para lograr una planificación y tomas de decisiones exitosas. Como se afirma en el informe GEO-3 (2002) la adquisición de datos ambientales continúa siendo una necesidad básica en todos los países.

Desarrollos muy recientes de la microelectrónica y la nanotecnología, sobre todo aplicadas al estudio de nuevos materiales pueden llegar a tener enormes repercusiones en las biotecnologías, medicina y las mismas tecnologías de la información, temas que ya están siendo analizados y discutidos en el VI Programa Marco de la Unión Europea (Rodríguez Acevedo 1998; Ruiz de Elvira 2002).

Pero no hay que dejar de tener presente que, aunque muchas innovaciones tecnológicas ofrecen perspectivas a menudo prometedoras de desarrollo sostenible, también pueden venir acompañadas por una diversificación y complejificación de los riesgos que hay que sopesar con una investigación muy estricta (Beck 1998; Todt 2002). “La noción de riesgo está hoy en el centro de las agendas políticas y las polémicas públicas, constituyendo un tema principal en el desarrollo del conocimiento especializado” (López Cerezo y Luján 2000:21). De ahí la importancia de una evaluación prospectiva con criterios multidisciplinarios de sus alcances, operatividad, impactos, ventajas y desventajas a corto, mediano y a largo plazo que debe ser lo más eficaz posible.

Sin embargo, como manifiesta Sanmartín (1990b:43) “Las evaluaciones de tecnologías son en nuestro tiempo predominantemente *economicistas*. Se efectúan en un marco cuyas coordenadas son costos y beneficios. Para cambiar la sociedad no basta, pues, reemplazar unas tecnologías por otras (aunque ello pueda ser algo valioso en sí). *Es necesario cambiar la política* tecnológica, que debe responder a metas sociales, porque “sin un diseño social de qué fines quieren verse tecnológicamente cumplidos, la tecnología acaba haciéndose un fin en sí misma” (Sanmartín 1990b:63).

Para este autor una evaluación técnica debería proceder, simplemente:

- “1) ideando las diversas modalidades que la introducción de la tecnología en cuestión puede presentar -con la conciencia de que siempre quedará alguna modalidad por atender,
- 2) concibiendo las consecuencias directas que esas modalidades pueden tener sobre el medio (ambiental y social) -con la seguridad de que siempre habrá efectos de esta índole no atendidos en esta fase inicial,
- 3) haciendo conjeturas acerca de los riesgos que cada una de esas modalidades puede conllevar respecto del medio (ambiental y social)” Sanmartín (1990b:140).

Estos criterios están presentes en instrumentos como la Evaluación del Impacto Ambiental -EIA- (como p. ej. la matriz de Leopold) y en las auditorías medioambientales (AMA) mediante la introducción de indicadores que permiten un análisis crítico de las planificaciones de las actividades tecnológicas en relación a las cuestiones medioambientales. La técnica más utilizada de EIA es el RCB (análisis riesgo-coste-beneficio) que, pese a que incorpora las nociones de probabilidad e incertidumbre con el fin de estimar riesgos, sigue criterios económicos de valoración (López Cerezo y Luján 2000; Todt 2002).

El principio 17 de la Declaración de Río (United Nations 1992) señala expresamente que “deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente”. Y la Unión Europea estableció la auditoría ambiental, según el Reglamento 1836/1993, entendida como un instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización y el sistema de gestión de las empresas, así como de los procedimientos que las mismas emplean para la protección y cuidado del medio ambiente (Gómez Orea 1994). También en el Plan de Acción de Johannesburgo (Pérez de las Heras 2002) se incluyen normativas que inciden particularmente sobre la necesidad de “recurrir en mayor medida a las evaluaciones científicas integradas, las evaluaciones de riesgos y los planteamientos interdisciplinarios e intersectoriales” (apartado 103b) y “promover la responsabilidad y la rendición de cuentas de las empresas y el intercambio de prácticas eficientes en el contexto del desarrollo sostenible” (apartado 122f).

En general, puede afirmarse que la gestión pública del riesgo y el problema de la imputabilidad moral en el desarrollo y las aplicaciones tecnológicas pueden realizarse desde una óptica preventiva, haciendo uso del principio de precaución y diseñando políticas para reducir riesgos, o compensatoria, con políticas destinadas a remediar daños ya producidos y atribuir responsabilidades a quienes hayan cometido la acción.

La idea del *principio de precaución*<sup>15</sup> (*Vorsorgeprinzip*) nació en Alemania a comienzos de los años ochenta, en el contexto de los debates ecológicos que allí tenían lugar, siendo introducido en la Conferencia Mundial de la Industria sobre Gestión Ambiental, celebrada en Versalles en 1984, aceptado posteriormente por el grupo de las siete naciones más industrializadas en 1989, consolidándose definitivamente como el Principio Nº 15 en la Conferencia de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992. En él se expresa que:

“cuando exista la amenaza de daño grave o irreversible, la falta de pruebas científicas definitivas no debe usarse como justificación para posponer las medidas encaminadas a evitar la degradación ambiental y a proteger los ecosistemas” (Agenda 21 1992).

---

<sup>15</sup> La precaución fue reconocida en la práctica ya en los años 70, durante la autorregulación inicial por parte de los mismos científicos, de la investigación en Genética, ante la inseguridad de los experimentos con ADN recombinante. También en el ámbito de la ingeniería, en esa misma época, se comenzó a hablar de *defensive engineering* y *preventive technology*, conceptos que tenían el fin de prevenir problemas causados por la tecnología en vez de reparar los posibles daños posteriores (Todt 2002).

Pese a la dificultad que entraña la aplicabilidad de este concepto y a que sus implicaciones operativas siguen siendo objeto de debate (Tickner, Raffensperger y Myers 1998; Stirling 2000; Manzini 2000; Todt 2002), ya figura en numerosas reuniones internacionales (Conferencia de Bergen 1990; Cumbres de la Tierra 1992, 2002), tratados internacionales (Protocolo de Montreal 1990, Convención sobre Diversidad Biológica 1992, Convención sobre el Cambio Climático 1992, Convención para la Protección del Ambiente Marino 1992; Convenio sobre Seguridad Biológica 1994) así como en legislaciones nacionales de varios países. La mayoría de sus formulaciones lo definen como “una demanda de acción protectora hacia el entorno, incluso cuando no haya evidencia científica firme para establecer causas y efectos, aunque en algunos casos presenta matices haciendo referencia a la mejor tecnología disponible, o la que siendo la más adecuada no implique excesivos costes o represente un determinado nivel de amenaza que sea significativo para la salud pública o para el ambiente” (López Cerezo y Luján 2000:139), siendo uno de sus elementos clave la existencia de una voluntad explícita de evitar una aplicación que pueda ser negativa para las generaciones presentes y futuras (Andrey y Mortsch 2000; Vilches y Gil 2003). Por lo que podríamos agregar que la aplicación de este principio se convierte en otra característica básica inherente a tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible.

A la serie de medidas que hemos venido comentando y creemos sería necesario adoptar frente a la grave situación mundial, la idea central que aparece en la última parte de nuestro esquema (Fig. 1, p. 38) es la de universalizar los derechos humanos como vía de superación de los desequilibrios existentes en la actualidad, fruto de la imposición de intereses y valores particulares. Aunque en principio puede parecer extraño que establezcamos una vinculación tan directa entre superación de los problemas que amenazan la supervivencia de la vida en el planeta y la universalización de los derechos humanos, hay que tener presente que éstos constituyen un parámetro clave en la evolución de nuestra civilización (UNDP 2000a; Peces-Barba, Fernández y De Asís 2001) y que, en la actualidad podemos llegar a decir que defender nuestra supervivencia como especie es equivalente a la defensa de los derechos de todas las personas, a luchar por conseguir que *todos* los seres humanos disfruten de unos mismos derechos y de un desarrollo sostenible (Manzini 2000; Vilches y Gil 2003), por lo que habremos de tratar con detenimiento estas cuestiones en los siguientes apartados.

## 2.6 Rumbo a la universalización de los derechos humanos

En principio es necesario destacar que la conquista de los derechos y libertades y su generalización para la *mayoría* de los seres humanos es el resultado de un proceso que lleva milenios, y que su *universalización*, esto es, su validez para *todas las personas* -aún habiéndose formalizado la Declaración Universal de Derechos Humanos (DUDH) en 1948- forma parte de un proyecto todavía inacabado.

No hay que olvidar que hasta casi la finalización del siglo XVIII sólo se atribuían derechos (fueros y privilegios) a grupos reducidos de seres humanos: el rey, los aristócratas, los monasterios, ciertos gremios o ciudades, y la esclavitud era bien vista en la mayor parte del mundo. Fue recién en 1791 que Thomas Paine escribió *The rights of man* (Los derechos del hombre), publicándose al año siguiente *Vindication of the rights of women* (Reivindicación de los derechos de las mujeres) de Mary Wollstonecraft. Y que las mujeres pudieran tener derechos se consideró tan fuera de lugar que fue inmediatamente ridiculizada por Thomas Taylor en un irónico escrito titulado *Vindication of the rights of brutes* (Reivindicación de los derechos de los brutos) en el que reducía al absurdo tal pretensión, aplicando los mismos argumentos a los animales. En cualquier caso, los derechos de las mujeres y de los animales no serían tomados en serio hasta bien entrado el siglo XX (Mosterín 1999, 2001).

Aunque el primer artículo de la Declaración Universal de Derechos Humanos -DUDH (1948) declara que “todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos” lo cierto es que en muchos países africanos, que en esa época eran colonias, no se abolió la esclavitud hasta la década de los 60. En Mauritania se decretó en 1980 y aún en la actualidad algunos lugares como la ciudad de Khartum, capital de Sudán, por ejemplo, son periódicamente denunciados como mercados esclavistas. En los albores del tercer milenio no sólo existe la esclavitud sino que el hambre, la pobreza y los enormes desequilibrios existentes entre distintos grupos de seres humanos constituyen en sí mismos violaciones de los derechos humanos elementales (Mayor Zaragoza 2000; Vilches y Gil 2003).

De allí que el pleno reconocimiento y ejercicio de los derechos humanos y las libertades fundamentales esté indisolublemente ligado a un desarrollo sostenible (Manzini 2000; Vilches y Gil 2003), hecho que se desprende de las declaraciones y propuestas de diversos organismos internacionales, en particular en la Agenda 21 (1992) y el Plan de Acción de la Cumbre de Johannesburgo (2002) y es reconocido de modo explícito en la Declaración de

Responsabilidades y Deberes Humanos que se realizó en 1999, bajo los auspicios de la UNESCO, en cuyo preámbulo se reafirma que “el respeto de los derechos humanos, las libertades fundamentales y el imperio de la ley, el satisfacer las necesidades humanas básicas a través del principio de un desarrollo humano sostenible, la promoción de un medio ambiente saludable y estable y el logro de una equidad social son tan importantes para la seguridad y la paz mundial y la seguridad humana como lo son las distintas disposiciones colectivas de seguridad y desarme”.

De otra parte, las profundas transformaciones que han ocurrido en los últimos cincuenta años y los procesos de globalización no han dejado inmunes la esfera jurídica. Por el contrario su repercusión, así como la creciente crisis ecológica también están provocando cambios paradigmáticos en ese ámbito. En este sentido, diversos autores sostienen que es necesario realizar una revisión y actualización de la DUDH, puesto que la misma responde a contextos y necesidades históricas que han cambiado y que no contemplan de modo conveniente aspectos como los derechos reproductivos de las personas teniendo en cuenta la explosión demográfica (Galiana 1999; George 2001), el derecho a disfrutar de un medio ambiente no degradado y que no ponga en peligro nuestra salud, así como las posibles consecuencias para los derechos humanos y las libertades fundamentales que vienen produciendo los impactos de las nuevas tecnologías, el desarrollo científico-tecnológico y el proceso de globalización. Otra objeción que suele plantearse es que se fundamenta en los valores de las sociedades occidentales de las que ha surgido, por lo que se cuestiona si corresponde a una visión auténticamente universalista.

Dejando de lado estos cuestionamientos, no hay duda que la DUDH constituye una conquista para *toda* la humanidad, que no resulta contraria a la universalidad, cuyo postulado básico es considerar que hay derechos que son inherentes a la dignidad del ser humano, y que nadie debería negárselos a sus semejantes por motivos de religión, color, nacionalidad, sexo o cualquier otra condición. Esto requiere decir, entre otras cosas, que toda violación de los derechos fundamentales de los hombres y las mujeres en nombre de tal o cual tradición particular -religiosa, por ejemplo- es contraria al espíritu de universalidad. Y, en este sentido, no puede haber por un lado una carta universal de los derechos humanos y por otro cartas particulares: una musulmana, otra judía, otra cristiana, africana, asiática, etc. (Maaluf 1999; Vilches y Gil 2003).

Asimismo, como afirma Vercher (1998:14) “los derechos humanos no constituyen un concepto estático o inalterable. Con frecuencia, los derechos humanos reflejan también valores sociales emergentes”. Esto constituye una de las razones por las que se habla de *generaciones de derechos humanos* que con una cierta cronología se han ido propugnando, reconociendo formalmente y aplicando en un proceso que no se ha detenido y que recientemente apunta a una cuarta generación de derechos humanos (Vercher 1998; Loperena Rota 1999; Bustamante Donas 2001). “Por motivos históricos y temáticos -afirma Bigues (2000a:50)- se tiende a hablar de generaciones de derechos humanos. La *primera* se refiere a los derechos individuales, la *segunda* a los derechos culturales, económicos y sociales, la *tercera* generación a los derechos colectivos y de los pueblos, llamada también de los ‘derechos a la solidaridad’. Son derechos que pueden ser invocados o reclamados, pero que en todo caso, sólo se pueden conseguir mediante el esfuerzo concertado de todos los actores de la vida social, es decir, conjuntamente los estados, la ciudadanía, las entidades públicas y las privadas. Actualmente, incluso se habla de una *cuarta* generación de derechos de la naturaleza, la biosfera, la Tierra, las futuras generaciones o los animales, derechos con un fuerte contenido ambiental, fruto de la eclosión del pensamiento ecológico”.

Mientras la tercera generación de derechos humanos se viene afianzando hace aproximadamente tres décadas, sobre todo en relación al derecho al medio ambiente (Bellver Capella 1993), con respecto a la cuarta generación se plantean contenidos disímiles, puesto que mientras algunos llevan a este plano los derechos reproductivos, otros hacen hincapié en una ampliación de derechos en relación a otros aspectos del medio ambiente y a los derechos de los animales<sup>16</sup> (Bigues 2000a; Velayos 1996, 2001) y a los que deberían reglar la llamada sociedad de la información, teniendo en cuenta los efectos del ciberespacio y las nuevas tecnologías en la condición humana (Vercher 1998; Carpizo y Carbonell 2000; Bustamante Donas 2001).

Se trata de transformaciones que, lejos de convertirse en una limitación, deben conducirnos a reflexionar sobre cómo construir, modificar (cuando sea necesario) y universalizar los derechos humanos fundamentales -lo que significa extenderlos a todas las personas, para garantizar el desarrollo sostenible de todos los pueblos del planeta así como de cada uno de sus habitantes (Jáuregui 2000; Manzini 2000; Vilches y Gil 2003). Esto ha sido reconocido

---

<sup>16</sup> En 1978 se presentó ante la UNESCO la Declaración Universal de los Derechos del Animal, pero sigue pendiente su ratificación. Su texto está disponible en las webs <http://league-animal-rights.org/en-duda.html> <http://www.derechoshumanos.org/animales/>



en el quinto apartado del Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002) que expresa: “La paz, la seguridad, la estabilidad y el respeto de los derechos humanos y las libertades fundamentales, incluyendo el derecho al desarrollo, así como el respeto por la diversidad cultural son esenciales para lograr el desarrollo sostenible y asegurar que beneficie a todos”.

Analizar someramente la interacción entre marcos jurídicos y sostenibilidad nos obliga a repasar los alcances de estas tres generaciones de derechos que trataremos en los siguientes apartados.

### **2.6.1 Derechos humanos de primera generación (civiles y políticos)**

Los derechos civiles y políticos (de opinión, reunión, asociación ...), también llamados derechos democráticos o “del ciudadano” constituyen la primera generación de derechos humanos, reconocidos en la DUDH (1948) y en el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1966). Su vigencia es una garantía fundamental para el adecuado ejercicio de los otros derechos, dado que son los derechos básicos e inalienables que posee toda persona -sin distinción de raza, género, religión, convicciones políticas o cualquier otra forma de discriminación- a la vida, a la libertad y a su seguridad. Constituyen también una condición *sine qua non* para la participación ciudadana en la toma de decisiones que afectan al presente y futuro de la sociedad, de allí que sean un pilar fundamental para avanzar en el camino de la sostenibilidad (Folch 1998; Manzini 2000).

El avance de la democratización en el siglo XX sin duda ha contribuido -y continúa haciéndolo- a garantizar su ejercicio, aunque si nos detenemos a observar el escenario mundial existen más que sobrados ejemplos de ausencia de libertad y violación de éstos y otros derechos que muestran claramente lo mucho que aún falta por hacer (Manzini 2000). En este sentido, la concreción de la sostenibilidad está indisolublemente vinculada a la consolidación de la democracia, a lo que la educación puede contribuir, tanto para el conocimiento de nuestros derechos como ciudadanos y ciudadanas, como para garantizar la participación en la toma de decisiones responsables (Cassese 1990; Bellver Capella 1993; Ost 1995a y b). Las Naciones Unidas, atendiendo a estos objetivos, han declarado al período 1995-2004 como Decenio de la Educación en la Esfera de los Derechos Humanos.

En el Primer Foro Global Ministerial de Medio Ambiente, que tuvo lugar en Malmö (2000) se puso de manifiesto que “la sociedad civil juega un papel de importancia crítica en

la solución de los problemas ambientales” (artículo 14), “constituyéndose como un agente poderoso en promover tanto propósitos como valores ambientales. [...] “despertando la conciencia pública, promoviendo ideas y avances innovadores, así como la transparencia de las acciones, y evitando actividades corruptas en la toma de decisiones ambientales” (artículo 15). De allí que su papel “debe fortalecerse a todos los niveles mediante la libertad de acceso a la información ambiental, una amplia participación en la toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en los temas ambientales. Los gobiernos deben de ofrecer condiciones necesarias para facilitar el derecho de todos los estratos sociales de tener voz y jugar un papel activo en la construcción de un futuro sostenible” (artículo 16).

Pero, como dice Bunge (1980:22) “de nada sirven los derechos políticos si faltan los medios económicos y culturales para ejercerlos”, de ahí la estrecha relación entre éstos con los denominados derechos humanos de segunda generación.

### **2.6.2 Derechos humanos de segunda generación (económicos, sociales y culturales)**

Estos derechos, recogidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948) y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966), se refieren en lo esencial a la situación material de las personas, comprendiendo principalmente:

- el derecho a un trabajo satisfactorio, a unas condiciones de trabajo y a una remuneración equitativas, a la seguridad e higiene en el trabajo, a constituir sindicatos, a la negociación colectiva, a la protección de los trabajadores y trabajadoras, a la orientación y formación profesional superando las situaciones de precariedad e inseguridad -en ocasiones próximas a la esclavitud- a las que se ven sometidos centenares de millones de seres humanos (donde un gran porcentaje es de niños y niñas)
- el derecho a una alimentación adecuada, tanto desde el punto de vista cuantitativo (el hambre y la desnutrición que padecen miles de millones de personas) como cualitativo (lo que dirige la atención a las tecnologías de producción y conservación de alimentos, etc.)
- el derecho a una vivienda adecuada en un entorno digno y saludable, lo que exige poblaciones de dimensiones humanas, en lugares idóneos, sin barreras arquitectónicas
- el derecho a la salud, a la asistencia social y médica, a los beneficios de los servicios sociales. Ello exige, entre otros, investigaciones y recursos para luchar contra las enfermedades infecciosas que hacen estragos en amplios sectores de la población del Tercer Mundo y muy concretamente en la población infantil
- el derecho de la familia a una protección social, jurídica y económica
- el derecho a una educación de calidad, espaciada a lo largo de toda la vida -sin limi-

taciones de origen social, étnico o de género-, a la formación profesional y a la readaptación profesional y social de las personas incapacitadas física o mentalmente y, más en general, el derecho a la cultura en su más amplio sentido, como eje vertebrador de un desarrollo personal y colectivo estimulante y enriquecedor

Con el transcurso del tiempo se han ido incorporando numerosas normativas de las que destacamos, a nivel internacional, algunas que contemplan específicamente la situación de las mujeres y la niñez, como la Convención sobre los Derechos Políticos de la Mujer (1954), la Declaración de los Derechos de la Infancia (1959), la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (1981), la Convención sobre los Derechos del Niño (1990), la Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la Mujer (1993), el Protocolo Facultativo de la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (1999)<sup>17</sup> ...

No debemos pasar por alto que la desigualdad entre hombres y mujeres ha sido durante siglos intrínseca a la familia tradicional (y aún continúa siéndolo en algunas culturas). “En Europa las mujeres eran propiedad de sus maridos o padres-vasallos, como recogía la ley” (Giddens 2000:68). Incluso al promulgarse los *Droits de l'Homme* durante la Revolución Francesa se excluyó explícitamente a las mujeres que recién a partir del 10 de diciembre de 1948, con la Declaración Universal de los Derechos Humanos, se convierten también en sujetos de derecho ya que la misma proclama su validez para *todas* las personas. Pero ello no significa que se hayan superado las discriminaciones, tanto en la Conferencia Mujeres 2000: Igualdad, Desarrollo y Paz para el Siglo XXI, llevada a cabo en Nueva York como en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible (2002) se ha reiterado el incumplimiento básico de compromisos asumidos en Beijing para luchar contra la violación a los derechos humanos de las mujeres.

También los derechos de los niños y niñas son vulnerados constantemente en muchas regiones del planeta. Víctimas del hambre, la sobreexplotación y la violencia, millones de niños y niñas en el mundo son obligados a trabajar desde tempranas edades sin remuneración o en condiciones de cuasi-esclavitud, padecen los efectos del flagelo de la guerra y las enfermedades, particularmente el SIDA, son explotados sexualmente y privados en muchos

---

<sup>17</sup> Una guía completa sobre declaraciones y documentos oficiales de la ONU sobre derechos de la mujer y de los niños y niñas pueden verse en las webs <http://www.derechos.org/nizkor/ley/tratado.html> [http://www.unhcr.ch/spanish/html/intlinst\\_sp.htm](http://www.unhcr.ch/spanish/html/intlinst_sp.htm) y <http://www.derechos.net/doc/tratados/> <http://www1.umn.edu/humanrts/instree/spanish/sk1drc.html>

casos de los más elementales derechos, a la alimentación, a una vivienda, a la educación, a la protección familiar ...

Situaciones que han sido contempladas en la Cumbre de Johannesburgo (2002), donde se puso especial énfasis, dentro de la agenda de desarrollo sostenible, en el desarrollo social, particularmente en materia de erradicación de la pobreza -con la creación de un Fondo de Solidaridad Mundial-, salud, educación y provisión de servicios básicos, entendiendo que el respeto de los derechos económicos, sociales y culturales son imprescindibles para el desarrollo sostenible.

Otro aspecto que es de interés destacar es el que se refiere al desempleo y los efectos que esto acarrea para los sistemas socioeconómicos en prácticamente todos los países del mundo, ante los que se vienen planteando soluciones como el impuesto negativo que propuso Milton Friedman, la tasa Tobin o la RBC, propuestas que son vistas por algunos como un auténtico desvarío pero que muchos consideran una medida competente desde el punto de vista técnico y plausible (Bergel 2001; Estefanía 2001; Raventós Pañella 2001). Este problema, así como la mayoría de aquéllos vinculados a las condiciones de subsistencia de la humanidad nos ha hecho reparar, en las últimas décadas, en la condición finita del mundo que habitamos y, sobre todo, en la profunda e ineludible vinculación entre todos los miembros de la familia humana, así como entre éstos y el resto de los seres vivos e inertes. Lo que, para Bellver Capella (1993:362), “supone descubrir una nueva dimensión de la dignidad humana que, hasta entonces, había permanecido velada a la vista del hombre: la dimensión de la solidaridad universal”, concepto que es recogido en la llamada tercera generación de derechos humanos, estrechamente relacionada con las anteriores, a la que nos referiremos en el siguiente apartado.

### **2.6.3 Derechos humanos de tercera generación (los derechos de solidaridad)**

Los derechos de tercera generación, derechos de solidaridad, de cooperación o derechos de los pueblos, llamados así “porque tienden a preservar la integridad del ente colectivo” (Vercher 1998:16), hacen su aparición hace aproximadamente tres décadas. Karl Vasak (1972) se refiere a ellos, distinguiéndolos de los precedentes porque proceden de una cierta concepción de la vida en comunidad y sólo se pueden realizar por la conjunción de los esfuerzos de todos los que participan en la vida social. Constituyen el reconocimiento de un contexto en el que surgen nuevas necesidades humanas, exigiendo nuevos derechos que

garanticen el acceso universal a formas más avanzadas de ciudadanía y civilidad, de libertad y de calidad de vida. Estos derechos de tercera generación comprenden (Bellver Capella 1993; Vercher 1998):

- **El derecho a un ambiente equilibrado.** Como sostiene Vercher (1998:21), la incorporación del derecho al medio ambiente como un derecho humano responde a un hecho incuestionable: “de continuar degradándose el medio ambiente al paso que va degradándose en la actualidad, llegará un momento en que su mantenimiento constituirá la más elemental cuestión de supervivencia en cualquier lugar y para todo el mundo. El problema radica en que cuanto más tarde en reconocerse esa situación mayor nivel de sacrificio habrá que afrontar y mayores dificultades habrá que superar para lograr una adecuada recuperación”. Brañes (1994:287), por su parte, destaca que “la legislación es un componente esencial de la gestión ambiental. Ella se encuentra en el origen mismo de esa función pública y de su organización, siendo además la fuente principal de la política ambiental y sus mecanismos de aplicación”.
- **El derecho a la paz,** lo que supone impedir la imposición de intereses particulares, evitar los conflictos bélicos entre países o regiones interviniendo desde instituciones de carácter supranacional, a poner fin a la carrera armamentística y la acumulación de armas -actualmente más que suficiente para destruir la vida humana en el planeta- y a sus secuelas de destrucción que están bloqueando el desarrollo de numerosas regiones; desarticular las organizaciones internacionales que trafican con armas, drogas y personas y que inciden en la generación de terrorismo y violencia ciudadana; poner coto, en el mismo sentido, a la actividad especuladora de empresas transnacionales que escapan hoy a todo control democrático y que, en su búsqueda de beneficios a corto plazo, pueden provocar flujos financieros capaces de desestabilizar en horas la economía de un país.
- **El derecho al desarrollo (sostenible),** tanto económico como cultural, lo que conlleva, en particular, la defensa de la diversidad cultural como patrimonio de toda la humanidad y del mestizaje intercultural contra todo tipo de racismo y de barreras étnicas o sociales (Maaluf 1999).

Vercher (1998:16) insiste en llamar la atención sobre el hecho de que estos derechos de tercera generación “sólo pueden ser llevados a cabo a través del esfuerzo concertado de

todos los actores de la escena social; es decir, tanto por el Estado como por los particulares, las entidades públicas o privadas y la comunidad internacional”. Bellver Capella (1993:360) señala que en ellos la solidaridad “deja de ser un valor más, yuxtapuesto a los valores de libertad e igualdad, discerniéndose que la libertad como valor exclusivo puede conducir a la explotación, y la igualdad sin más puede acabar en la indignidad. La solidaridad es un valor que debe informar a los otros dos relacionamente, haciéndoles tener presente siempre que los sujetos en los que esa libertad e igualdad han de hacerse efectivas no sólo incluyen a los propietarios -ya sea de los medios de producción o de la fuerza del trabajo- sino a todas las personas”.

El derecho ambiental es el que más se ha delimitado de este conjunto, a pesar de su muy reciente aparición, pasando de una regulación fragmentaria de algunos aspectos relacionados con el medio ambiente a constituirse como disciplina jurídica independiente (Bellver Capella 1993; Brañes 1994). Si bien sus precedentes se remontan a fuentes jurídicas muy alejadas en el tiempo, como el Código de Hammurabi (siglo XVII a. C.) o la Ley de las XII Tablas (siglo V a. C.) donde encontramos normas que velan por la higiene pública o la protección de determinados recursos naturales, resultan totalmente innovadores “en el sentido de ser una respuesta legislativa que surge frente a los graves atentados medioambientales, irrumpiendo bajo el impulso de la conciencia ecológica de manera dispersa en los distintos ámbitos jurídicos: derecho internacional, derecho comunitario, derecho constitucional, derecho penal, derecho administrativo, derecho civil” (Bellver Capella 1993:252).

Paradigmáticamente, es en el primer principio de la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano (1972) donde se proclama por primera vez el derecho humano al medio ambiente, que dice textualmente:

“El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras”.

El primer principio de la Declaración de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (1988:15) reitera estas afirmaciones, encontrándose en ellas, según Bellver (1993:261) “prácticamente todos los ingredientes del nuevo derecho: la equiparación del medio ambiente a la libertad y a la igualdad, como los derechos fundamentales de todo ser humano; la consideración de derecho inalienable, en el sentido de que no cabe una absoluta

disposición sobre el mismo y que su titularidad comporta deberes; y la atención a las generaciones futuras, como beneficiarias de tal derecho”. También han influido en su reconocimiento la Reunión Mundial de Asociaciones de Derecho Ambiental (1990), la Carta de París (1990) y la Carta de Derechos y Obligaciones Ambientales de los Individuos, Grupos y Organizaciones, adoptada en Ginebra en 1991. Asimismo, entre los tratados alternativos aprobados en el Foro Internacional de Asociaciones No gubernamentales y Movimientos Sociales, que se realizaron en la Cumbre de Río de Janeiro (1992), se incorpora un borrador de la Carta sobre los Derechos de la Tierra con el objetivo de conseguir que las Naciones Unidas la adopten con motivo de la celebración de su cincuenta aniversario, en 1995 (Bigues 2000a y b). El último borrador preparado, ha sido presentado con idénticos propósitos a la Cumbre de Johannesburgo, aunque con resultados negativos<sup>18</sup>.

La Conferencia Mundial sobre los Derechos Humanos de Viena, al proclamar en 1993 el derecho al desarrollo, estableció por primera vez un vínculo entre el ambiente y los derechos humanos, concretándose el 16 de mayo de 1994 en las Naciones Unidas la primera Declaración de Principios sobre Derechos Humanos y Medio Ambiente en la que se reconoce que “los Derechos Humanos, un entorno ecológicamente sano, el desarrollo sostenible y la paz son interdependientes e indivisibles” (artículo 1). Asimismo se explicita que “todas las personas tienen el derecho a la educación en derechos Humanos y Medio Ambiente” (artículo 17:III) y “el derecho a la participación activa, libre y significativa en actividades de planificación y toma de decisiones y en los procesos que puedan tener un impacto en el Medio Ambiente y el desarrollo” (artículo 18) (extraído de Bigues 2000a:84).

Como puede desprenderse de su lectura, quedan comprendidas en estos derechos las dos generaciones anteriores y también vinculaciones con los otros componentes de los derechos de tercera generación (derecho a la paz y al desarrollo sostenible). Y esto tiene su lógica, puesto que es un derecho vinculado a la propia vida humana, sin medio ambiente adecuado no hay ser humano, ni sociedad, ni Derecho (Bellver Capella 1993, 1996). Ha de ser reconocido, además, como “indisolublemente colectivo e individual. Es colectivo en cuanto afecta a colectividades humanas y está ligado al derecho de los pueblos y es también individual en la medida que se trata de un derecho fundamental de la persona y del ciudadano” (Mayor Zaragoza 2000:218). La protección del medio ambiente, en cuanto acción colectiva,

---

<sup>18</sup>El texto del borrador de la Carta de la Tierra puede consultarse en la web [http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/carta\\_tierra/borrador\\_II\\_99.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/carta_tierra/borrador_II_99.htm)

tiene también una dimensión ética de solidaridad, ya que las futuras generaciones dependen de nuestro legado ambiental y, así, los que todavía no pueden ser titulares de derechos podrán serlo cuando nazcan en la medida en que la acción colectiva lo garantice.

Como afirma Bigues (2000a:45) “sin el reconocimiento de que los derechos fundamentales han de incluir el entorno, que éste debe ser saludable y no puede ser destruido sin castigo, los llamamientos a la población a cooperar con la sostenibilidad y las diferentes iniciativas públicas en defensa del medio ambiente no dejan de ser una muestra de cinismo. Desarmados, los ciudadanos activos no disponen de los mecanismos básicos para defender el medio ambiente”. De allí que para este autor, “los derechos humanos dependen de la protección ambiental y, a su vez, para que la protección ambiental sea eficaz debe estar basada en el ejercicio de los derechos humanos, como el derecho a la información, a la participación, a reclamar o a recibir recompensa por los daños sufridos” (Bigues 2000a:50).

Aunque de momento el derecho al medio ambiente, aún embrionario, sigue siendo muy técnico, complejo y parcelado<sup>19</sup>, sus procedimientos aún presentan muchas lagunas, es insuficientemente autónomo y apenas está conceptualizado, se está convirtiendo en un parámetro clave del desarrollo sostenible -y hasta podemos decir de la supervivencia- de la civilización (Vercher 1998; Mayor Zaragoza 2000; Bellver Capella 2002; Cumbre de Johannesburgo 2002).

De otra parte, la 29 Conferencia General de la UNESCO, en noviembre de 1997, aprobó la Declaración sobre la Responsabilidad de las Generaciones Actuales con las Generaciones Futuras -a la que nos hemos referido con anterioridad en algunas ocasiones- donde queda explícito un conjunto de proposiciones que forman parte de los derechos de solidaridad. Incluso el concepto de *equidad transgeneracional* desarrollado por Edith Brown Weis constituye un intento de dar fundamento legal a los derechos de las generaciones futuras, que se verán profundamente afectadas por nuestras acciones pasadas y presentes (Bigues 2000a y b). Otro motor impulsor de los derechos humanos de tercera generación -relacionada con todas las generaciones precedentes- reside en la acción de determinados

---

<sup>19</sup> Existe abundante legislación ambiental hace más de tres décadas en ámbitos nacionales -como la Ley sobre Política Nacional del Ambiente en Estados Unidos (National Environmental Policy Act de 1969), la Ley de Protección de la Naturaleza y la Ley sobre Instalaciones Clasificadas para la Protección del Ambiente en Francia (1976), la Ley sobre el Control de la Contaminación en el Reino Unido (1974), etc.- que viene extendiéndose en la mayoría de países del mundo (Brañes 1994).



colectivos que efectúan reclamos a la comunidad internacional, obteniendo como respuesta declaraciones y convenios -muchos de ellos ya mencionados en este capítulo- que sientan otros precedentes jurídicos (un listado detallado de los mismos puede consultarse en el **Anexo IX**).

Un paso histórico hacia el ideal de la justicia universal y la defensa de los derechos humanos ha sido la constitución del Tribunal Penal Internacional el 11 de marzo de 2003, cuya competencia se retrotrae al 1 de julio de 2002. Pese a los obstáculos que existen para lograr su consolidación definitiva, pone en evidencia el crecimiento del consenso mundial sobre la necesidad de frenar la impunidad de la que disfrutaban aquellos responsables de actos de agresión, genocidio, crímenes de guerra y crímenes contra la humanidad.

A los debates en el terreno jurídico internacional se agregan otros componentes que han llevado a plantear -como ya hemos comentado- hasta una cuarta generación de derechos. Así, sobre todo en el ámbito anglosajón, se utiliza la expresión -no muy adecuada- “contaminación de las libertades” aludiendo al uso abusivo de las nuevas tecnologías, los delitos cibernéticos y atentados en general que violan las libertades individuales y colectivas en el nuevo contexto generado por la llamada sociedad de la información (Bustamante Donas 2001; Trejo Delarbre 2001b). También hay que plantear los llamados derechos reproductivos (Conferencia Mundial sobre Población y Desarrollo 1994; Cuarta Conferencia Mundial de la Mujer 1995) que se basan en el reconocimiento básico de todas las personas a adoptar decisiones relativas a la reproducción sin sufrir discriminación, coacción ni violencia, y otros cuestionamientos, como el derecho a la vida ante los avances de la medicina en materia de biología genética, y también el derecho a morir, en relación a los medios técnicos que permiten prolongar artificialmente la vida (Convenio sobre Derechos Humanos y Biomedicina 1997; Ibarretta y Thumm 2002).

Desde otros ámbitos y en relación al modelo económico neoliberal, se plantea la necesidad de legislación internacional para la actividad de las empresas. Como señala Jorge Taillant, director del Centro de Derechos Humanos y Medio Ambiente (2001), “la empresa constituye un actor clave para el desarrollo humano. Es un líder emblemático que trae aparejadas extraordinarias transformaciones económicas, sociales, y tecnológicas. Antiguamente eran las ciudades estados y luego los estados nacionales quienes dominaban la sociedad mundial. Hoy la empresa ha adquirido, en muchos casos, un poderío político y económico que supera al de muchas naciones” de allí la necesidad de regular el comportamiento

empresarial a nivel mundial. Desde los años 80, y gracias a un intenso esfuerzo de la sociedad civil e incluso por *motu proprio*, algunas empresas han adoptado de manera voluntaria códigos de ética empresarial para tratar de llenar este vacío normativo, como los Sourcing Guidelines de Levi Strauss de 1992 (que fueron los primeros códigos de ética empresarial), los Principios de Empresas de la Mesa Redonda de Caux, las Guías de la OECD sobre Principios Internacionales para Empresas, las normas SA 8000 sobre derechos humanos, las normas ISO 14000, la iniciativa Compacto Global de Naciones Unidas (1999) y la Declaración Tripartita de Principios sobre las Empresas Multinacionales y la Política Social (2000). No obstante, los eventos que hemos presenciado en Seattle, en Quebec, en Génova como en tantos otros lugares del mundo, son llamados de alerta acerca de esta situación y constituyen la expresión de una sociedad que pretende un mundo mejor, más equitativo y respetuoso de los derechos humanos no solo civiles y políticos, sino también económicos, sociales, y culturales, a lo que una regulación jurídica internacional de la acción empresarial puede contribuir (Taillant 2001).

En este sentido la Carta de París, firmada el 21 de noviembre de 1990 por los representantes gubernamentales pertenecientes a la Conferencia para la Seguridad y la Cooperación Europea (CSCE), que es quizás el documento que mejor refleja los inicios de la conciencia ambiental europea, se afirma que “la libertad económica, la justicia social y la responsabilidad medioambiental son indispensables para la prosperidad” (Apéndice III: 286, citado en Cassese 1990:286).

Hemos dejado para su tratamiento en un apartado final un aspecto que consideramos de especial interés: las connotaciones éticas e implicaciones en el campo de los derechos humanos de los avances científico-tecnológicos, ya que, como afirma Sanmartín (1990b:136) no sólo es “conveniente, sino irrenunciable, llevar a cabo en nuestro tiempo una reflexión que permita valorar el carácter y sentido generales de nuestras actuales tecnologías. Sobre todo, por el notable cambio que han introducido en el contexto de nuestras relaciones con la naturaleza”, y podemos agregar en el ámbito de la sociedad en general. Cambios que creemos guardan una estrecha relación con el derecho a la investigación científico-tecnológica y la necesidad de la regulación de sus actividades mediante un control democrático, que constituyen un marco imprescindible para la reorientación del desarrollo hacia la sostenibilidad planetaria.

#### **2.6.4 Derecho a investigar, cuestiones éticas y la necesidad de control democrático sobre las actividades científico-tecnológicas**

Como adelantamos en párrafos anteriores, muchas de las aplicaciones que han surgido -y de las que se prevé pueden surgir en el futuro- en campos como la ingeniería genética, la biotecnología, la medicina y las tecnologías de la información están generando inquietud y preocupación en la sociedad, dado que en muchos casos se considera que atentan contra la libertad y la dignidad de la persona y, en suma, los derechos de los seres humanos e inclusive los de los animales (Bellver Capella 2000; Bustamante Donas 2001; Trejo Delarbre 2001b; Ibarretta y Thumm 2002). Pero esto quizás constituye, a nuestro entender, sólo la punta del iceberg de una problemática que pertenece a un escenario más amplio: el de la orientación que queremos dar a los desarrollos científico-tecnológicos *en su conjunto* que, junto a la consolidación y universalización de los derechos humanos, haga posible alcanzar un desarrollo verdaderamente sostenible.

Ya en 1939, Ortega y Gasset nos decía: “nadie puede dudar que desde hace mucho tiempo la técnica se ha insertado entre las condiciones ineludibles de la vida humana de suerte tal que el hombre actual no podría, aunque quisiera, vivir sin ella. Es, pues, hoy una de las máximas dimensiones de nuestra vida, uno de los mayores ingredientes que integran nuestro destino” (Ortega y Gasset 1939:16). Agrega, poco después, “Hoy no sólo no se suele ver funcionar las técnicas correspondientes, sino que la mayor parte de ellas son invisibles, quiero decir que su espectáculo no descubre su realidad, no la hace inteligible” (p. 19), lo que, en su opinión, habrá de dar lugar a un intenso debate sobre el sentido, las ventajas, los perjuicios y límites de la técnica<sup>20</sup>.

Probablemente no habrá imaginado Ortega y Gasset que los ciudadanos y ciudadanas conoceríamos -sobre todo a través de los medios de comunicación- y nos veríamos involucrados con cuestiones como la encefalopatía espongiforme bovina (BSE) o mal de las vacas locas, las dioxinas, la glosopeda o fiebre aftosa, los organismos modificados genéticamente (OMG), los alimentos transgénicos, las armas químicas y bacteriológicas, la clonación de animales y (posiblemente) de seres humanos, Internet, las continuas innovaciones de las tecnologías digitales, etc., que vienen incrementando la preocupación y los cuestionamientos sociales hacia los supuestos avances de la ciencia y la tecnología, o más propiamente de

---

<sup>20</sup> Si bien Ortega y Gasset alude a la palabra técnica, sus reflexiones pueden hacerse extensivas al ámbito general de la tecnología y la tecnociencia.

la actual *tecnociencia* (Sanmartín 1987, 1990a y b, Medina y Sanmartín 1990; Winner 1990, 2001; Suzuki y Knudtson 1991; Moreno Muñoz y Iáñez Pareja 1997; Irwin 1998; Rodríguez Acevedo 1998; Moses 1999; López Cerezo y Luján 2000; Henson 2001; Todt 2002; Verdurme y Viaene 2002).

Como sostiene Bustamante Donas (2001) “resulta evidente constatar que la tecnociencia está presente como uno de los hechos configuradores de la realidad actual, y que el mundo ha cambiado de forma sustancial a partir de ese impulso. Pero también debemos entenderlo como un fenómeno multidimensional que proyecta su influencia de una manera directa sobre las realidades morales, psicológicas y sociales”.

De allí que, dadas las actuales circunstancias, sea un imperativo dar respuesta a interrogantes como los siguientes: ¿contribuye efectivamente el desarrollo científico-tecnológico al desarrollo integral de la humanidad?, ¿qué responsabilidad podemos atribuir a la tecnociencia del creciente deterioro ambiental?, ¿es preciso que las actividades de la ciencia y la tecnología tengan una mayor difusión y participación pública?, ¿qué tipo de control hay que aplicar a la tecnociencia para contribuir a un desarrollo sostenible? ¿cómo se puede garantizar que la libertad para investigar no atente contra los derechos humanos y de los animales?, ¿es necesario plantear límites a la libertad para investigar? ...

Interrogantes como éstos vienen abriendo, desde hace algunas décadas, intensos debates, acerca de:

- la existencia de una crisis de legitimación social de la ciencia y también de la tecnología, las implicaciones éticas de la libertad de investigación e, incluso, la necesidad de una delimitación conceptual entre ciencia, técnica, tecnología y tecnociencia con el objetivo de una mejor comprensión de la actividad científica-tecnológica y la dilucidación de compromisos éticos (Cordón 1976; Bunge 1980, 1985a y b, 1989; Bijker, Hughes y Pinch 1987; Chubin y Chu 1989; Derek 1980; Ellis 1980; Malecky y Olszewski 1980; Merton 1980; Marcuse 1984; Morin 1984; Sanmartín 1987, 1990b; Habermas 1992; Gardner 1993, 1997; Medina y Sanmartín 1990; McCarthy 1995; De Vries 1996; Agazzi 1998; Allchin 1999; Echeverría 1999b; Herfel 1999; Lacey 1999; Medina 2000; Valdés, Valdés y Macedo 2001 ...),

- los roles políticos y las responsabilidades de los científicos, tecnólogos y técnicos (Brown 1971; Edsall 1975; Ben-David 1980; Bunge 1985a, 1985b; Nelkin 1987; Polo y López 1987; Sanmartín 1987; Waks 1990; Suzuki y Knudtson 1991; Copp y Zanella 1993; Bechmann 1995; Voltes 1995; Allchin 1999; Campanario 1999; Solbes 1999; Bellavista Illa 2000; Eurobarómetro 1997, 2001; Winner 2001 ...),
- el control social de la ciencia y la tecnología, la institucionalización del asesoramiento experto, la tecnocracia, la comprensión pública de las actividades científico-tecnológicas y la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre sus desarrollos (Collingridge 1980; Handlin 1980; Nelkin 1982; Aikenhead 1985; Ruckelhaus 1985; Shrader-Frechette 1985; Domenech 1986; Levi 1986; Winner 1986; Irwin y Vergragr 1989; Fiorino 1990; Medina y Sanmartín 1990; Hård 1993; Renn et al. 1993; Bingle y Gaskell 1994; Callon y Bowker 1994; Irwin 1995; Shrader-Frechette 1995; Irwin y Wynne 1996; Pedretti, Soren y Weiss 1995; Renn, Webler y Wiedemann 1995; Acevedo 1996b; Hellström 1996; Shohet 1996; Waks 1996; Cranor 1997; Davidson, Barns y Schibeci 1997; Pool 1997; Todt y Luján 1997; Gregory y Miller 1998; Cross 1999; López Cerezo, Méndez Sanz y Todt 1998; Cross y Price 1999; De Vos y Reiding 1999; Fensham y Harlen 1999; Gradwell 1999; Conway 2000; Cross y Fensham 2000; Eijkelhof y Kapteijn 2000; Luján y Todt 2000; Martínez Contreras 2000; Petrina 2000; Schibeci 2000; Bencze 2001; Ibarretta y Thumm 2002; Todt 2002; Verdurme y Viaene 2002 ...)
- y otros aspectos como, p. e., la necesidad de incluir normativas éticas en el otorgamiento de patentes, la influencia de los medios de comunicación en la percepción social de la ciencia y la tecnología, etc.

Creemos conveniente detenernos a considerar globalmente algunos de estos aspectos, dada su repercusión en el ámbito de la enseñanza de las ciencias, ya que “cómo vemos la ciencia es esencial para ver cómo construimos nuestra imagen de la educación científica” (Kyle 1999:256).

Reflexionando sobre la incidencia del desarrollo-científico tecnológico en la situación mundial, Bunge (1985a) señala que mientras “hasta hace poco la ciencia y la tecnología solían ser elogiadas por enriquecer la calidad de vida; hoy se las culpa de empobrecerla. En efecto, se las hace responsables de algunos de los peores males de nuestro tiempo, tales como el armamentismo, la desocupación, la degradación del ambiente, el agotamiento de

los recursos no renovables, la sobrepoblación, y muchos otros” ante lo que afirma a continuación “creo que esta acusación es injusta” (Bunge 1985a:190). En su opinión, “la responsabilidad primordial y la culpa de los males sociales de nuestro tiempo la tienen los decisores políticos y económicos. [...] Los científicos aplicados y tecnólogos que participan de estos procesos no son sino accesorios del delito, aun cuando a menudo desplieguen un entusiasmo censurable. Entiéndase bien: no por ser instrumentos carecen de responsabilidad. La tienen, pero menor que sus empleadores” (Bunge 1985a:192).

No obstante, cuatro años después, el mismo autor atribuía relaciones más complejas y ambiguas en cuanto a las responsabilidades compartidas por los distintos sectores, señalando la necesidad de analizarlas en profundidad y de ejercer un mayor control atendiendo a sus implicaciones éticas. “Hoy día la técnica y la política andan de la mano y se topan a cada paso con dilemas morales. Sin embargo, ninguna de ellas ha sido sometida al control moral. Esta autonomía de la técnica y de la política respecto de la moral nos está llevando en el mejor de los casos al desastre ambiental, y en el peor al omnicidio” (Bunge 1989:205).

Para este autor “si queremos formular juicios morales sobre la ciencia y la técnica debemos empezar por distinguir la ciencia básica de la aplicada, y ésta de la técnica” (Bunge 1989:193), sosteniendo que la ciencia básica -así como quienes la ejercen- no son responsables de las consecuencias que puedan acarrear sus aplicaciones. En cambio, afirma que “la mayoría de las técnicas son ambiguas: pueden servir para el bien o para el mal. Pero hay algunas, en particular las empleadas en la estrategia militar ofensiva y en la tortura, que son intrínsecamente malvadas” (Bunge 1989:200). Aunque, con respecto al deterioro del medio ambiente, enfatiza que es consecuencia de la industrialización incontrolada y no de la técnica. Y en ese sentido “es posible utilizar la técnica para limpiar el medio ambiente, ganar desiertos e impedir la contaminación ulterior de la atmósfera, de los mares y del suelo” (Bunge 1989:204).

Sanmartín (1990a y b), de su parte, considera que tanto las tecnologías como sus usos no son neutrales sino intrínsecamente portadoras de valores. Y señala que es un tópico deformante muy extendido afirmar que hay “tecnologías que pueden aplicarse para bien o para mal. Las mismas tecnologías radiactivas salvan personas o las matan. Depende de quien las use” Sanmartín (1990b:24).

Solbes (1999), con respecto a la responsabilidad moral de los científicos, sostiene que suele haber dos posturas generalizadas. La de quienes consideran que no les corresponde decidir si sus conocimientos se utilizarán para fines beneficiosos o no ya que, en definitiva, la responsabilidad pasa por los políticos o empresarios que son quienes adoptan las decisiones. Otra posición es la de quienes aducen que la responsabilidad de los científicos reside en informar al público de la fiabilidad y los efectos de sus descubrimientos. Ante lo que este autor expresa que “ambas afirmaciones parecen un subterfugio para que los científicos puedan eludir su responsabilidad moral. El caso de la bomba atómica puede mostrar cómo funcionan las cosas realmente. Hubo científicos que apoyaron el bombardeo y otros que se opusieron” (Solbes 1999:101).

Para Allchin (1999:3) “el investigador es un agente ético responsable por las consecuencias de sus acciones, buenas o malas”, agregando además que “la frecuente distinción entre investigación ‘pura’ y ‘aplicada’ no es éticamente significativa” (p. 4) ya que las implicaciones éticas dependen de la gravedad del problema analizado, insistiendo en señalar que “la ciencia no es totalmente autónoma ni neutral. Los científicos trabajan dentro de una amplia fábrica cultural que establece prioridades de investigación” (p. 66).

Gómez Ferri e Ilerbaig Adell (1990:146) creen que “no es acertado identificar la problemática que la tecnología causa en nuestros días con una simple crisis de valores. [...] Hay tecnologías que, no importa con qué valores se usen, imponen ciertos rasgos sobre la sociedad en la que se implantan. De manera que con lo que nos enfrentamos es, más bien, con la necesidad de ejercer un control sobre tecnologías cuyas repercusiones sobre la naturaleza y la sociedad nos están creando auténticos problemas. Y también con la necesidad de plantear alternativas a las actuales tendencias en la aplicación y el desarrollo de tecnologías, pero no del modo ingenuo en que se lo plantearon los teóricos y defensores del movimiento por una tecnología alternativa, sino tras un análisis en profundidad de las relaciones tanto sistemáticas como históricas entre tecnología y sociedad”. Principalmente, también en este ámbito, se trata de responder a la fundamental y cada vez más apremiante cuestión acerca de qué naturaleza y qué sociedad queremos. En este sentido, para Medina y Sanmartín (1990b:122) constituye “un problema político, pero no de teoría política, sino en el sentido originario de formas de organización, e interacción de la vida social y, en particular, de prácticas de valoración y de decisión colectiva”.

En opinión de Winner (2001) al aceptar acríticamente una tecnología estamos firmando un contrato social implícito cuyas condiciones sólo advertimos a menudo mucho después de su firma y este “sonambulismo tecnológico” permite que se vayan remodelando las condiciones de vida humanas de modos no deseados y con consecuencias negativas para amplias capas de la población y para el futuro del planeta. De allí que sea necesario ejercer un *control democrático* de la actividad investigativa y de la gestión de tecnologías, lo que requiere no sólo la participación de expertos sino una mayor concienciación y participación por parte de la ciudadanía (Todt 2002).

A pesar de discrepancias como las comentadas, existe un consenso bastante generalizado que plantea la necesidad de una *nueva ética* científico-tecnológica que tenga como objetivos superar las dicotomías entre humanidad y naturaleza, discernir y profundizar el conocimiento de los cada vez más difusos límites entre ciencia teórica y aplicaciones tecnológicas atendiendo especialmente a su dimensión ética, así como el rechazo del “imperativo tecnológico”, por el que cualquier cosa que podamos soñar podemos inventarla y cualquier cosa que inventemos podemos usarla. Un desarrollo de la tecnociencia en la que los debates éticos se extiendan a la consideración de su papel en el desarrollo integral del ser humano, lo que significa entre otras cosas, superar las enormes desigualdades existentes a ese nivel entre países desarrollados y no desarrollados (Bunge 1980; De Vries 1996; Declaración de Budapest 1999; Núñez 1999; Valdés, Valdés y Macedo 2001).

No hay duda que estos cuestionamientos son de trascendental importancia para la educación científica dado que:

- una comprensión adecuada de la naturaleza y características de la actividad científica es un requisito necesario para orientar la enseñanza de las ciencias y, en este sentido, numerosas investigaciones que vienen realizándose sobre concepciones docentes muestran que una gran mayoría del profesorado -así como los ciudadanos y ciudadanas en general- posee “una visión descontextualizada de la actividad científica en la que se olvidan las complejas relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad, y se ofrece una imagen de los científicos como seres aislados y ajenos a las tomas de decisiones”(Fernández Montoro 2000:354)<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> En la tesis doctoral de Isabel Fernández Montoro (p. 52) puede consultarse una detallada revisión de referencias bibliográficas sobre las concepciones y visiones deformadas de la ciencia y la tecnología.



- la necesidad de cuestionar concepciones simplistas y extremistas, tanto las que exhiben una visión neutra y descontextualizada de la ciencia y la tecnología como las que señalan al desarrollo científico-tecnológico como *causa* de los problemas actuales. En este sentido, la comprensión de las interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente es un aspecto esencial para la formación de ciudadanos conscientes de la situación mundial y del papel de su participación en la necesaria toma de decisiones (Gil y Vilches 2001; Valdés, Valdés y Macedo 2001; Vilches y Gil 2003). Ante lo que es conveniente reafirmar, además, que *todos los ciudadanos*, trátense de políticos, empresarios, científicos, tecnólogos, técnicos, ingenieros, dirigentes sindicales, docentes, estudiantes..., compartimos responsabilidades ante los problemas ambientales y sociales del planeta, y que *todos* podemos y debemos *asumir el compromiso ético* de contribuir a hacer posible un desarrollo sostenible.

Otro de los cuestionamientos presentes en la sociedad y en la educación científica -quizás los más sobresalientes por su enorme difusión a través de los medios de comunicación- son los referentes a los límites del derecho a la investigación, sobre todo por los recientes avances de la bioingeniería y la genética. Al respecto, refiriéndonos p. e. a la controversia sobre los alimentos modificados genéticamente, Giddens (2000:45) expresa: “No podría encontrarse una situación más obvia en la que la naturaleza ya no es naturaleza. Los riesgos incluyen una serie de incógnitas. Un nuevo tipo de riesgo es que los cultivos contengan peligros para la salud a medio o largo plazo. Después de todo, gran parte de la tecnología genética es esencialmente nueva, diferente de los métodos más antiguos de hibridación”. También Mayor Zaragoza (2000:302) sostiene que “la mayoría de los riesgos asociados a las biotecnologías son probablemente imprevisibles por el mero hecho de que el número de factores que intervienen en la ecología es demasiado grande”. Pero, pese a estas incertidumbres y aunque su explotación en México y otros países latinoamericanos -la denominada “segunda revolución verde”- viene siendo intensamente cuestionada por sus efectos ambientales y socioeconómicos perjudiciales, el número de variedades transgénicas comercializadas aumenta rápidamente y estos productos están llegando a todo el mercado mundial. Como afirma Mayor Zaragoza (2000:301), “los OMG representan el 32 % de la producción de maíz y el 38 % de la producción de soja en Estados Unidos, y ello apenas cuatro años después de que los legisladores norteamericanos hubieran autorizado su comercialización”.

La seguridad alimentaria se ha convertido en un elemento clave en la toma de decisiones referentes a los tipos de productos que se ofrecen en el mercado -y de especial interés para multinacionales de este sector-, dada la creciente preocupación de los consumidores (Ramón 1999; Todt 2002; Verdurme y Viaene 2002). Muchos perciben a la tecnología de los alimentos como cada vez más amenazadora, tanto para la salud humana como para el medio ambiente (Moses 1999) y, en gran proporción, los consumidores demandan más alimentos “naturales” con menos aporte tecnológico en su producción y procesamiento (Todt 2002; Verdurme y Viaene 2002). Esto ha dado lugar a normativas y controles más estrictos y también a la adopción de conductas empresariales más respetuosas con el entorno, como la implementación del etiquetado ecológico, cuyos antecedentes se remontan a la implantación en 1987 del Ángel Azul, un logotipo utilizado en Alemania con el objetivo de concienciar a los consumidores y propiciar la fabricación de productos no perjudiciales para el medio ambiente<sup>22</sup>.

Estos ejemplos, extensibles a una gran diversidad de innovaciones tecnológicas, “ponen de manifiesto la importancia de la aplicación del *principio de cautela* y del rigor científico, así como la necesidad de un planteamiento prospectivo y preventivo” (Mayor Zaragoza 2000:302). A lo que resulta imprescindible agregar una mayor transparencia en la información que llega a la ciudadanía (Ramón 1999; Todt 2002). Numerosas aplicaciones de ingeniería genética, anticuerpos monoclonales, mejoramiento de especies, micropropagación, fertilidad y procreación asistida, bioquímica y bioindustria, tratamiento biológico de residuos peligrosos, entre otros, han de provocar ineludiblemente un impacto social por lo que deben estar presentes en el seno de la sociedad y en las instituciones educativas como fuente de reflexión y debate (Rodríguez Acevedo 1998).

De otra parte, también producen inquietud en la opinión pública los avances de la genómica que pueden aplicarse al diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades, pero que abren camino a otras posibilidades como la eugenesia, que constituye una verdadera amenaza para la especie humana. Desde el propio ámbito científico, en 1971, un grupo de investigadores sobre el cáncer mostró su preocupación por un experimento diseñado por Paul Berg, de la Universidad de Stanford, que consistía en introducir ADN de un virus causante de tumores en animales en *Escherichia coli*, una bacteria que se encuentra en el intestino humano, creyéndose que en consecuencia se podrían crear agentes patógenos para el

---

<sup>22</sup> La Comunidad Europea estableció formalmente la concesión de etiquetas ecológicas en 1992.

ser humano. Berg tuvo que suspender su experimento y un grupo de científicos expertos en el tema comenzó a analizar los peligros potenciales de la tecnología del ADNr (ADN recombinante), proponiéndose una moratoria hasta que se consiguieran medidas de seguridad apropiadas, que fue aprobada en la segunda reunión de Asilomar en febrero de 1975, creándose un comité de asesoramiento (Recombinant DNA Advisory Comité - RAC).

Si bien la Conferencia de Asilomar (1975) propició una profundización en el conocimiento de los riesgos y la fijación de normas, entre ellas las de trabajar con “bacterias seguras” (obtenidas a fines de 1976), casi inmediatamente surgieron las primeras aplicaciones industriales. Al respecto, se defendía que la imposición de límites no debían ser fijados en función de *riesgos ficticios*, sino, en todo caso, de los *beneficios* que podrían reportar los nuevos descubrimientos, lo que implicó que muchos ingenieros genéticos pasaran a trabajar e incluso se iniciaran en el ámbito empresarial (Sanmartín 1987). En 1978 Genentech, la primera empresa norteamericana de genética sintética fundada el año anterior, anunciaba la elaboración de la primera insulina humana a base de ese procedimiento, que iba no sólo a abaratar mucho los costes de fabricación sino que facilitaría el acceso al medicamento en los países no desarrollados. No obstante, como señala Sanmartín (1987:61), “ha transcurrido el tiempo, los procesos de fabricación de insulina humana mediante ingeniería genética se han mejorado ... pero los países del Tercer Mundo siguen sin recibir el regalo prometido”.

En las primeras aplicaciones comerciales -en fármacos, vacunas y aditivos- se establecieron una serie de normativas y directrices destinadas a controlar los procesos de producción para prevención de los llamados riesgos biológicos (biohazards), sobre todo en relación a la posibilidad de fuga de los laboratorios de OMG peligrosos, problema que fue debatido por los biólogos moleculares pero prácticamente ignorado por los ecólogos. Cabe señalar que, tras más de 25 años, no se ha producido ningún accidente ni se han materializado supuestas amenazas a la seguridad de los trabajadores o en los entornos laborales (Jelsma 1995; López Cerezo y Luján 2000).

A partir de los años 80, y sobre todo en los 90, los OMG salen de los laboratorios, primero en pequeños ensayos de campo y finalmente, en el caso de las plantas transgénicas, en grandes cultivos comerciales, con lo que el debate se desplaza hacia la seguridad ambiental y sanitaria, acuñándose el neologismo “bioseguridad” (biosafety), para referirse a las condiciones intrínsecas de los OMG y de su manejo que garanticen su inocuidad ambiental, p. e.,

su no interferencia negativa con las especies silvestres o domesticadas (Iáñez Pareja 2000). A partir de su introducción surgen controversias entre los especialistas sobre los alcances de ambos tipos de riesgos y las normativas para su control (Muñoz 1998; López Cerezo y Luján 2000; Todt 2002). Pero los avances fueron imparables, sobre todo si se tiene en cuenta que se hicieron promesas similares en relación a los cultivos transgénicos que constituirían -y aún sigue afirmándose, aunque la realidad nos muestre que millones de personas se mueren de hambre- la solución a los problemas alimentarios de los países no desarrollados y del mundo entero.

De otra parte, como han destacado Suzuki y Knudtson (1991:202), “desde los primeros días de la era del ADN recombinante (ADNr), viene profetizándose el uso de armas biológicas, producidas mediante ingeniería genética, aunque éste es un asunto que rara vez se ha discutido en público”. En la Conferencia de Asilomar (1975) se expresó:

“Creemos que quizá el mayor riesgo para la vida que involucra la alteración de microorganismos se refiere a sus posibles aplicaciones militares. Creemos firmemente que la construcción de microorganismos, alterados genéticamente, para propósitos militares debería expresamente prohibirse mediante un tratado internacional, y urgimos para que esa prohibición sea acordada tan rápidamente como se pueda” (Citado por Suzuki y Knudtson 1991:203)<sup>23</sup>.

Como aseveran los mismos autores, “la mera acumulación de conocimiento sobre genética -por muy valiosa que sea en sí misma- no garantiza la sabiduría de nuestras decisiones en relación a la herencia humana; si tal conocimiento origina una falsa percepción del control que los hombres podemos alcanzar sobre los genes, puede llevar incluso a la locura” (Suzuki y Knudtson 1991:281).

El 26 de junio de 2000, tras 10 años de intensa investigación, se anunció que el mapa del genoma humano, considerado el auténtico libro de la vida, había sido descifrado en sus partes esenciales<sup>24</sup>. El Proyecto Genoma Humano (PGH, HGP en inglés), un consorcio internacional de laboratorios de investigación que trabajan con fondos públicos, liderados por los Estados Unidos y Celera, una empresa privada del mismo país, hicieron el anuncio

---

<sup>23</sup>Tres años antes de la Declaración de Asilomar, en 1972, se firmó la Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas (biológicas) y tóxicas y sobre su destrucción (rubricado por casi la mitad de los países del mundo, incluyendo a Estados Unidos y la Unión Soviética).

<sup>24</sup>“The Genome Triumphs in World Vision” Francois Sergent, *New York Times*, 27 June 2000.

conjunto (Sergent 2000). Casi simultáneamente se pregonaron avances en este campo, que podrían contribuir a:

- Entender mejor las causas de muchas enfermedades, entre ellas el cáncer, así como introducir cambios revolucionarios en el diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades en general.
- Fabricar mejores medicamentos e incluso personalizarlos de acuerdo a la constitución genética de cada persona.
- Prescribir el estilo de vida que sería más adecuado a cada persona en función del diagnóstico de sus genes “malos” o negativos (que causan enfermedades o representan atributos no deseables) y “buenos”, que representan cualidades buscadas (mayor inteligencia, por ejemplo).
- Reemplazar los genes “malos” o indeseables por medio de terapia genética, incluyendo la terapia de líneas germinales.
- Diseñar hijos “a medida”, pudiendo eliminar defectos genéticos que se detecten o incluso en función de aquellas características que las madres o las parejas determinen como deseables.
- Introducir mejoras genéticas que conducen a un perfeccionamiento de las especies, incluida la humana, etc.

Posibilidades que originan una multiplicidad de interrogantes éticos: ¿Qué uso ha de hacerse de la información genética?, ¿cómo distinguir la información genética que debería ser confidencial de aquella que debería ser divulgada para evitar amenazas a la salud o a la integridad de terceras personas o de la población en general?, ¿se podrían propiciar prácticas eugenésicas?, ¿deben o no existir límites a la libertad reproductiva aplicando estas técnicas?, y la más general, ¿debe ponerse límites a la libertad para investigar? ... (Ramsey 1970; Katz 1990; Dyson 1992; Golub 1995; Rollin 1995; Roscam 1995; Luján y Moreno 1996; Caplan 1997; López Wilchis y Kwiatkowska 2000; Iáñez Pareja 2001; Ho 2001, 2002)

Interrogantes que revelan la necesidad de controlar las actividades en este campo y de realizar investigaciones públicas independientes para demostrar los peligros involucrados, antes de autorizar la comercialización de una determinada aplicación, sobre todo teniendo en cuenta que responden -en su mayoría- a los intereses económicos de grandes compañías transnacionales (Ho 2001). Y considerando, además, que sólo mediante una multiplicidad de investigaciones suficientemente contrastadas se puede llegar a evaluar una práctica cien-

tífica que estamos lejos de dominar y prever en sus efectos, en las que se tienen que tener presentes los aspectos éticos, económicos y sociales, aplicando el *principio de prudencia*.

Como afirma Cortina (2001b): “La globalización nos ha llevado al corto plazo y en temas como el del genoma el corto plazo puede ser terrible. Si una empresa ha gastado una enorme cantidad de dinero para patentar un gen, no está dispuesta a no comercializarlo inmediatamente. Cuando hemos entrado en la comercialización, todo se vuelve imparable”.

En 1997, en la 29 Conferencia General de la UNESCO, se proclama la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, constituyendo el primer instrumento universal que establece un equilibrio entre la garantía del respeto a los derechos y las libertades fundamentales y la necesidad de garantizar la libertad de la investigación. Este documento se acompañó de una resolución de aplicación, en la que solicita a los Estados Miembros que tomen las medidas apropiadas para promover los principios enunciados en ella y favorecer su aplicación. Entre sus principios destacamos:

“Artículo 1: El genoma humano es la base de la unidad fundamental de todos los miembros de la familia humana y del reconocimiento de su dignidad intrínseca y su diversidad. En sentido simbólico, el genoma humano es el patrimonio de la humanidad.

Artículo 10: Ninguna investigación relativa al genoma humano ni ninguna de sus aplicaciones, en particular en las esferas de la biología, la genética y la medicina, podrá prevalecer sobre el respeto de los derechos humanos, de las libertades fundamentales y de la dignidad humana de los individuos o, si procede, de grupos de individuos.

Artículo 13: Las consecuencias éticas y sociales de las investigaciones sobre el genoma humano imponen a los investigadores responsabilidades especiales de rigor, prudencia, probidad intelectual e integridad, tanto en la realización de sus investigaciones como en la presentación y utilización de los resultados de éstas. Los responsables de la formulación de políticas científicas públicas y privadas tienen también responsabilidades especiales al respecto”.

En sus principales disposiciones, esta Declaración fija los límites en la intervención sobre el patrimonio genético de la persona que la comunidad internacional se compromete moralmente a no transgredir, sustentándose en tres principios: la noción del genoma humano como “patrimonio de la humanidad”, la dignidad del individuo “cualesquiera que sean sus características genéticas” y el rechazo del determinismo genético, afirmando que “el genoma humano, por naturaleza evolutiva, está sujeto a mutaciones”. Principios que también están contemplados en la Declaración sobre las Responsabilidades de las Genera-

ciones Actuales para con las Generaciones Futuras (1997) y en la Declaración de Gijón (2000) realizada en el Congreso Mundial de Bioética, donde además se señala que:

“1. Las biociencias y sus tecnologías deben servir al bienestar de la Humanidad, al desarrollo sostenible de todos los países, a la paz mundial y a la protección y conservación de la naturaleza.

3. La enseñanza de la bioética debería incorporarse al sistema educativo y ser objeto de textos comprensibles y rigurosos.

4. Todos los miembros de la sociedad han de recibir una información general, adecuada y accesible sobre la utilización de los avances científicos, las biotecnologías y sus productos.

5. Se debe propiciar y estimular el debate especializado y público a fin de orientar las opiniones, las actitudes y las propuestas. El debate implicará de manera interactiva a los expertos de las distintas disciplinas y a los ciudadanos de diversos ámbitos, así como a los profesionales de los medios de comunicación.

11. La investigación y experimentación en seres humanos deben ser realizadas armonizando la libertad de la ciencia y el respeto de la dignidad humana.

12 [...] las biotecnologías deben inspirarse en el principio de precaución”

Otro aspecto en el que estos impresionantes avances están generando enormes controversias es en relación al otorgamiento de patentes, tanto por la profusión de solicitudes (p. e., Craig Venter, investigador del National Health Institute solicitó en 1992 patentes por 2.750 fragmentos de ADN) como por cuestionamientos éticos, llegando al extremo de plantear el interrogante: ¿se puede patentar la vida?

“La vida” no puede patentarse pero sí los organismos vivos, si difieren significativamente de los organismos tal como se presentan en la naturaleza dado que en este caso constituyen una “innovación”. En Estados Unidos, la primera patente de animal transgénico se concedió en 1988 a un onco-ratón, un ratón manipulado genéticamente que es altamente susceptible al cáncer. Las patentes sobre variedades de animales transgénicos tienen ya una larga tradición en Alemania y en la actualidad se pueden comprar mascotas transgénicas al gusto del consumidor. También las secuencias de genes son, en principio, patentables. El Consejo Europeo y el Parlamento Europeo arguyeron en 1995 que “los elementos obtenidos del cuerpo humano mediante un proceso técnico, de modo tal que ya no estén vinculados directamente a un individuo determinado, no pueden ser excluidos de la posibilidad de patentar a causa del origen humano de estos elementos” (Ibarretta y Thumm 2002:22). Paten-

tar un gen humano único no tiene nada que ver con patentar la vida humana, por lo que no hay nada inmoral en patentar genes.

Para Ibarreta y Thumm (2002:24) se hace necesario la introducción de normas éticas en la concesión de patentes biotecnológicas y en este sentido, creen que resulta insatisfactorio e inadecuado que el examen de las patentes sea una tarea encomendada a las decisiones tomadas en el seno de una oficina de patentes, que se atienen a una diversidad de criterios de acuerdo al país donde se realice el trámite. En su opinión sería deseable establecer un procedimiento institucionalizado más transparente como podría ser el establecimiento de una autoridad independiente, incluso se habla de la posibilidad de establecer un comité ético mundial.

En síntesis y conforme a los aspectos que hemos analizado, la solución a estos nuevos desafíos, como señalan numerosos investigadores, reside en la búsqueda de *mecanismos de control social* a la luz de las características intrínsecas de los sistemas científico-tecnológicos (Cordón 1976; Bunge 1980; 1985a y b; Sanmartín 1987; 1990a; Gómez Ferri y Ilerbaig Adell 1990; Medina y Sanmartín 1990; Suzuki y Knudtson 1991; Dunbar 1999; Todt 2002). En este sentido, “la capacidad de dominar social y culturalmente la tecnociencia característica de nuestra época sólo puede resultar de planteamientos globales y unificados. De hecho, ésta es una tarea para toda la sociedad y sus múltiples dominios de la cultura” (Medina y Sanmartín 1990:119), dado que todos los ciudadanos y ciudadanas, independientemente de nuestra profesión o del trabajo que realicemos, formamos parte de un proyecto de mucha mayor envergadura, el de la construcción del mundo.

## **2.8 Recapitulación**

En resumen, hemos intentado plasmar una visión holística de los graves problemas que configuran el actual estado del mundo, tratando a su vez de reflexionar sobre qué medidas serían las más convenientes para poder cambiar esta situación.

La idea central y unificadora es la de caminar hacia un desarrollo sostenible, concepto que creemos a partir de la reciente Cumbre de Johannesburgo (2002) comienza a trascender las dificultades y controversias de su conceptualización teórica para consolidarse como el modelo alternativo y la única opción para transitar hacia las soluciones que se requieren. Para ello debemos superar una compleja red de problemas que nos están conduciendo a la



*insostenibilidad planetaria*: una urbanización creciente y desordenada, una contaminación que afecta a todo el planeta y cuyas consecuencias están provocando otros graves problemas, como el cambio climático global, a lo que se suma el agotamiento de recursos esenciales para nuestra subsistencia y la pérdida de la diversidad biológica y cultural, todo lo que constituye un panorama de degradación general de la vida en el planeta. Se trata, además, de una *red interconectada de problemas* cuyas causas son difíciles de delimitar y que incluso se retroalimentan, pero que están indudablemente relacionadas a la explosión demográfica, al hiperconsumo de las sociedades desarrolladas y grupos poderosos, a los enormes desequilibrios existentes entre grupos humanos, al hambre y la miseria que padecen millones de personas y a los conflictos y violencias que esta misma situación general provoca.

Intentar dar solución a estos graves problemas representa para la humanidad una tarea de aprendizaje colectivo que, vista globalmente, parece una tarea titánica pero que en realidad puede hacerse más sencilla si tomamos conciencia de la importancia de nuestras acciones cotidianas y si nos comprometemos, mayoritariamente, con los principios básicos de la solidaridad y de la búsqueda de un *desarrollo sostenible*. Ante nosotros está planteada la opción de regenerar un nuevo sentido de comunidad, más allá de las identidades nacionales y las fronteras, que haga posible la consolidación de una conciencia planetaria, *un nuevo orden mundial*, donde la democracia y la justicia estén integradas como una manera de hacer, decidir, disfrutar y garantizar los derechos y los deberes humanos. De allí que creemos se comprende la vinculación que hemos establecido entre desarrollo sostenible y universalización de los Derechos Humanos, así como también la necesidad de avanzar hacia una verdadera mundialización, con instituciones democráticas capaces de garantizar este conjunto de derechos humanos para la población actual y para las generaciones futuras. Lo que supone, en particular, dirigir los esfuerzos de la innovación científico-tecnológica *hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible, e impulsar una educación solidaria*, superadora de la tendencia a orientar el comportamiento en función de intereses particulares a corto plazo.

Esto es lo que hemos intentado plasmar en el diagrama de la Figura 1 (p. 38). Cualquier intento de hacer frente a los problemas de nuestra supervivencia como especie, pensamos, debería contemplar, de una u otra forma, los aspectos aquí indicados. Nuestro propósito, como ya hemos señalado, es contribuir a la transformación de las visiones parciales, reduc-

cionistas, de esta problemática -que hemos planteado como hipótesis- y que supuestamente serían habituales incluso entre los miembros de la comunidad universitaria.

No se nos oculta el carácter debatible de la visión que hemos presentado acerca de los problemas que afectan a la continuidad de la vida en nuestro planeta ya que, de hecho, nuestras propias concepciones han ido evolucionando a lo largo de las lecturas, análisis y discusiones que subyacen en la confección del esquema. Pero consideramos que, en función de todos los aportes que han contribuido a su construcción (informes de organismos internacionales, estudios y aportes de expertos de diversos campos, entre ellos la Didáctica de las Ciencias, etc.), constituye un panorama global bastante adecuado de la situación mundial que estamos viviendo y que hemos tomado como marco de referencia para nuestra investigación, tal como podremos ver en la segunda y tercera parte de la presente memoria.

SEGUNDA PARTE

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA ATENCIÓN  
PRESTADA POR LA  
EDUCACIÓN CIENTÍFICA  
A LA SITUACIÓN DEL MUNDO

## Capítulo 3

# ENUNCIADO Y FUNDAMENTACIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS

Como venimos comentando, la educación tiene asignado un importante papel a desarrollar frente a la gravedad de la situación mundial. En palabras de Karan Singh (1996:269): “Mientras discurre el último decenio de este siglo extraordinario, caracterizado por destrucciones sin precedentes y progresos que sobrepasan la imaginación, por las matanzas más crueles que recuerda la memoria humana y por adelantos asombrosos en materia de bienestar, por la fabricación de armas de potencia hasta entonces desconocida y por la fecunda exploración del espacio, hemos llegado a un punto crucial de la larga y tortuosa historia de nuestra especie en el planeta Tierra. Ahora es absolutamente claro que la humanidad está dando a luz, entre convulsiones, a una sociedad planetaria. Vivimos en un mundo en el que las distancias amenguan cada día más y en que debemos renunciar a la herencia de los aspectos negativos del pasado en favor de una nueva cultura de la convergencia y de la cooperación, y salvar la alarmante distancia que hay entre países desarrollados y países en desarrollo si no queremos que las abundantes promesas del próximo milenio se desvanezcan en la lucha y el caos de que ya son presa numerosas regiones del mundo. *Ésa es en lo fundamental la empresa que la educación deberá abordar en el siglo XXI*”<sup>25</sup>.

La situación presente, en opinión de algunos autores, constituye hoy más que nunca un reto educativo que debería alentarnos a todos los educadores *-cualquiera sea nuestro campo específico de trabajo-* a contribuir a la comprensión de la realidad, coadyuvando al debate y a la reflexión crítica acerca de las problemáticas asociadas al actual desarrollo socioeconómico y favoreciendo así la necesaria participación de los ciudadanos y ciudadanas en la búsqueda de soluciones y la necesaria toma de decisiones (United Nations 1992, 2002a; Gore 1992; Gil et al. 1999c; Vilches y Gil 2003). La consecución de la sostenibilidad nos implica en la necesidad de conformar nuevas actitudes tanto en lo social como en lo académico siendo como somos, en gran medida, responsables de la preparación de los jóvenes *-nuestros hijos e hijas-* para el futuro. Tanto la asunción de esta responsabilidad como nuestras reflexiones sobre las posibles respuestas a los interrogantes que hemos expuesto precedentemente nos han conducido a la emisión de nuestra primera hipótesis de trabajo, que a continuación presentamos.

---

<sup>25</sup> El destacado es nuestro

### 3.1 Planteamiento de la primera hipótesis

**HIPÓTESIS: La educación científica, en general, incluyendo el aporte de la investigación en didáctica de las ciencias, no ha contemplado hasta aquí el estudio de la situación del mundo como una problemática esencial en la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas.**

Al hacer referencia a la educación científica es necesario aclarar que el presente estudio se ha restringido a la educación formal y, desde una panorámica global, centrándonos principalmente en los niveles de enseñanza medio y preuniversitario. Con esto no ignoramos que citar la expresión “educación científica” alude a escenarios que incluyen todo tipo de experiencias de enseñanza-aprendizaje: formales, informales y no formales (Tourifián 1984; Sureda 1990; Novo 1995; Bybee 1997b; Declaración de Tesalónica 1997), tales como las que provienen de los medios de comunicación y el ámbito familiar así como, específicamente, la actividad desarrollada en los museos de ciencias y técnica, los centros de ciencias y organismos de interpretación y cuidado de la naturaleza, cuyo número ha aumentado vertiginosamente en estos últimos años, y que también constituyen instrumentos importantísimos para la divulgación científica (La Follette 1983; Dunitz 1985; Danilov 1986; Falk et al. 1986; Pietropaoli 1986; Ault 1987; Sterman y Allen 1991; McManus 1992; Ramey-Gassert, Walberg y Walberg 1994; Boisvert y Slez 1995; Rennie y McClafferty 1995; Griffin y Symington 1997; Monhardt y Monhardt 1997; Nielsen 1997; Cox 1998; Levidow 1998; Orfinger 1998; Caamaño 1999; Marty 1999, 2000; Pedretti 1999; Pedretti y Forbes 2000; Young, Huang y Jang 2000; Cennamo y Eriksson 2001; Gil et al. 2001; Gil y Vilches 2001; Gil, Vilches y González 2002; González 2001; González, Gil y Vilches 2001, 2002; Hawkey 2001; Black 2002). La creciente importancia concedida a la educación científica no formal queda patente por la gran cantidad de investigaciones que sobre ella se vienen realizando, así como por la publicación de monográficos en revistas (Aster 29, 1999; Alambique 25, 2000). También es importante destacar el papel de las últimas grandes exposiciones, la Expo de Lisboa 98 y de Hannover 2000, que han estado orientadas hacia la reflexión sobre los problemas del planeta y las formas de hacerles frente. El lema de la primera fue “Los Océanos, un patrimonio para el futuro” y el de Hannover 2000 fue “Humanidad, Naturaleza y Tecnología”. En París se quiso celebrar la entrada en el año 2000 con la exposición “El jardín planetario” con el propósito de contribuir a reconciliar al hombre con la naturaleza (Clément 1999; Gil et al. 1999d; Gil et al. 2001).

Hemos considerando al profesorado y a materiales curriculares y libros de texto, dada su trascendencia como mediadores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias científicas (Coombs 1971; Harper 1982; Yager y Penick 1983; Rosenthal 1984, 1985; Strube 1985; Chiappetta, Fillman y Sethna 1991; Gottfried y Kyle 1992; Chiang y Yager 1993a, 1993b; Vilches 1993; Castilho y Zylberztain 1994; Theile, Venville y Treagust 1995; Moody 1996; Wilkinson 1999; Del Carmen y Jiménez 1997; Peacock y Gates 2000; Del Carmen 2001; Márquez y Espinet 2001). Dado el significativo papel que desempeña y su interacción con la educación formal, creemos necesario tener presente el aporte de la investigación educativa en ciencias. También hemos incluido a alumnado de COU y Bachillerato aunque, como ya hemos comentado, actualmente se está llevando a cabo una investigación con este objetivo.

De otra parte, si bien nuestra hipótesis concierne a asignaturas específicas, como Física, Química, Biología, Geología y Ciencias Naturales, también hemos tenido en cuenta tratamientos presentes en Educación Ambiental, Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), Educación para la Paz, Educación para la Salud, Educación para el Consumidor, etc., que, en muchos países -como ocurre en España- están contemplados, en mayor o menor medida, como contenidos transversales y como materias optativas.

Pensamos que la educación científica, en general, está prestando escasa atención a la situación mundial y creemos que esto se pondrá de manifiesto en las percepciones que poseen profesores y profesoras con respecto a la misma, asumiendo que esto tendrá consecuencias en las percepciones que poseen los alumnos y alumnas. También suponemos la existencia de un tratamiento insuficiente de esta problemática en libros de texto -que están escritos, en su mayoría, por docentes- y en el ámbito investigativo de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Para la fundamentación de nuestra hipótesis, hemos acudido a fuentes bibliográficas procedentes de la investigación en Didáctica de las Ciencias, deteniéndonos particularmente en las contribuciones de los movimientos de alfabetización científica y CTS, así como al campo de la Educación Ambiental, que trataremos en los siguientes apartados.

### **3.2. Consideraciones de la investigación en Didáctica de las Ciencias respecto a la situación del mundo**

Pese a la urgencia e insistencia de los llamamientos efectuados internacionalmente (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano 1972; Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Council of the Ministers of Education of the European Community 1988; Agenda 21 1992; Delors et al. 1996; National Research Council 1996; Declaración de Tesalónica 1997; UNDP 1998, 1999; Declaración sobre la Educación Científica 2001; Cumbre de Johannesburgo 2002) y a los que se han señalado, específicamente, desde el ámbito de la educación científica algunos autores opinan que no se está avanzando en la incorporación de esta problemática a la actividad educativa (Bybee 1991a y b; Gore 1992; Price y Cross 1992; Gayford 1993a, 1998; Nadal 1994; Hicks y Holden 1995; Mayer 1995; Orr 1994, 1995; Martín Molero 1996; Andersson 1999; Baumert 1999; Mayer y Kumano 1999; Travé y Pozuelos 1999; Sáez y Riquarts 2001; Gough 2002).

Remitiéndonos a trabajos publicados desde hace aproximadamente una década en el campo de la Didáctica de las Ciencias, nos encontramos con que muchos de ellos ponen de manifiesto la necesidad de nuevas orientaciones en la educación científica, refiriéndose con frecuencia, aunque en la mayoría de los casos de modo indirecto, a la escasa atención prestada hacia el estado del mundo.

Así, Price y Cross (1992) realizaron una investigación sobre la enseñanza de las ciencias en China, dado a conocer en el artículo "Teaching science: between economic development and environmental damage: the case of China's schools", donde señalan que los análisis efectuados en su estudio podrían ser generalizados a toda la educación científica. En este trabajo, afirman que la enseñanza de las ciencias está fallando en todos los países al no responder a las necesidades del mundo de hoy. En su opinión, frente a los problemas que el desarrollo económico provoca en el medio ambiente y la salud humana, tal situación requiere que los docentes replanteemos nuestra reflexión sobre la naturaleza, así como el papel de la ciencia y la enseñanza de las ciencias.

Shymansky y Kyle (1992), en su artículo "Establishing a research agenda: critical issues of science curriculum reform", ponen énfasis en la necesidad de cambios en este campo y, si bien no se refieren directamente a la crisis planetaria, señalan que la nueva orientación



debería ser más ecológica que ideológica, más global que local, más cooperativa que competitiva y con una visión a más largo plazo. Desde su perspectiva, la comprensión de las dimensiones prácticas, sociales y políticas de la ciencia, en íntima relación con la tecnología y la cultura, posibilitaría que ciudadanos y ciudadanas alfabetizados científicamente participaran en la construcción de un nuevo orden social.

Fernández y Casal (1995) en “La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la Educación Ambiental” señalan la necesidad de una comprensión global del funcionamiento de la Tierra y en su pervivencia como sistema, así como una visión integradora de los fenómenos ambientales. No obstante, desde su punto de vista, “es necesario también clarificar en qué medida cada disciplina, con sus centros de interés propios y sus particulares métodos de trabajo, puede contribuir a proporcionar la visión integradora que los fenómenos ambientales reclaman” (p. 296) [...] “No se trata, en esencia de añadir nuevos temas al currículo de ciencias naturales sino de dar una visión más acorde con las demandas de la sociedad actual”.

Sáez y Riquarts (1996, 2001) afirman que el concepto de desarrollo sostenible, que debería ser central para la educación científica, no ha sido tenido en cuenta en este ámbito hasta la década de los 80 y tampoco está presente en los actuales currículos, dado que en la mayoría de los países están configurados y orientados hacia otras finalidades. En tal sentido, sostienen la necesidad de realizar reformas curriculares destinadas a capacitar a los estudiantes a desenvolverse y tratar con problemas relevantes, tomando en consideración cuestiones ambientales, analizando el impacto de las innovaciones científicas y técnicas en función de planteamientos de desarrollo sostenible, así como el conocimiento y comprensión sobre la interdependencia entre las naciones a todos los niveles, que nos conduce a pensar tanto en términos de globalidad como de actuación a nivel local. Asimismo, destacan que la planificación del currículo debería hacerse a más largo plazo, intentando lograr un equilibrio entre las decisiones de hoy y su impacto futuro (Sáez y Riquarts 1996). En trabajos posteriores los mismos autores analizan las dificultades para la incorporación de estas orientaciones en una política y una práctica educativa continua en todos los niveles educativos, que consideran todavía lejos de alcanzarse (Sáez y Riquarts 1999; Sáez y Riquarts 2001).

De similar opinión es Gayford (1998), quien en su trabajo “The perspectives of science teachers in relation to current thinking about Environmental Education” manifiesta que la

educación para la sostenibilidad, que combinaría características de Educación ambiental y educación para el desarrollo, es un requerimiento esencial para la futura supervivencia de la humanidad. Demanda que, en consecuencia, debería ser un componente nuclear en todas las áreas de la educación, estar especialmente presente en el currículum y constituir un ámbito de reflexión y debate en el que el profesorado tendría que participar de manera activa.

Hurd (1998) cita, en “Scientific Literacy: new minds for a changing world”, el llamamiento unánime que la junta directiva de la American Association for the Advancement of Science, en su reunión anual de 1997, realizó a toda la comunidad científica, a la que se le pidió una mayor reflexión sobre la orientación de sus actividades frente a los más serios problemas de la humanidad. En su opinión, los cambios revolucionarios que vienen produciéndose en la naturaleza, ética y práctica de la ciencia en los últimos tiempos, tienen una incidencia directa sobre la educación científica, revelándose la necesidad de reexaminar sus propósitos (Hurd 1972, 1975, 1997). Si bien su alusión está centralizada en los efectos de estos cambios, enfatiza su íntima conexión con el bienestar humano, el desarrollo económico, el progreso social y la calidad de vida. También destaca la necesidad de una tendencia hacia una visión más holística e integrada de la ciencia que, en general, propiciaría un panorama más amplio de la investigación, tratando problemas como el de las nuevas fuentes de energía, medio ambiente, desarrollo humano, biotecnología, ecosistema humano, tanto desde perspectivas científicas como socioculturales; aspectos que tendrían incidencia directa sobre la educación científica. Reflexiones similares se encuentran en los trabajos de Mayer y Kumano (1999), Wilkinson (1999) y Marco Stiefel (2000, 2001).

Varios autores, por otra parte, indican una dinámica de crecimiento en la participación a nivel escolar en algunas cuestiones ambientales, pero también señalan que éstas tienen lugar sólo localmente, resaltando una clara y remarcada discrepancia entre estas iniciativas, la baja representación de los temas ambientales en el currículum, libros de texto y sistemas de evaluación, y la demanda de tales medidas a nivel político (Stevenson 1987; Robottom 1992; Thonhauser 1993; Posch 1993; Martínez 1995; Martín Molero 1995, 1996; Giolitto 1997; Sáez y Riquarts 2001). Como ejemplo de estas divergencias Posch (1993) cita el caso de Alemania, donde el Ministro de Educación y Ciencia solicitó a los docentes que participaran activamente en la reflexión sobre la necesaria interacción de las cuestiones ecológicas, económicas, científico-técnicas y sociales para transformar la comprensión de esta problemática en acción sobre el ambiente (Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft 1989). También en Austria, en 1979, la Educación Ambiental fue declarada

formalmente un “Principio Educativo” que debería impregnar todas las asignaturas del currículum. Pero, como el mismo Posch señala para ambos países: “Estas demandas para una acción elemental en educación todavía no han penetrado ni los currícula ni los sistemas de evaluación” (Posch 1993: 42). Una de las conclusiones de un estudio en profundidad llevado a cabo en Austria por House, Eide y Kelly-Lainé (1993), expresa que los profesores constituyen el “eslabón débil” (weak link), cuya actuación en la enseñanza determinaría fuertemente que el estudio del medio ambiente no forme parte integral y esté ausente en la mayoría de las asignaturas. Para Posch (1993) también puede observarse con claridad que la legitimación de las iniciativas ambientales no se deriva principalmente del currículum, donde no están contempladas como deberían, sino que proceden de otras fuentes, poniendo de manifiesto la doble discrepancia entre currículum y política, y entre currículum e iniciativas locales, apreciaciones que continúan vigentes casi una década después.

García Gómez y Nando Rosales (1996), en una investigación realizada sobre la visión del profesorado sobre su propia formación en Educación Ambiental (E. A.) en España, comentan que existe una tendencia a no considerarla como un tema transversal que se puede tratar desde cualquier área del currículum. “Esto puede producir que no se potencie la E.A. en el aula todo lo que sería deseable y nos induce a pensar que, una vez más, las directrices de la administración no coinciden con las demandas e intereses del profesorado”. De opinión análoga son otros autores (Gayford 1993c; Leone 1988; La Ferla 1989; Lane et al. 1994; Aloj 1996), que mencionan la Educación Ambiental como el instrumento para superar el antagonismo existente en el sistema educativo entre la promoción de una conciencia ambiental y el actual sistema de desarrollo científico-tecnológico, afirmando que hasta el momento, la respuesta de la mayoría del profesorado a esta innovación es fragmentaria o incluso está ausente. Sáez y Riquarts (2001:49) van más lejos, afirmando que el deseo de introducir la educación medioambiental en todos los niveles educativos “no se ha conseguido en prácticamente ningún país del mundo después de intentarlo a lo largo de los últimos veinte años”.

Mayer (1998) manifiesta que, desde que se introdujo en la escuela y en la sociedad, la Educación Ambiental se ha ido modificando profundamente, haciéndose cada vez más consciente de la necesidad de cambios no sólo en nuestros comportamientos, sino en nuestra concepción del conocimiento y del mundo. A más de dos décadas desde sus inicios, el debate sobre la complejidad de la problemática ambiental se ha profundizado, pero continúan vigentes las contradicciones, ya que:

“- se sigue sosteniendo un progreso científico y tecnológico basado en el uso indiscriminado de los recursos y a la vez, se denuncia la gravedad de la situación medioambiental

- se afirma que educación y escuela ocupan el primer lugar en los intereses de cada nación y, sin embargo, casi siempre están en último lugar dentro de los compromisos presupuestarios

- se afirman los valores de la democracia, del respeto a la diversidad, de la solidaridad, cuando en todo el mundo y también en Europa, asistimos a una falta de tolerancia hacia los que son diferentes, cercanos o lejanos” (Mayer 1998:218).

Como podemos deducir de la lectura de las aportaciones que hemos venido mencionando, las diversas opiniones muestran, en líneas generales, que no se estaría prestando una adecuada visión de la crisis planetaria contemporánea. Pocos trabajos se manifiestan con claridad sobre esta cuestión y sólo muy recientemente pareciera haber preocupación en tal sentido, al menos en lo que respecta al campo de la Didáctica de las Ciencias. Entre ellos y por su tratamiento explícito de un conjunto de problemas mundiales pueden señalarse las contribuciones de Bybee y Mau (1986) y Bybee y Nejafi (1986), quienes propusieron una categorización de los mismos a partir de los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo con estudiantes y profesores de ciencias, posteriormente utilizada por otros investigadores para indagar las percepciones de alumnos y docentes (Ndodana et al. 1994; Le Grange 1996; Le Grange, Rochford y Sass 1996; Letsoala 1996; Ndodana 1996; Robinson, Trojok y Norwicz 1997; Robinson y Kaleta 1999; Bowen y Robinson 2000).

En particular Robinson, Trojok y Norwicz (1997) en su artículo “The ranking of global environmental issues and problems by Polish secondary students and teachers” sostienen que la educación científica no sólo puede jugar un papel ayudando a la generación actual de estudiantes a comprender la importancia de los problemas ambientales globales sino también a concienciarlos sobre la necesidad de desarrollar una ética global que posibilite la sostenibilidad ambiental. En este sentido, afirman que en la mayoría de los países desarrollados se ha comenzado a prestar más atención a la necesidad de su tratamiento pero, a pesar de las recomendaciones institucionales y del incremento de la atención en los medios de comunicación, hay poca evidencia de que las escuelas secundarias estén incorporando esta problemática en los cursos tradicionales de Enseñanza de Ciencias de la Tierra, Biología, Química y Física. “Se intenta introducir los nuevos tópicos en el currículo existente pero esto raramente se hace” (Robinson, Trojok y Norwicz 1997:1). En otro estudio similar, dado a conocer en el artículo “Global environmental priorities of secondary students in

Zabrze, Poland”, Robinson y Kaleta (1999) señalan que actualmente no se está prestando atención a esta problemática y que la enseñanza de las ciencias, en la mayoría de las escuelas polacas, no proporciona una visión global de los problemas ambientales sino que están orientadas hacia el tratamiento de algunos problemas locales, comentarios que Bowen y Robinson (2000) hacen extensibles a nivel universitario.

Algunas propuestas interesantes han surgido en el marco de la denominada Educación Global (Becker 1978; Hanvey 1982; Pike y Selby 1988, 1994; Corbin 1989; Brophy 1991; Urch 1992; Bushell y Dyer 1996; Selby 1993, 1996, 1999; Yus Ramos 1996; Luque Lozano 1999) que, aunque mayoritariamente surgen en el campo en Ciencias Sociales, también son citadas por autores de nuestro ámbito (Utsumi et al. 1989; Dunkerly-Kolb y Hassard 1997; Hassard y Weisberg 1999a y b; Starkey 2001). Esta orientación contempla un conjunto de objetivos, considerando que deberían formar parte de la educación general de las personas, para desarrollar lo que denominan:

- una conciencia perspectiva, según la cual cada persona tenga una visión del mundo que debe respetar la de las demás (*the perspective consciousness*)
- una conciencia sobre la salud del planeta, teniendo en cuenta los conceptos de justicia, derechos humanos y responsabilidades, desde una perspectiva bio-céntrica, reconociéndonos como una especie más en el planeta (*the state of the planet awareness o health of planet awareness*)
- una conciencia intercultural, para participar en la toma de decisiones responsables, tanto individual como colectivamente (*the cross-cultural awareness*)
- conocimientos de la dinámica global, para lo que deberíamos desarrollar la habilidad para pensar en los sistemas desde un punto de vista holístico e inter-dependiente (*the knowledge of global dynamics o systems consciousness*)
- el aprendizaje visto como un proceso cooperativo y abierto (*the process-mindedness*).

Objetivos que deben ser orientados a la necesaria participación en la toma de decisiones y la búsqueda de una ciudadanía global, considerando que las soluciones a los problemas globales requieren acciones políticas internacionales y una participación pública también internacional (Dunkerly-Kolb y Hassard 1997; Hassard y Weisberg 1999a y b). No obstante, se trata de una tendencia que se ha implementado como contenido transversal en algunos países como Canadá, USA, Europa, México, las Filipinas, India y Japón en asignaturas como Geografía e Idiomas y que, si bien ha dado lugar a proyectos de alcance internacional -como el GTP (Global Thinking Project) en 1988- hasta el presente ha sido prácticamente ignorada en Biología, Física, Química, Geología y demás asignaturas científicas.

Como afirman sus mismos propulsores, “actualmente las escuelas no están preparando a los estudiantes para tomar decisiones informadas en relación a los problemas globales que padece la humanidad” (Dunkerly-Kolb y Hassard 1997:319).

Para Luque Lozano (1999:37), aunque la educación debe ser un espacio sensible a lo que pasa en el mundo, “hoy por hoy abundan más las propuestas circunstanciales de actividades que se centran en un repertorio muy limitado de contenidos que las que tratan de articular con coherencia contenidos más amplios, lo cual genera no poca confusión y desconcierto entre el profesorado que se plantea trabajar desde esta perspectiva”. En particular cita el programa “Educar la Solidaridad” (Educación sin Fronteras 1998) como un intento de sistematización de contenidos que hace referencia a los procesos de escala global que afectan al planeta y la distribución de la raza humana, cuyos contenidos se detallan en el siguiente cuadro (Cuadro N° 3).

**CUADRO N° 3. Contenidos del Programa “Educar la Solidaridad”. Educación sin Fronteras 1998 (extraído de Luque Lozano A. 1999:38)**

1. UN SOLO PLANETA, UNA SOLA RAZA.
2. DESARROLLO HUMANO – DESARROLLO SOSTENIBLE: hace referencia a los problemas globales del desarrollo (recursos limitados, contaminación, pérdida de biodiversidad, cambio climático ...) y su impacto en las poblaciones humanas (población, pobreza, hambrunas).
3. HISTORIA Y MIGRACIONES: ilustra los movimientos de población a lo largo de la historia y en el presente, con los problemas que se generan en la actualidad. Muestra la diversidad cultural y las amenazas que pesan sobre los pueblos indígenas.
4. DERECHOS HUMANOS: muestra la distribución de conflictos en los países menos desarrollados y los desplazamientos de población que generan. Ofrece información sobre la situación de los derechos humanos en el mundo y sobre el comercio de armas.
5. TRANSFERENCIA DE RIQUEZA: explica los flujos de riqueza desde el Sur al Norte, el movimiento de capitales y la dinámica de la deuda externa.
6. LA MITAD MÁS POBRE DE LA HUMANIDAD: describe la situación de las mujeres en el mundo.
7. NIÑOS SIN INFANCIA: muestra la situación de la infancia en el mundo, prestando atención a los diversos problemas y amenazas. Denuncia la explotación laboral de la infancia.
8. INVERTIR EN EL FUTURO COMÚN: Explica cómo la educación es la inversión más segura contra la pobreza de los pueblos y cómo nos comprometemos a todos ese esfuerzo.

Aunque, como puede observarse, se trata de una propuesta muy interesante, lamentablemente su aplicabilidad en las escuelas es casi inexistente, sobre todo en las asignaturas que nos ocupan. Lo mismo sucede con otras contribuciones parciales que hacen referencia a algunas cuestiones relativas a los problemas mundiales -todas con tratamientos transversales- como Educación para la Paz (Jares 1991; Bastida 1994; Fernández 1994; Moskowitz 1996; Valenzuela Fuenzalida 1999), Educación en Valores (Lucini 1992; Sánchez Torrado

1998), Educación para el Desarrollo (Marhuenda 1994; Mesa 1994), Educar para la Solidaridad (Paniego y Llopis 1994; Buxarrais 1998), Educar en los Derechos Humanos (Asociación Pro-Derechos Humanos 1996; Tuvilla 1993), Educación Intercultural y Multicultural (Lynch 1989; Bastida et al. 1994; Stanley y Brickhouse 1994; Atwater 1995; Lundeberg et al. 1995; Bryant 1996; Dorrough y Bonner 1996; Krugly-Smolka 1996; Abdi 1997; Aguado Odina 1997; Weld 1997; Brown y Ratcliff 1998; Membiela 1999b; Padgett 2001; Brown 2002; Irzik e Irzik 2002; Marouli 2002; Siegel 2002), Educación para la Salud y del Consumidor (Genyea y Callewaert 1983; Salleras 1985; Jensen 1988; Minkler 1989; Ciudad Maestro 1991; Bellew y Wayne 1992; Speace 1992; Gavidia 1993, 1994, 1997a y b, 1998; Gavidia, Rodés y Carratalá 1993; Gavidia et al. 1993, 1997; Gavidia y Rodes 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002; Jensen 1995; Álvarez 1996; Krupka, Vener y Engelman 1996; Pujol 1996; González García 2000), hasta el momento, reiteramos, todas ellas con muy escasa o nula repercusión en la enseñanza de las ciencias.

Otras contribuciones ponen de manifiesto carencias en el tratamiento de ciertas problemáticas relacionadas con la crisis planetaria, como:

- la problemática de la energía que, dada su incidencia sobre la economía mundial y sobre el medio ambiente constituyen un desafío para la sociedad del próximo siglo (Andersson 1997; López Alcantud 2002). En este sentido, Conesa García (2000) expresa que “la enseñanza no puede seguir dando la espalda” a los problemas que deben ser de interés de toda la ciudadanía.
- la enseñanza del riesgo ambiental, que debería abordarse desde el reconocimiento de la complejidad, multicausalidad e interdependencia que se establecen entre las dimensiones biofísicas y socioeconómicas de los ecosistemas (Aguaded, Alanís y Jiménez Pérez 2000; Aguaded Landero y Alanís Falantes 2000), así como la formación de comportamientos responsables y las medidas preventivas y reductoras del riesgo; aspectos éstos que en la actualidad son escasamente tratados en la educación científica (Cross 1993; Riechard 1993; Riechard y McGarrity 1994; Riechard y Peterson 1994; Aguaded Landero y Alanís Falantes 2000; Aguaded y Díaz 2001).
- el cambio climático, que debería ser un contenido fundamental en la enseñanza de las ciencias, siendo parte de la educación para el ambiente y el desarrollo sostenible (Boyes y Stanisstreet 1992, 1993, 1997a y b, 1998; Boyes, Chuckran y Stanisstreet 1993; Boyes, Qualter y Stanisstreet 1993; Boyes, Chambers y Stanisstreet 1995; Lewis 1995; Leygonie 1995; Gowda, Fox y Magelky 1997; Fortner 2000; Fortner et al. 2000; Lunn 2000; McBean 2000; Gayford 2002a). Aunque estas propuestas están comenzando a incidir en algunas escuelas de Canadá, Australia y algunos países europeos -también por lo general desde planteamientos transversales-, se reclama la urgencia de su tratamiento.

Los contenidos -ya sea conceptuales, procedimentales o actitudinales-, que figuran en la mayoría de los planes de estudios de nivel secundario vienen siendo extensamente criticados por considerarlos aislados e inaplicables a los acontecimientos diarios que afectan el desarrollo económico y la responsabilidad frente a la crisis ambiental (Layton et al. 1993; Sáez y Riquarts 1996), señalándose la necesidad de transformar en profundidad la educación científica (Hurd 1972, 1994, 1998; Cross y Price 1991; Price y Cross 1992; Shymansky y Kyle 1992; Bybee y DeBoer 1994; Chen 1997; Yus Ramos 1997a y b; Millar y Osborne 1998; Baumert 1999; Bencze y Hodson 1999; Dunbar 1999; Longbottom 1999; Mayer y Kumano 1999; Wilkinson 1999; Anil Pathak 2000; Declaración sobre la Educación Científica 2001; Gil y Vilches 2001; Jenkins 2001; Valdés, Valdés y Macedo 2001).

Por otra parte, con frecuencia en el ámbito educativo se evidencia la tensión entre las finalidades del desarrollo y las de la preocupación ambiental, manifestándose en diferente medida de acuerdo a los contextos socioculturales (Price y Cross 1992; Gough 1995; Mayer 1998). Algunas críticas en este sentido ponen de manifiesto una participación de la educación en la consolidación de una misma cultura hegemónica en lugar de ser propulsora del cambio y cuestionan que la escuela esté planteándose, verdaderamente, los problemas que aquejan a la humanidad y educando a los alumnos y alumnas para ser ciudadanos críticos y responsables (Waks 1990; Trivelato 1993; Martín Molero 1996; Mayer 1998; Alanís Falantes 1999; Kyle 1999).

Lo hasta aquí expuesto estaría indicando, en líneas generales, que no se está prestando suficiente atención a la grave situación mundial, y que se estaría reafirmando lo que tan categóricamente manifestó David Orr en su libro *Earth in Mind*, una década después de los llamamientos realizados en la Cumbre de Río (1992) y treinta años desde la Declaración de Estocolmo (1972): “¿Qué están haciendo las escuelas, institutos y universidades para reeducar a los ciudadanos en este sentido? Una respuesta inmediata sería ‘no lo suficiente’ y en la mayoría de los casos la respuesta es ‘nada’” (Orr 1994:126).

Sólo muy recientemente pareciera intentar revertirse esta circunstancia, como puede inferirse de las abundantes expresiones de “se debería”, “debería”, “debiera”, “se tendría que”, presentes en la mayoría de los trabajos citados del ámbito investigativo. Demostración de ello es la realización en septiembre de 2002 en México del Congreso Internacional “Educación y Desarrollo para el Futuro del Mundo”, que pretende impulsar una iniciativa mundial para orientar responsablemente ‘La Educación para el Futuro del Mundo’ (Cortés



Zárate y Sandria Reynoso 2002) y la reiteración de los llamamientos a la educación efectuados en la Cumbre de Johannesburgo (2002). Encuentros que reafirman que, en definitiva, también se estaría poniendo de manifiesto la intencionalidad más que la actuación concreta respecto a la consideración de la crisis planetaria.

También creemos de interés indagar qué perspectivas se tienen en relación al tratamiento de la situación mundial desde los lineamientos Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y alfabetización científica, dadas sus finalidades y su incidencia directa en diversas propuestas de innovación y reformas curriculares realizadas en numerosos países en las últimas décadas. Intentar dar respuesta a esta cuestión es una tarea bastante compleja, debido a que ambas orientaciones no se presentan como un todo coherente sino que, por el contrario, constituyen ámbitos controvertidos, que han ido evolucionando y diversificándose, razones por las que nos detendremos a indagar sus puntos de vista teniendo en cuenta estos condicionamientos.

### **3.3 Perspectivas de la crisis planetaria desde los movimientos y líneas de investigación en Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y alfabetización científico-tecnológica**

El movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), en su conjunto, se presenta como un campo de conocimiento multidisciplinar de gran amplitud y con diversas áreas de intervención, cuyos orígenes se sitúan en los grandes movimientos sociales de la década de los 60 y principios de los 70, bajo la confluencia de grupos activistas que afirmaban representar el interés público (sobre el consumo, los derechos civiles o el medio ambiente), manifestaciones de protesta contra la guerra de Vietnam, las empresas multinacionales, la energía nuclear, etc., así como reflexiones de intelectuales e investigadores que comenzaban a cuestionar los alcances y supuestos beneficios del desarrollo científico-tecnológico (Packard 1957; Carson 1958; Galbraith 1958; Mumford 1967; Ehrlich 1968; Toffler 1970; Commoner 1971; Meadows et al. 1972; Illich 1973; Schumacher 1973 ...), cuestiones en su mayoría íntimamente asociadas a la preocupación de parte de la sociedad occidental ante muchos problemas, algunos de ellos considerados de alcance mundial.

Pero CTS también, desde el punto de vista académico, alude a la emergencia de una nueva disciplina, surgida entre los estudios sociales y el binomio ciencia-tecnología, bajo la pujante influencia de la epistemología, la historia y la sociología de la ciencia, que comenzó a gestarse aproximadamente en los años treinta. En ella concurren estudios acerca de la

naturaleza y estructura de la ciencia, denominados aspectos intrínsecos, y consideraciones éticas, ideológicas, políticas y culturales de la actividad científica y tecnológica en relación a la sociedad, llamados aspectos extrínsecos (Polanyi 1946; Gurvitch y Merton 1953; Bernal 1964; Kuhn 1970; Merton 1973, 1980; Bloor 1976; Bunge 1980, 18985a, 1985b, 1989; Toulmin 1977, 1985; Proctor 1991; Barnes, Bloor y Henry 1996; Medina y Kwiatkowska 2000 ...).

Todas estas corrientes influyeron en el ámbito educativo, generando procesos de demarcación e institucionalización de nuevas disciplinas, programas y campos académicos (Medina 2000; Vázquez 2001), y dando lugar a la aparición de numerosas propuestas en Estados Unidos y Europa -a nivel universitario en sus comienzos- que consideraban los tópicos relacionados con la trilogía CTS y sus mutuas interacciones (Hurd 1972, 1975; Spiegel-Rosing y Price 1977; Durbin 1990; Mitcham 1990; Waks 1990; Cutcliffe 1989, 1990; Medina 2000; Membiela 2001).

Desde la década de los 80 se viene intentando implementar sus finalidades, objetivos y materiales curriculares a nivel de educación secundaria en diversos lugares del mundo, comenzando por Estados Unidos y algunos países de Europa (Harms y Yager 1981; Piel 1981; Holford 1982; Yager y Penick 1983; Bybee y Mau 1986; Bybee 1987a y b, 1991b; Rosenthal 1989; Solbes y Vilches 1989, 1992, 1997a y b; Yager 1990a y b, 1993; Aikenhead 1992, 1994a y b, 1998; Solomon 1992; Yager y Tamir 1993; Vilches 1993; Gardner 1994; Busquets y Fernández 1995; Solbes, Vilches y Gil 2001a y b).

Aikenhead (2001a y b) sostiene que, mirando retrospectivamente este campo, es posible distinguir no sólo la emergencia de una multiplicidad de matices sino verdaderas “subculturas” CTS: la subcultura de la educación tecnológica (Snow 1987), la subcultura de la ética (Lucas 1994; Cross y Price 1992, 1999; Santos 2000, 2001), la subcultura de la orientación ambientalista, con el agregado de la E de “environment” en los slogans STSE o STES -science-technology-society-environment (Zoller 1991; Eijkelhof, Kortland y Lijnse 1996), lo que le ha llevado a definir a CTS metafóricamente como “a rose by any other name” o a plantear una visión tan amplia como la que propone en su artículo “Towards a First Nations Cross-Cultural Science and Technology Curriculum for Economic Development, Environmental Responsibility, and Cultural Survival” (Aikenhead 1996).

Por otra parte, aunque se trata de una expresión que aparece asociada a los lineamientos CTS, la tradición del movimiento de “alfabetización científica” (Scientific Literacy, SL) o

“ciencia para todos” (science for all) tiene sus vertientes propias a finales de los años 50 (Conant 1952; Hurd 1958; DeBoer 1997, 2000), considerándose que aparece como objetivo social a mediados de los 80, con la publicación de un Informe de la Royal Society (1985) titulado “The Public Understanding of Science”. Otro referente importante es el Proyecto 2061-Ciencia para todos los americanos, cuyos documentos iniciales fueron publicados en 1985 (Marco 2001). Pero es a partir de la última década que ha adquirido categoría de eslogan a nivel mundial, situándose en el centro de las controversias sobre la implicación de la ciencia en la escuela y las finalidades de la educación científica (Fensham 1994; Hurd 1998; Chun et al. 1999; Gil y Vilches 2001; Marco 2001), siendo amplia y repetidamente utilizada por los investigadores, diseñadores de currículos y profesores de ciencias (Baumert 1997; Bybee 1997b; Ramsey 1997; Walberg y Paik 1997; Marco-Stiefel 2000).

En numerosos países se están llevando a cabo reformas educativas que contemplan la alfabetización científica como una de sus principales finalidades (Roberts 1983; Stoltman y Waddington 1994; National Research Council 1996; AAAS 1993; Baumert 1997; Pereira 2000; Caamaño y Vilches 2001). Su importancia también se pone de manifiesto en el gran número de investigaciones, publicaciones, congresos y encuentros que bajo el lema *science for all* se vienen realizando (Hicks y Townley 1982; Miller 1983, 1998; Roberts 1983; UNESCO 1983; Fensham 1985; Bybee 1986, 1997a y b, 2000; DeCastell, Luke y Egan 1986; Waks 1986, 1987; Snow 1987; Fleming 1989; Krugly Smolka 1990; Jenkins 1990, 1995; Rutherford y Ahlgren 1990; Chiappetta, Fillman y Sethna 1991; Chiappetta, Sethna y Fillman 1991; Hazen y Trefil 1991; Bybee y Deboer 1994, Fourez et al. 1994; Dulski, Dulski y Raven 1995; Kyle 1995a, 1995b; Lagowski 1995; Morgan y Morán 1995; Shamos 1995a, 1996; Sutman 1996; Knain 1997; Koballa, Kemp y Evans 1997; Lee 1997; Marco 1997, 2000; Mayer 1997; Membiela Iglesia 1995, 1997b, 1999a, 2001; Hurd 1998; Norman 1998; Fensham y Harlen 1999; Fensham y Wynne 1999; Wilkinson 1999; Aguilar García, Marco-Stiefel y Ibáñez Orcajo 2000; Laugksch 2000; Marco-Stiefel 2000; Petrina 2000; Solbes y Vilches 2000; Caamaño 2001; Caamaño et al. 1995; Caamaño y Vilches 2001; Hobson 2001; Gräber y Nentwig 2001; Gil y Vilches 2001; Valanides 2001; Vilches, Gil y Solbes 2001 ...).

Actualmente, CTS y alfabetización científica aparecen unidas, puesto que son considerados, por lo general, movimientos convergentes y complementarios, sosteniéndose que ambos coinciden en sus finalidades esenciales (Shen 1975; Aikenhead 1985; Fensham 1985, 1988, 1994; Yager, Porter y MacNeill 1985; Bybee 1987; Yager 1987, 1990a y b,

1991, 1992; Hodson y Reid 1988; Fleming 1989; Solbes y Vilches 1989, 1997a; Waks 1989; Hart y Robottom 1990; Jiménez y Otero 1990; Gil et al. 1991; Ribelles, Solbes y Vilches 1995; Solomon 1992, 1995; Yager y Tamir 1993; Vilches 1993; Membiela 1995, 1997a y b; Fourez 1997; Marco 1997, 2000; Ramsey 1997; Sjøberg 1997; Yus Ramos 1997b; Fensham y Harlen 1999; Fensham y Wynne 1999; Vilches y Furió 1999; Caamaño y Vilches 2001; Gómez Crespo, Gutiérrez Julián y Martín-Díaz 2001 ...).

En ambos confluyen, en mayor o menor medida, aportaciones diversas sobre:

- *science for public understanding* o comprensión pública de la ciencia (Yankelovich 1982; Kyle 1995a; Shamos 1995a; Millar 1996, 2000; Gregory y Miller 1998; Cross 1999; De Vos y Reiding 1999; Fensham y Harlen 1999; Fensham y Wynne 1999; Jenkins 1999a; Vázquez Díaz 1999; Solomon y Thomas 1999; Eijkelhof y Kapteijn 2000; Kolstø 2000; Ødegaard 2001)
- *technological literacy* o alfabetización tecnológica (Waks 1986, 1987; Snow 1987; Fleming 1989; Bybee 2000; Petrina 2000),
- *science and technology literacy*, STL, *science and technology for all*, STA o alfabetización científica y tecnológica (Fourez et al. 1994; Acevedo 1995, 1997, 2001b; Sjøberg 1997; Gil et al. 1998);
- *educación para la responsabilidad social* (Aikenhead 1985; Hlebowitsh y Hudson 1991; Ramsey 1993, 1997; Jenkins 1994; Cross y Price 1994, 1999; Membiela 1999a; Cid et al. 2000);
- *citizen science* o *ciencia ciudadana*, *educación para la ciudadanía* (Irwin 1995; Aguilar 1997, 1999, 2001);

a las que pueden agregarse contribuciones sobre multiculturalismo, relaciones de género, ecofeminismo, educación del consumidor, para la salud, para la paz, para la igualdad, educación vial, etc., que a menudo están planteadas como vertientes de las orientaciones CTS y alfabetización científica.

¿Qué perspectivas se tienen respecto a la consideración de la crisis planetaria en estos lineamientos? Conforme a lo expuesto, si bien el tratamiento de muchos problemas de nuestro mundo en una primera aproximación pareciera estar en conexión directa con sus finalidades, no podemos dejar de tener presente la existencia de la diversidad de matices y divergencias señaladas (Yus Ramos 1997b; Acevedo Díaz 1997; Vázquez 2001), así como el amplio abanico de interpretaciones y definiciones de la alfabetización científica y tecnológica (Pella, O'Hearn y Gale 1966; Pella 1967; Shen 1975; Rutherford y Ahlgreen 1989; AAAS 1993; Bybee 1997b; Oelkers 1997; Marco-Stiefel 2000).

En la mayoría de las propuestas las finalidades están dirigidas a proporcionar conocimientos considerados básicos para toda la ciudadanía, a generar interés en los estudiantes hacia el estudio de la ciencia y la tecnología, a fomentar la contextualización social de los estudios científicos a través de las interacciones CTS, a profundizar en el conocimiento de la naturaleza de la ciencia, a contribuir que los estudiantes desarrollen su pensamiento crítico, razonamiento lógico, resolución creativa de problemas y a fomentar la toma de decisiones responsables (Hurd 1975; Yager 1989; Kyle 1995a y b; Lee 1997; Chun et al. 1999; Aikenhead 2001a y b; Vázquez 2001). Dentro de estas finalidades que, en mayor o menor medida se han sostenido en el desarrollo de estas orientaciones, la atención a algunos problemas ambientales y sociales del planeta aparece como una cuestión de importancia en algunos momentos y en otros, difusa o prácticamente inexistente.

Así, en algunos planteamientos se ha resaltado de modo explícito la necesidad de relacionar el estudio de la ciencia y la tecnología con el medio natural y social (Bybee 1979, 1984; Bybee y Mau 1986; Bybee y Nejafi 1986; Solbes y Vilches 1989; Vilches 1993; Orr 1994; Vilches y Furió 1999; Bonotto y Carvalho 2001), abordándose problemas como la degradación del medio ambiente, la polución, el agotamiento de los recursos naturales, el control de las armas nucleares, la regulación de los organismos creados por la ingeniería genética, el control de la extensión artificial de la vida y otras manifestaciones acerca del modo en que la sociedad tecnológica afecta la calidad de vida (Medina y Sanmartín 1990; Sanmartín 1990a; Waks 1990). La visión más global en este sentido es la propuesta de selección de temas CTS realizada por Bybee y sus colaboradores, que hemos mencionado en el apartado anterior (Bybee y Mau 1986; Bybee y Nejafi 1986; Bybee 1987b) y que puede conocerse con más detalle en el Anexo I.

En diverso grado y con distintos matices, el tratamiento de estos problemas es considerado de interés en diversos proyectos que, con diferentes puntos de vista de la relación CTS, se han ido implementando progresivamente en varios países en todos los niveles educativos (ASE 1979, 1981, 1982, 1987; Philips y Hunt 1992; Burton et al. 1994, 1997; Jiménez Aleixandre y Gallástegui Otero 1995; Medir 1995; Parejo 1995; Blanco López et al. 1997; Grup Salters 1999, 2000a y b; Medir y Abelló 1999, 2001; Medir et al. 2000; Parejo y Juan 2000; Parejo et al. 2001). No obstante, en la generalidad de los casos, aunque se pone de relieve la importancia de tratar algunos problemas del mundo, esto se hace como un añadido que dista mucho de constituir un acercamiento a planteamientos globales e incluso conexos sobre la situación de crisis planetaria, además de no responder

taxativamente -en muchos casos- a lo que se pretende. Así, por ejemplo, el proyecto Salters (versión adaptada a España aplicada experimentalmente en 1995-1996) presenta un total de 8 unidades didácticas, cada una de ellas con tres partes llamadas Química y sociedad, Conceptos químicos y Actividades, siendo sus principales objetivos organizar el currículo tomando como eje conductor las aplicaciones tecnológicas y su influencia en la sociedad actual, resaltar la relación entre la Química y nuestra vida cotidiana, mostrar aspectos procedimentales y líneas de investigación recientes en ese campo y realizar actividades de aplicación. Aunque en los mismos hay referencias a problemas de carácter global, como la contaminación, ninguno de los módulos presenta menciones explícitas al estado del mundo o a la existencia de vinculaciones entre los problemas que se tratan y, por ejemplo, su relación con otros o con el equilibrio ecológico de la biosfera.

Citando otro ejemplo, al explicar “qué es y qué pretende el proyecto APQUA”, Medir y Abelló (2001:193) afirman que se trata de un proyecto de ciencias que tiene la finalidad de “elaborar nuevos materiales sobre los productos y procesos químicos que enseñen, a nivel de primaria y secundaria, conceptos científicos básicos, subrayando aquellos temas y cuestiones de interés social que preocupen a la juventud” y “ayudar a enfrentarse a la necesidad de informar al público en general respecto a cuestiones relacionadas con el uso de los productos químicos en la sociedad”. Aunque se sostiene que es una iniciativa que “cree que en la actualidad no se puede seguir enseñando ciencia y tecnología al margen de los graves problemas que tiene nuestra sociedad, y que es imprescindible motivar y capacitar a nuestros jóvenes para ser ciudadanos críticos y responsables” (Medir y Abelló 2001:204), se trata de propuestas limitadas al tratamiento de la contaminación, algunos aspectos relativos a la degradación medioambiental y la salud, así como la gestión de residuos, En la mayoría de los proyectos sucede algo similar, se hace referencia a la necesidad de tratar “problemas ambientales” o “problemas de la sociedad”, que se concretan en el tratamiento de algunas cuestiones puntuales<sup>26</sup>.

Cross y Price (1991) examinaron los materiales de varios proyectos CTS, señalando que, si bien a través de los mismos se han tratado en la escuela algunos de los mayores problemas que afronta la humanidad en la actualidad, han fallado en la vertiente crítica, no

---

<sup>26</sup> Pueden consultarse algunos de estos proyectos en las webs: <http://www.ase.org.uk/satis> (Proyecto SATIS 14-16 años), <http://www.argo.be/europa/neteur18.htm> (Proyecto Science Across Europe 14-16 años), <http://nuffieldfoundation.org/curriculum/> (Proyecto Salters 17-18 años), <http://www.plapiqui.edu.ar/fundasur/Programa%20APQUA.html> (Proyecto APQUA 12-16 años).

satisfaciendo sus principales objetivos en cuanto a aspectos formativos. Trivelato (1993) considera que se incorporan tratamientos aislados sobre algunos temas ambientales, como ingeniería genética y clonación, desde un abordaje generalmente informativo, limitando su tratamiento a aspectos técnicos y conceptuales, prevaleciendo el punto de vista del profesor y no existiendo la preocupación de promover actitudes en las cuales los alumnos tomen juicios de valor, aunque el tema sea favorable, por lo que opina que no se está dando una preparación para la toma de decisiones ni para el ejercicio de la ciudadanía como en teoría se pretende. Para algunos autores, entre ellos Yus Ramos (1997b: 21), predomina más “una preocupación por mejorar el aprendizaje y el concepto de la ciencia que en movilizar actitudes y valores en relación con los problemas sociales que genera el desarrollismo pues cuando esos problemas se plantean la finalidad no es tanto la formación de una base ética o un tipo de humanismo, como conseguir una mayor funcionalidad o motivación”.

Similares consideraciones se pueden hacer respecto al Proyecto 2061, promovido por la American Association for the Advancement of Science (AAAS 1985, 1993) y los National Science Education Standards (National Research Council 1996) que, si bien citan dentro de sus propuestas de alfabetización científica algunos problemas ambientales, se orientan primordialmente a indagar otros aspectos, como la naturaleza de la ciencia y la tecnología, la historia de la ciencia y la ciencia en un contexto personal y social (Bybee 1997b). Por otra parte, en opinión de investigadores como Koch (1996) y Aikenhead (2001a) tanto el Proyecto 2061 como los mismos Standards no reflejan adecuadamente el espíritu CTS y “desafortunadamente” están dominando el área curricular de la educación científica en Estados Unidos. Según Mayer y Armstrong (1990) son propuestas en las que se ha tratado de identificar las bases curriculares de la alfabetización científica, pero afirman que tales intentos no ponen de manifiesto una adecuada comprensión de nuestro planeta, de sus interacciones y procesos, ni de los problemas que se derivan del impacto de las actividades humanas sobre el ambiente, lo que requeriría, en sus palabras, dramáticos cambios en el currículum.

Hart y Robottom (1990) y Trivelato (1997) opinan que hay una distancia muy grande entre la ciencia que se imparte en la escuela y el tipo de alfabetización científica que en la actualidad requiere la ciudadanía. Sólo en trabajos muy recientes, como el de Tal et al. (2001), referente a la implementación del proyecto STEMS (Science-Technology-Environment in Modern Society), se señala explícitamente la necesidad de nuevos planteamientos que fusionen los dos movimientos emergentes complementarios de STS y

de la EE (Environmental Education), y se destaca la necesidad de su integración así como el rol central del profesorado para llevar a cabo estas reformas en la educación científica. Los aportes de Lubezky, Dori, Zoller y Tivon (2001) en STES (Science Technology Environmental Society) en la enseñanza de la Química y de Caamaño y Vilches (2001) sobre CTAS (Ciencia, Tecnología, Ambiente y Sociedad) representan avances en esta misma dirección.

En Estados Unidos y en Portugal se ha implementado, a nivel secundario y para cursos superiores de ciencias, el proyecto “Science for understanding tomorrow’s world: Global Change”, para nivel secundario y cursos superiores de ciencias (Stoltman y Waddington 1994; Pereira 2000) con el objetivo de difundir la educación para el cambio global, donde se estarían contemplando algunos de los problemas mundiales. En PISA, un proyecto de evaluación de alfabetización científica de la OECD, aplicado a 32 países participantes (representativo de aproximadamente un cuarto de la población mundial) se define a la alfabetización científica como “la capacidad de usar el conocimiento científico para identificar cuestiones y manifestar conclusiones en orden a comprender y tomar decisiones respecto al mundo natural y de los cambios hechos por la actividad humana” (Harlen 2001:52), figurando, entre los temas a ser evaluados, ecosistemas, sostenibilidad, polución y reciclaje.

No obstante, es necesario aclarar que, aunque desde una perspectiva general, los notables adelantos en este campo de investigación hacen que se encuentre en la actualidad fuertemente consolidado a nivel internacional (Furió y Vilches 1999; Aikenhead 2001a y b; Membiela 2001), estos hechos no aseguran que se estén contemplando de modo apropiado las problemáticas asociadas a la situación del mundo ni que las nuevas propuestas se lleven a la práctica, tal como muestran diversas investigaciones que han señalado la existencia de numerosos problemas (Aikenhead 1987, 1988, 1992, 1994a, 2001a; UNESCO 1988; Fleming 1988; Waks 1990; Cronin-Jones 1991; Bybee 1991b; Solomon 1992, 1995; Penick 1993; Gallagher 1997b; Ramsey 1997; Caamaño et al. 1995; Solbes y Vilches 1997a y b; Walberg y Paik 1997; Yus Ramos 1997b; Acevedo Díaz 2001a; Membiela 2001; Vázquez 2001 ...).

Los obstáculos en este sentido apuntan a una doble vertiente: de un lado se señala que, a pesar de que hace tres décadas hay un amplio movimiento educativo que se reconoce y moviliza tras el eslogan de “alfabetización científica”, todavía no existe una clara definición de sus objetivos y sus aportes que sea generalmente usada y aceptada (Mayer y Armstrong



1990; Atkin y Helms 1993; Bybee 1997b; Gallagher 1997a; Baumert 1997; DeBoer 2000) y, por otra, se cuestiona seriamente sobre cómo llevarla a la práctica (Bybee 1986, 1997b; Shamos 1995a y b; Eisenhart, Finkel y Marion 1996; Millar 1996; Hamill 1997; Koballa, Kemp y Evans 1997; DeBoer 2000; Gräber y Nentwig 2001; Marco 2001), criticándose la escasa repercusión de las propuestas CTS a nivel de aula.

En este sentido, Medina (2000) opina que la corriente CTS está fuertemente arraigada a nivel de los círculos especializados pero contribuye muy poco a la transformación de la realidad educativa, considerando además que “las concepciones descontextualizadas de la ciencia y la tecnología siguen dominando la organización curricular de la enseñanza de esos contenidos en los sistemas educativos” (Medina 2000:47). Algunos investigadores sostienen que su influencia es importante por la naturaleza de su planteamiento, pero que ha penetrado muy poco en la enseñanza de las Ciencias (Vilches 1993; Aikenhead 2001a; Gómez Crespo et al. 2001; Martins y Membiela 2001; Membiela 2001; Vázquez 2001). Otros estudios ponen de manifiesto una visión francamente ingenua y simple sobre diversos aspectos de las interacciones CTS, con diferentes matices de acuerdo a los países o región donde se ha hecho la investigación (Zoller et al. 1991a y b; Solbes y Traver 1992; Carrascosa et al. 1993; Acevedo 1994; Praia y Capachuz 1994; Rubba y Harkness 1993; Ruggieri, Tarsitani y Vicentini 1993; Zoller y Ben-Chaim 1994; Yus Ramos 1997b). Se afirma que existe mucha retórica, buenas intenciones y entusiasmo, pero que estas propuestas no están llegando a la práctica docente, reclamándose mayor investigación, sobre todo en cuanto a la efectividad de estos enfoques, ya que a pesar de la existencia de resultados positivos sobre algunos proyectos y puestas en práctica (Solbes y Vilches 1993; Vilches 1993; Yager 1987, 1993a; Yager y Tamir 1993; Kumar 1994; Winther y Volk 1994; Tilló, Busquets y Fernández 1995; Medir 1995; Medir Mercé y Abelló Aulés 1999, 2001; Parejo 1995; Pedretti y Hodson 1995; Burton et al. 1997; Behrendt, Dahncke y Reiska 2001; Parejo et al. 2001) se insiste en señalar las dificultades de su implementación, la inexistencia de evaluaciones extensivas y, en muchos casos, la ausencia de su tratamiento (Rubba 1987, Finley, Lawrenz y Heller 1992; Yus Ramos 1997b; Walberg y Paik 1997; Yu-Jen 1997; McClelland 1998; Campos Hernández 1999; Behrendt, Dahncke y Reiska 2001).

Esto se pone de manifiesto, por ejemplo en la ausencia de cuestiones CTS en las dos primeras encuestas de Matemáticas y Ciencias llevadas a cabo por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) en la década de los 70 y

los 80. Y, aunque en el tercer estudio de la IEA (TIMMS 95) se incluyó un bloque denominado “razonamiento y utilidad social en ciencia y tecnología”, teniendo en cuenta el número de ítems y el tiempo dedicados al mismo, la situación no ha variado sustancialmente (Fensham y Harlen 1999).

Vázquez (2001) comenta que en España, a nivel de la enseñanza secundaria obligatoria, “algunos aspectos CTS aparecen explícitos en los objetivos generales en el currículo del área de ciencias, pero estas formulaciones previas no tienen un desarrollo explícito posterior en los contenidos oficiales, de modo que suelen considerarse como motivadores e inspiradores de actitudes genéricas para comprender la relación entre la sociedad, la ciencia y la tecnología, y respecto al medio ambiente, o simplemente, como bonita decoración”, destacando que la transversalidad se revela como extraordinariamente difícil de llevar a la práctica.

Martins y Membiela (2001:23) afirman que “la influencia del movimiento CTS en los sistemas educativos portugués y español ha sido hasta ahora reducida, tanto en la Universidad como en la enseñanza secundaria o en los niveles elementales”. Solbes, Vilches y Gil (2001b:221) coinciden en que es “un movimiento curricular en marcha que está lejos de haber alcanzado sus objetivos”. Por añadidura, en el reciente II Seminario Ibérico sobre CTS en la Enseñanza de las Ciencias Experimentales, realizado en Valladolid del 1 al 3 de julio de 2002, se criticó que las últimas reformas curriculares llevadas a cabo en estos países no sólo no están contribuyendo a una mayor inmersión de estas orientaciones en la enseñanza de las ciencias sino que la situación ha empeorado, puesto que la mayor parte de objetivos y contenidos CTS han desaparecido de las nuevas propuestas curriculares. En el caso particular de España, la llamada “contrarreforma” promulgada mediante el Real Decreto 3473/2000 por el que se establecen las Enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (Ministerio de Educación y Ciencia 2001) parece ir aún más lejos en este sentido, dado que en el Área de Ciencias Naturales prácticamente no se contemplan contenidos procedimentales y actitudinales (Gil, Vilches y Valls 2001; Tejera Rodríguez y Martínez Navarro 2002).

Hay investigaciones que ponen de relieve poca predisposición en el profesorado por introducir las orientaciones CTS en su práctica cotidiana, aún en aquellos casos en que las consideran importantes y que podrían contribuir a aumentar el interés de sus alumnos (Trivelato 1993; Vilches 1993; Acevedo Díaz 1996a y b; Membiela 1995, 1997c; McGinnis

y Simmons 1999). Esta situación se atribuye a diversos factores, desde considerar que los docentes no enseñan estos tópicos por percibirlos como controvertidos (McGinnis y Simmons 1999; Martins y Membiela 2001), a la presión ejercida por los exámenes externos que habitualmente no tienen en cuenta la enseñanza de estos lineamientos (Martins y Membiela 2001; Membiela 2001), a su formación básicamente disciplinar como obstáculo para abordar perspectivas multidisciplinares o la falta de formación (Membiela 1995, Acevedo 1996a, 2001b; Trivelato 1999; Manassero, Vázquez y Acevedo 2001; Vázquez 2001). También se ha señalado un cierto temor de pérdida de su identidad profesional (Membiela 1995), aunque para muchos investigadores, sin duda, subyacen también otros profundos problemas como sus concepciones epistemológicas de la ciencia y la tecnología, y sus creencias sobre las finalidades de la educación, en general, y de la enseñanza de las ciencias en particular (Gil et al. 1991; Vilches 1993; Solbes y Vilches 1997a; Membiela 1995; Acevedo Díaz 2001b; Santos et al. 2001).

Tampoco los libros de texto ayudan en este sentido. Vilches (1993), analizando didácticamente libros de texto de Física y Química, comprueba que cerca del 90 % de los mismos los ignoran. Según los resultados de su investigación, el 99.1 % de los textos no contribuye a la formación de los alumnos como futuros ciudadanos, el 98.6 % no promueve la valoración crítica, el 93.6 % no aborda el papel que la ciencia ha jugado y juega en la modificación del medio y de los problemas que de esto se derivan ... Resultados concordantes se presentan en otros estudios (Solbes y Vilches 1989; Solbes y Vilches 1997b; Wilkinson 1999), mostrando que en la mayoría de los libros de texto el énfasis está puesto en la ciencia como cuerpo de conocimientos, seguido por aspectos procedimentales, constituyendo una excepción los materiales que tratan las interacciones CTS. En un análisis de libros de Ciencias de la Tierra y Física sólo el 9 % tenía en cuenta estos aspectos (Chiappetta, Sethna y Fillman 1991). En otro trabajo de Chiang-Soong y Yager (1993b) encontraron que menos del 7 % trataba tópicos CTS. Santos (2001), en Portugal, constató no sólo un tratamiento mínimo de las relaciones CTS en los manuales (10 %) sino que a su vez que cuando éste existe es muy periférico y desligado de lo real.

Yus Ramos (1997b:22) afirma que “como ha sucedido en otras propuestas renovadoras, estos enfoques pueden perder su potencialidad si no se cuestiona la base fundamental de lo que se pretende reformar, convirtiéndose así la nueva propuesta en un añadido que, más que ‘renovar’, lo que hace es ‘reforzar’ los viejos clichés”. Sin embargo, como sostiene el mismo autor, “los planteamientos CTS constituyen una *fisura* en los bien asentados currí-

culos actuales de Ciencias, para introducir elementos socio-políticos de la vida local y planetaria, que hagan posible que la ciencia escolar cumpla su auténtico papel de instrumento al servicio de una nueva ciudadanía más crítica con nuestro sistema y más solidaria con la humanidad y el planeta como conjunto”.

Según Hurd (1998), para tener presentes los más serios problemas que afectan a la humanidad se necesita de una nueva visión de la educación científica, que debería reflejar en los currículos las finalidades de la alfabetización científica y las relaciones CTS en armonía con el tratamiento de esta problemática. Este debate, desde su punto de vista, está actualmente en progreso. Marco-Stieffel (2000:164) manifiesta que “urge ir configurando una didáctica de la alfabetización científica, señalando los aspectos que hay que abordar y sus posibles vías de salida”. Más recientemente Pujol (2002) reitera la urgencia de reflexionar y clarificar los objetivos de la alfabetización científica para enfrentar los actuales retos de la civilización, ante los que, los profesionales de la educación tenemos que considerar “en qué medida la acción educativa ofrece elementos para perpetuar un sistema caduco, injusto e insostenible, o para imaginar y construir un sistema más justo y sostenible para toda la ciudadanía” (p. 10).

En síntesis, puede afirmarse que la alfabetización científica “provee un símbolo para la reforma contemporánea, sirve para unificar a los educadores en ciencia hacia un estatus común que exprese los propósitos de la educación científica” (Bybee 1997b:41) pero es a su vez uno de los problemas más preocupantes de la educación escolar actual debido a las dificultades que plantea la necesidad de una alfabetización científica *para todos* (Gil y Vilches 2001; Membiela 2001; Valdés, Valdés y Macedo 2001). Hay muchos obstáculos a superar, la delimitación conceptual -en la que la atención a la crisis planetaria es una deuda pendiente-, la superación de la desconfianza y el rechazo presentes en el profesorado frente a las innovaciones educativas (Briscoe 1991; Cronin-Jones 1991; Anderson 1994; Bell 1998; Gil, Furió y Gavidia 1998) y la incorporación de su participación en la construcción e implementación de las nuevas propuestas curriculares (Briscoe 1991; Gil y Vilches 2001; Marco 2001).

Lo fundamental a destacar es que, desde la perspectiva de la mayoría de investigadores, aunque se trabaja por la consolidación de estas orientaciones y sobre todo en la etapa obligatoria, no se estaría contribuyendo hasta el presente ni suficiente ni adecuadamente a mejorar la formación cultural de la ciudadanía (Shamos 1995a; González García y Prieto Ruz

1998; Vilches y Furió 1999; Gutiérrez Julián, Gómez Crespo y Martín-Díaz 2001) ni tampoco a prepararle adecuadamente para el futuro (Sureda y Colom 1989; Hicks y Holden 1995; Selby 1996; Ramsey 1997; Baumert 1999; Gough 2002; Pujol 2002), siendo constatable el olvido sistemático que la institución escolar hace de este aspecto (Travé y Pozuelo 1999).

### **3.4 Algunas observaciones sobre la atención a la situación del mundo que fundamentan la hipótesis desde las perspectivas de la Educación Ambiental**

Tratando de ampliar nuestro campo de análisis en mayor medida, nos hemos asomado al ámbito de la Educación Ambiental y, aún a expensas de saber que la profusa información disponible desborda las capacidades físicas de su acopio y lectura (Gómez Gutiérrez y Ramos Álvarez 1989; Gutiérrez 1997), hemos consultado algunos trabajos de investigación publicados en revistas como *The Journal of Environmental Education*, ya mencionada con anterioridad, *Environmental Education Research* (cuyo primer número data de 1995) o la de muy reciente aparición, *Tópicos en Educación Ambiental* (1999), así como otras aportaciones generales.

Muchos investigadores, desde estos lineamientos de actuación educativa, han puesto de manifiesto con insistencia la indeclinable labor que le corresponde a la educación frente a los llamamientos efectuados internacionalmente (Sterling 1992; Uzzell et al. 1994; Gayford y Dillon 1995; Smyth 1995; Tilbury 1995; Fien 1995; Papadimitriou 1995; Uzzell, Rutland y Whistance 1995; Adara 1996; Fien y Corcorán 1996; Martín Molero 1996; Pereira Gama 1996; Kyburz-Graber et al. 1997; Mangas Martínez y Pedauyé 1997; Armstrong 1997; Ballantyne, Connell y Fien 1998; García Gómez y Nando Rosales 2000; Knapp 2000). Asimismo sostienen que la mayoría de ciudadanos no posee una adecuada información -ni en cuanto a cantidad ni calidad- en la que apoyarse para tomar decisiones respecto a los problemas ambientales (Council of Environmental Quality 1980; Arcury, Johnson y Scollay 1986; Arcury y Johnson 1987; Barrow y Morrissey 1988-89; Blum 1987; Brody, Chipman y Marion 1988-89; Gómez Gutiérrez y Ramos Álvarez 1989; Gambro y Switzky 1996; Miller 1990; Martín Molero 1996; García Gómez y Nando Rosales 2000).

No obstante, frente a la actual situación, existen numerosas y controvertidas posiciones respecto a las actuaciones llevadas a cabo desde la Educación Ambiental, que se considera surge como una respuesta pragmática a las primeras demandas efectuadas internacional-

mente frente al grave problema de la degradación del medio ambiente (Sureda 1990; Blas Zabaleta, Herrero Molino y Pardo Díaz 1991; Novo 1995; López Rodríguez 1996).

Consideramos pertinente plantear la cuestión general: ¿qué posicionamientos y opiniones encontramos con respecto a la atención prestada desde este campo hacia los graves problemas de la humanidad? Si, en principio, la educación ambiental trata específicamente la “problemática ambiental”, o los “problemas del medio ambiente”, pareciera que la respuesta a esta pregunta estaría revestida de cierto cariz tautológico. Pero, en nuestra opinión, no estamos incurriendo en ningún contrasentido al preguntarnos si la Educación Ambiental contempla y de qué manera los actuales problemas del mundo y, por el contrario, consideramos que es indispensable hacerlo, por los siguientes motivos:

- porque, como muchos autores desde ese mismo ámbito sostienen, la Educación Ambiental no se presenta como algo homogéneo y consolidado sino que se caracteriza por una multiplicidad de posicionamientos y propuestas, cuyos enfoques y tratamientos de la problemática ambiental, como la misma concepción de medio ambiente, difieren notoriamente,
- y porque desde el propio campo se cuestiona hasta qué punto la Educación Ambiental está presente en la actualidad en la educación formal. Si, supuestamente, la Educación Ambiental estuviera contemplando, de un modo global, la situación del mundo, pero sus propuestas no son tenidas en cuenta por los educadores y no llegan consecuentemente al alumnado, en definitiva tampoco se estaría concretando la atención requerida.

Cada una de estas apreciaciones se sostienen en opiniones y cuestionamientos de numerosos autores pertenecientes al mismo ámbito de la Educación Ambiental (EA), que veremos en los siguientes apartados, aunque ya hemos adelantado algunas de ellas, dado que también se encuentran presentes en publicaciones de Didáctica de las Ciencias.

#### **3.4.1. Conceptualización de “medio ambiente” y multiplicidad de perspectivas en Educación Ambiental**

Como ya explicitamos con anterioridad, al hablar de la “situación del mundo” no nos estamos refiriendo exclusivamente a cuestiones ambientales de contaminación, degradación del medio ambiente, pérdida de recursos naturales, etc. Como escribe Folch (1998:40) “padecemos serios problemas ambientales como consecuencia de unas no menos graves deficiencias en el funcionamiento de los sistemas sociales”, cuestión que creemos ya ha sido bastante destacada en el Capítulo 2, donde insistimos en la necesidad de evitar reduccio-

nismos e intentar una visión global de la crisis planetaria. En tal sentido, necesitamos conocer, desde la perspectiva con la que realizamos nuestro análisis, a qué se está haciendo referencia, desde la Educación Ambiental, cuando se habla de problemas o cuestiones “medioambientales”, lo que también es analizado desde ese ámbito. Así, Martín Molero (1996:36) sostiene que “clarificar interrogantes tales como ¿qué se entiende por medio ambiente?, ¿en qué consiste la llamada problemática medioambiental?, ¿qué tipo de interacción humana la ha originado?, o si ¿es posible una relación armónica del hombre con su medio ambiente? son algunas cuestiones previas al tratamiento adecuado de la Educación Ambiental. De aquí que sea necesario esclarecerlas, en la medida de lo posible, como supuestos previos a la comprensión de las posibilidades y límites de la propia acción educativa”.

Históricamente, la Educación Ambiental ha ido ampliando su manera de concebir el medio ambiente y las cuestiones ambientales, desde consideraciones iniciales, restringidas ya sea en los problemas abordados -contaminación ambiental, conservación de la naturaleza, gestión de los recursos naturales- o por sus actuaciones, en su mayoría locales, hasta perspectivas más recientes, donde existen algunas tendencias hacia un tratamiento más globalizador y sistémico (Fien 1995; Novo 1995; Tilbury 1993, 1995; Kelley-Lainé 1997), aunque algunas opiniones continúan señalando que existe una tendencia a tratar los problemas localmente sin abordar la crisis planetaria de un modo global (González y de Alba 1994; Tilbury 1995).

Aramburu (2000) sostiene que fue el geógrafo francés Vidal de la Blache quien creó el vocablo *environnement* como diferenciador de milieu, que hacía referencia al medio natural, emigrando al ámbito anglosajón como *environment* o *unwelt* (entorno) en alemán. Con posterioridad fue perdiendo su contenido social regresando a la concepción exclusivamente naturalista, siendo “corriente definir MA como ‘todo aquello que rodea al hombre’, disociando al hombre del resto de la naturaleza” (p. 43). En un clásico de la literatura ambiental, el Diccionario del Medio Ambiente, Allaby (1984:255) lo define escuetamente como las “condiciones químicas, físicas y biológicas que rodean un organismo”. Duncan (1959) plantea un concepto más amplio, el de ecosistema social, que guarda similitudes con la noción de ecosistema proveniente de la ecología animal y vegetal, pero reconociendo la diferencia establece cuatro variables que definen y articulan los ecosistemas sociales: la población, la organización social, el medio ambiente y la tecnología.

En los apartados 12, 13 y 14 de la International Strategy of Environmental Education (ISSE 1987) se explicita que para adecuar los objetivos a los grupos y a los individuos hay que tener en cuenta los medios con vistas a la percepción y comprensión de los factores *biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales* que interactúan en el espacio y en el tiempo conformando el medio, quedando implícitos, en opinión de Martín Molero (1996:17), “los políticos, filosóficos y todos cuantos integran la cultura al cierre del siglo XX, incluidos los derechos humanos y cuantas disciplinas se encargan del estudio del ser humano, como la psicología, la medicina o la jurisprudencia”. Gómez Gutiérrez y Ramos Álvarez (1989:32) se refieren al “sujeto y su entorno”, donde “la multiplicidad de interacción entre ambos hace que el grado de complejidad sea muy elevado, y muy difícil desligar el uno del otro para proceder al análisis”. Aunque concretamente una definición integradora de medio ambiente que considera estas interdependencias fue planteada en 1977 en la Conferencia de Tbilisi<sup>27</sup>.

Novo (1995:108) destaca su carácter sistémico, afirmando que hay que “comprender el medio ambiente como un sistema constituido por factores físicos y socio-culturales interrelacionados entre sí, que condicionan la vida de los seres humanos a la vez que son modificados y condicionados por éstos. Ello supone entender el planeta como un *macrosistema* constituido a su vez por diferentes *subsistemas*, naturales y modificados, rurales y urbanos ... y también por sistemas sociales, económicos, tecnológicos, etc”.

No obstante y aunque estas disquisiciones conceptuales están presentes en la retórica de muchos planteamientos, no lo están en la práctica. Como afirma Sureda (1990:30): “En cuanto a declaraciones intencionales existe total unanimidad en hacer una interpretación del medio que integre las relaciones existentes entre el mundo natural y biofísico y el mundo artificial y sociopolítico. Sin embargo, el concepto de medio implícito en la mayoría de programas de educación ambiental, se limitan a aspectos físicos y biológicos”. Este investigador cita importantes documentos que recogen y analizan la investigación educativa en este ámbito, como *Research in Environmental Education. 1971-1980, Summary of Research in Environmental Education 1971-1982* (Iozzi 1984) en Estados Unidos y *Register of Research in Environmental Education* (Council for Environmental Education 1984) en el Reino Unido, en las que están presentes con frecuencia estos reduccionismos.

---

<sup>27</sup> Un trabajo detallado sobre el desarrollo conceptual del término puede hallarse en Aramburu (2000: 42).



Algunas opiniones señalan que, a pesar de todo lo que se ha escrito en los años recientes, existe todavía una gran confusión acerca de lo que significa el medio ambiente, existiendo una pluralidad de representaciones (Sauvé y Boutard 1991; Theys 1993; Boillot 1999; Cardoso Teixeira Viana 1999). Para mucha gente, público en general y gobierno, el medio ambiente continúa siendo esencialmente “verde” o, en la mayoría de los casos, significa diferentes cosas para diferentes personas, ya que se habla del medio ambiente biológico, del medio ambiente natural, del medio ambiente humano, del medio ambiente urbano ... (Smyth 1995; Boada 1998; Carlson 1998).

Tales visiones simplistas y reduccionistas del medio ambiente influyen directamente en el significado y las atribuciones que se asignen a las cuestiones medioambientales, así como a las concepciones que se tengan de sostenibilidad o sustentabilidad y, en general, a la manera en que se percibe la situación mundial. Los matices van desde una Educación Ambiental vista como instrumento para fomentar la conservación de recursos naturales o el contacto de las personas con la naturaleza (que cumplen una loable función, pero que no contribuyen a concienciarnos de la grave crisis planetaria que estamos viviendo) hasta las numerosas investigaciones que al referirse a los “problemas del mundo” centran su atención en cuestiones puntuales como la contaminación, el efecto invernadero, la lluvia ácida, el cambio climático, insistiendo en la consideración del entorno *biofísico* (Villaescusa 2002). En este sentido, tal como afirma Martín Molero (1996:39), “abundan experiencias aisladas reduccionistas llamadas de educación ambiental”.

La misma investigación educativa muestra la presencia de estas distorsiones. Hillcoat et al. (1995), investigando las percepciones de grupos de estudiantes de entre 15 y 17 años en Australia, encontraron que los mismos “hablan de medio ambiente sólo como el medio natural que les rodea, árboles, animales, clima, atmósfera y suelo” (p. 165). En otro estudio llevado a cabo por Martín Molero (1995) con 400 estudiantes de primer curso (1993-94) de la Facultad de Educación en la materia optativa Educación Ambiental se pone de manifiesto que los mismos conciben como problemas medioambientales únicamente aquéllos que afectan al medio ambiente natural. En dicha investigación se suministró al alumnado un conjunto de diez problemas para que los estudiantes identificaran los que, a su juicio, podían calificarse como medioambientales. De entre los diez problemas señalados, la contaminación, los vertidos de residuos incontrolados, la capa de ozono, la extinción de especies, y la deforestación fueron considerados como tales. Problemas socioculturales como desempleo/paro, drogadicción y delincuencia, hambre y miseria y armamento bélico,

no fueron tenidos en cuenta como parte integrante del medio ambiente. Resultados similares fueron obtenidos en otras investigaciones (Eberg et al. 1991; García Gómez 1999; Villaescusa 2002).

También se pone de manifiesto que “han proliferado toda una serie de actividades, supuestamente, de educación ambiental, que vienen contándose como complementarias o de apoyo a la enseñanza reglada: escuelas taller, granjas-escuela, senderismo, actividades al aire libre, etc.” (Martín Molero 1996: 70) y que incluso en muchos cursos de ciencias se utilizan ‘etiquetas’ de ambiental, que apenas alcanzan a ser un conjunto de comentarios aislados incorporados con el objetivo de mejorar la motivación, reduccionismos que tienen todavía gran influencia en las propuestas que llegan a las escuelas (Price y Cross 1992; Plant 1995; Fien 1995; Tilbury 1995; Gayford 1998; Cardoso Teixeira Viana 1999).

En síntesis puede decirse que la expresión medio ambiente, lejos de ser unívoca, presenta muchos matices en el proceso de construcción de este campo, aunque en la mayoría de los casos el concepto se trabaja con una visión fragmentaria y simplista de lo ambiental, existiendo una gran dicotomía entre el discurso teórico y la práctica. Sólo en propuestas más recientes, como las de Tilbury (1995), Plant (1995) y Fien (1995) se vienen superando estas falacias, pero estos planteamientos todavía distan de estar generalizados en el ámbito de la Educación Ambiental (González y De Alba Ceballos 1994; Villaescusa 2002).

De otra parte, existe una gran cantidad y diversidad de propuestas e incluso disparidad en los modelos provenientes de este campo, con tratamientos muy distintos sobre lo ambiental (Sauvé 1992; Tilbury 1993, 1995; Corcorán y Sievers 1994; Fien 1995; Tarín y Sanmartí 1997; González Gaudiano 1998). Como afirma Tilbury (1995:197) “la historia de la educación ambiental revela una cerrada conexión entre los cambios que se fueron dando sobre la comprensión del ambiente y sus problemas asociados y el modo en que la educación ambiental era definida y promovida”, por lo que habría que tener en cuenta cómo aparece la cuestión de la crisis planetaria desde los diferentes enfoques e interpretaciones.

El término Environmental Education (EE) aparece en una Conferencia de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) celebrada en París en 1948, aunque la mayoría de autores sitúan sus inicios en la década de los setenta (Klein y Merritt 1994; Nando Rosales 1995; Walker 1997; González Gaudiano 1999a; Sureda y Colom 1998) con lineamientos conservacionistas frente al deterioro del medio ambiente.

También se afirma que tuvieron que pasar más de dos décadas para que tal denominación se estableciera, influyendo en ello la creación, a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano realizada en Estocolmo (1972), del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA ) en el mismo año que, conjuntamente con la UNESCO, implementarían el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) en 1975, así como el Programa de Educación Ambiental del gobierno de los Estados Unidos, iniciado en 1970, y las actividades desarrolladas por el Consejo de Europa (Conferencia de Ministros en Bonn 1972).

Al especificar sus principales objetivos, la mayoría de investigadores cita el contenido del principio 19 de la Declaración de Estocolmo (1972) -cuyo texto ya hemos adelantado (Capítulo 1, p. 18)- y los propósitos que se enunciaron en la Carta de Belgrado, en el Seminario Internacional de Educación Ambiental, que tuvo lugar en esa ciudad del 13 al 22 de octubre de 1975:

“Lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseos necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo” (UNESCO 1978).

En la Conferencia de Tbilisi (1977) se plantea la necesidad de ampliar la visión del medio ambiente, para tener en cuenta los problemas de los desequilibrios debidos al desarrollo. Así, la recomendación 1.4 de la Declaración de Tbilisi (1977) sostiene que “la educación ambiental debería contribuir a desarrollar un espíritu de responsabilidad y de solidaridad entre los países y las regiones como fundamento de un nuevo orden internacional que garantice la conservación y mejora del medio ambiente”, considerando las cerradas conexiones entre desarrollo económico, conservación ambiental y la necesidad de una solidaridad global (Sauvé 1998). Estos cambios inciden en la introducción de la llamada educación para el desarrollo en la que tendrían que considerarse aspectos en relación a los derechos humanos, la dignidad y la justicia social (Hicks y Townley 1982).

Según González Muñoz (1996b:19) en la década de los setenta también se produce un “planteamiento de la E.A. como un movimiento ético, incorporando estos decisivos aspectos a los ya resaltados de tipo social o económico y avanzando desde el simple conservacionismo a algo mucho más complejo”. La década de los 80 ha sido señalada por algunos autores como muy significativa en cuanto a la búsqueda de un tratamiento más

interdisciplinario y una aproximación a los problemas que fue pasando de análisis locales a una consideración más global (Tilbury 1995; Fien 1995).

En los 90, la atención comienza a focalizarse en el concepto de sostenibilidad que, si bien se había introducido 10 años atrás, es a partir de aquí que se inicia su integración en el vocabulario de la EA. En esta propuesta se pretende reconciliar la conservación del medio ambiente con el desarrollo económico (Informe Brundtland 1988; United Nations 1992; Mrazek 1993; Plant 1995; Tilbury 1995; UICN UNESCO 1996; Carlsson 1998; González Gaudiano 1999b), estableciéndose que “el desarrollo sostenible debe ser la nueva norma a todos los niveles, individual, a nivel de las comunidades, de las naciones y del mundo” (Reporte de UICN/UNEP/WWF 1991:5).

Muchos investigadores reconocen cambios cualitativos en el área, pasando de la concepción pedagógica que expresan los primeros libros publicados por el PIEA, focalizada en el estudio ecológico de la naturaleza, de tinte conservacionista (González Muñoz 1996b) a concepciones más complejas, como la *Citizenship education*, *Education in a planetary perspective* (CIDA) 1987, *Education in a global perspective* (IDRC) y *Global education* (GPE 1987), la *Environmental literacy* o Alfabetización ambiental (Marcinkowski 1991; Boada 1998; Stables 1998; Hsu y Roth 1998, 1999; Stables y Scott 1999; Salmon 2000), la *Ecological literacy* o alfabetización ecológica (Bowers 1996), la *Social Environmental Education* (S.E.E), los enfoques de la C.M.M. o Ciudadanía Medioambiental Mundial (Carlsson 1998), incorporándose distinciones metodológicas de algunos enfoques, como los tratamientos educativos *sobre, en o para* el ambiente (Lucas 1980, 1992) y los de la Educación Ambiental para la Sostenibilidad -*Environmental Education For Sustainability*, E.E.F.S. (Orr 1992; Sterling 1992; Fien 1993, 1995; Tilbury 1995; UNESCO 1997). En opinión de Daniela Tilbury (1995:195) la EEFS es una forma de Educación Ambiental que “difiere significativamente de los trabajos científicos, apolíticos y naturalistas realizados bajo el lema ambiental de la educación en los años 70 y los años ochenta”. Destaca, además, las finalidades críticas de esta orientación en todos los aspectos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, llegando incluso a mencionar una necesidad de alfabetización política para facilitar la implicación individual en la toma de decisiones y la participación activa de los estudiantes en la resolución de los problemas medioambientales.

Otra de las líneas de investigación dentro de la EA es la que se refiere a la preparación de los jóvenes para el futuro, con algunas propuestas específicas como la que Hicks ha llevado a cabo en Lancaster desde 1989 a 1992, un proyecto titulado “Global futures Project”, aplicado posteriormente en Nápoles con el título “Explorar los futuros alternativos”. Se trata de un proyecto que nace con el objetivo de llamar la atención sobre el derecho de los alumnos a prepararse para ser ciudadanos adultos y miembros responsables de una comunidad global, “especialmente para hacer a la persona: 1) consciente de la realidad que la circunda. 2) capaz de relacionar las necesidades locales con las globales y las mundiales. 3) capaz de prefigurar futuros alternativos realizables de cara a la salvaguardia del equilibrio ecológico. 4) consciente de sus decisiones en función de un futuro posible. 5) capaz de ejercer sus propios derechos como ciudadanos perteneciente a una comunidad” (Fontana y Leonetti 1997: 114). Estudios y propuestas similares se vienen llevando a cabo en Reino Unido (Rogers 1994, 1998; Hicks y Bord 2001), Australia (Hutchinson 1997; Eckersley 1999) y en Estados Unidos (Sumrall y West 1998), algunos de ellos ya mencionados con anterioridad.

Esta multiplicidad de concepciones sobre EA, aunada a la brecha existente entre el discurso y la práctica, generan confusión y una pérdida de su efectividad (Sauvé 1998). Como expresa Lucas (1980:3) “las diferencias semánticas pueden confundir más que al lector o al investigador y el desarrollo de la literatura; también afecta a los desarrollos curriculares, profesores y administradores”, de allí que algunos autores señalen la necesidad de reconceptualizar la EA para evitar la fragmentación de sus objetivos (Corcorán y Sievers 1994; Jickling y Spork 1998; Sauvé 1996, 1998; González Gaudiano 1999b; Knapp 2000; Gough 2002).

Como podemos apreciar, no queda duda que la atención a los problemas medioambientales es la cuestión central y que da sentido a la existencia de la Educación Ambiental. Sin embargo, creemos que esto debe ser analizado según el lineamiento o la propuesta concreta de cada caso, puesto que hay una diversidad de matices que van desde un tratamiento mínimo de las cuestiones ambientales (ya sea por el tipo de problema o por el enfoque que del mismo se haga) hasta algunos casos (escasos según la literatura revisada) donde efectivamente se esté prestando atención a la crisis planetaria de un modo global.

### **3.4.2 Estado de implementación y desarrollo de la Educación Ambiental en la educación formal**

Otra cuestión importante es el grado de implementación que alcanzan estas propuestas en la enseñanza, sobre lo que ya se han hecho algunas referencias en el apartado 3.2. En esta dirección, a las opiniones que hacen referencia a su consolidación como un cuerpo teórico de conocimientos (Blas Zabaleta, Herrero Molino y Pardo Díaz 1991; González Muñoz 1996b; Benayas 1997) se contraponen numerosas críticas en relación a su incidencia en la educación formal.

González Gaudiano (1998) hace referencia a las denuncias realizadas en diversas reuniones, principalmente en Eco-Ed, llevada a cabo en Toronto en 1992, sobre la carencia de una evaluación cualitativa de los verdaderos alcances de la EA a nivel mundial, desde las primeras implementaciones en los países desarrollados y a la luz de resultados que califica de “raquíticos”. Un año después, el mismo autor afirma: “Cuando se observan los precarios avances logrados en los 25 años de educación ambiental nos asaltan múltiples preguntas. Algunas de ellas se dirigen a cuestionar severamente los métodos y las técnicas empleados en los proyectos. Otras nos remiten a las aproximaciones teóricas en boga que, pese a todo, aún no logran definir con claridad los contornos del campo de la educación ambiental” (González Gaudiano 1999b:21). A una conclusión similar llegan Hicks y Holden (1995) refiriéndose a un reporte sobre un análisis de dos décadas y media de Educación Ambiental en Reino Unido (Council for Environmental Education 1994), donde se menciona que sólo recientemente unos pocos contribuyentes, como Fien, Huckle, O’Riordan y Redcliff, tienen “algo que decir sobre sostenibilidad”.

Son numerosos los autores que ponen de manifiesto la poca importancia que se está dando a la Educación Ambiental frente a la situación actual. A pesar del entusiasmo que acompañó a su aparición y a su promoción, a que se ha producido ingente cantidad de material didáctico y a la aplicación de numerosos proyectos, se sigue cuestionando la carencia de evaluaciones concretas así como su escasa incorporación en los sistemas educativos en la mayor parte del mundo (Childress 1978; González Gaudiano 1998, 1999b; Zachariou y Kadji-Beltrán 2001; Esteban Ibáñez 2001; Fien, Scott y Tilbury 2001; Gough 2002). González Muñoz (1996:183) expresa que la evaluación constituye “la asignatura pendiente” y no sólo en relación a “los procesos de aprendizaje, por los que se preocupaban

fundamentalmente los técnicos en currículo, sino la evaluación de los propios proyectos, de las acciones emprendidas, el ‘control social’, en fin, de estas intervenciones”.

También se suele indicar que no forma parte de la educación de todos los estudiantes (dentro de los que tienen acceso a la educación), llegándose a afirmar que ningún país puede demandar que ha incorporado completamente la EA en los planes de estudios de la escuela, a pesar de las muchas declaraciones oficiales (Lane et al. 1994; Orr 1994, 1995; Uzzell, Rutland y Whistance 1995; Adara 1996; González Muñoz 1996a; Pereira Gama 1996; Martín Molero 1996; Kelley-Lainé 1997; Cabo Hernández 1996, 1997; Medellín 1998; González Gaudiano 1998; 1999b; Pascual Trillo et al. 1998; Cardoso Teixeira Viana 1999; Knapp 2000; McKeown-Ice 2000; Papadimitriou 2001). En el mismo sentido Cisterna Contreras (2000:13) escribe: “La educación ambiental sigue siendo un asunto marginal y aislado en la mayoría de los sistemas educativos, a pesar de los acuerdos internacionales de que se reconozca su necesidad y poder potencial, las políticas de educación ambiental tienden a ser de carácter voluntario, en lugar de obligatorias”.

En opinión de González Gaudiano las iniciativas ambientales, por lo general, se han limitado a promover acciones puntuales y de naturaleza remedial que han contribuido a una erosión progresiva de la credibilidad de su intervención pedagógica. Otros autores sostienen que las falencias estriban en la perduración de abordajes reducidos y fragmentados que no conciben con las actuales teorías educativas de aprendizaje, de enseñanza participativa e investigativa, que no han logrado promover los objetivos previstos y por lo tanto tampoco contribuir a la transformación de la realidad social (Robottom 1990, 1993; Fien 1996).

La contraposición entre las prerrogativas institucionales y su implementación conflictiva es una cuestión señalada a nivel internacional (Ham y Sewing 1988; González Gaudiano 1993; Gayford y Dillon 1995; Nam 1995; Pereira Gama 1996; Adedayo y Olawepo 1997; Kelley-Lainé 1997; Stimpson 1997; Pascual Trillo 1998; Taylor 1998; Hsu y Roth 1999; McKeown-Ice 2000; Gough 2002).

En un estudio realizado recientemente por McKeown-Ice (2000) se encuestaron 715 instituciones de enseñanza secundaria, miembros de la American Association of Colleges for Teacher Education en E.E.U.U., con el objetivo de evaluar el estado de la EA. Respondieron 446 escuelas (63 %), llegándose a las siguientes conclusiones:

“1) generalmente, la educación ambiental en los programas de formación del profesorado no está institucionalizada

2) cuando existe, su implementación en los diferentes programas de formación varía enormemente a lo largo de E.E.U.U.

3) los programas de formación del profesorado no están sistemáticamente preparando a los futuros docentes para una enseñanza efectiva sobre las cuestiones ambientales” (McKeown-Ice 2000:10).

García Gómez y Nando Rosales (1996) realizaron una encuesta a 1.240 profesores de la Comunidad Valenciana, en la que participaron tanto centros públicos como privados que fueron seleccionados al azar, llegando a la conclusión que si bien la problemática ambiental es uno de los temas que más preocupa al profesorado, el 55.3 % considera que la EA en sus centros es insuficiente. Posteriormente, García Gómez, Martínez Fernández y Nando Rosales (1998) llevaron a cabo un trabajo de investigación evaluando 360 proyectos sobre educación ambiental, que fueron presentados entre 1992 y 1997 en la Comunidad Valenciana, para niveles de primaria, secundaria y bachillerato, afirmando que “del análisis efectuado se desprende que en su mayoría tienen suficientes carencias como para dudar de su eficacia para desarrollar adecuadamente la educación ambiental en los centros educativos” (p. 124).

En una encuesta nacional llevada a cabo por Lane, Wilke, Champeau y Sivek (1994) el 82 % de los docentes respondió no ser consciente de la existencia de un currículo ambiental en sus escuelas. Datos provenientes de este estudio junto a otros, como el Report Assessing Environmental Education in the United States, preparado para el Congreso por el National Environmental Education Advisory Council (1996), señalan los fracasos en su implementación y “la necesidad de reinfundir la educación ambiental en todas las áreas” (Knapp 2000:5).

Aunque la idea prevaleciente es que el estudio de las cuestiones medioambientales no ha de considerarse como una disciplina y debe abordarse transversalmente o mediante la denominada “ambientalización curricular” (Ull 1998; Tilbury 1999; García 2000; Álvarez Suárez y Vega Marcote 2002), lo cierto es que, más allá de experiencias aisladas, como expresan Luffiego y Rabadán (2000:482) “la transversalidad no se ejercita, quizá por lo complicado que resulta la formación de equipos estables en los centros escolares o por lo que entraña construir un conocimiento integrado”, pese a que “existen materias desde las que se puede introducir y trabajar el concepto de *sostenibilidad* tanto en primaria como en secundaria: conocimiento del medio, ciencias naturales, biología, geología, geografía,



historia, economía, química, física, ciencia-tecnología-sociedad, ética y ciencias de la tierra y del medio ambiente, siendo esta última especialmente adecuada”.

De la literatura consultada, como puede apreciarse, son numerosas las investigaciones que ponen en evidencia la escasa implementación de la EA en las escuelas (Rakow 1985; Iozzi 1989; Cano et al. 1992; Spork 1992; Esteban Ibáñez y Sánchez Lissen 1996; Walker 1997; Jickling y Spork 1998; Kuhlemeier, Van Den Bergh y Lagerweij 1999; Knapp 2000) así como que, a pesar de sus buenas intenciones, muchos proyectos ambientales están fallando en realizar sus objetivos (Oulton 1997; Stimpson 1997; Wals y Alblas 1997). Cabo Hernández (1996, 1997) y Martín Molero (1996) afirman que la falta de integración de la EA es algo generalizado en Europa en todas las etapas educativas. Leal Filho (1994) aporta datos ilustrativos de esta afirmación, dado que en una muestra de 21.090 escolares de entre 10 y 17 años pertenecientes a 16 países de Europa (donde no está incluida España) se encontró que la escuela provee información ambiental sólo en el 34 % de los casos, siendo las fuentes de información extraescolares, como amigos, revistas, televisión, libros, etc.

Y aunque la formación del profesorado ha sido definida en la International Strategy of Environmental Education (ISSE 1987) y el International Environmental Programme de la UNESCO-UNEP (1990) como “la prioridad de las prioridades”, considerándose que de su actuación depende la presencia o ausencia de estos tratamientos (UNESCO 1997; Ballantyne 1995; Papadimitriou 1995; Springett 1995; Smith y Dunlop 1995; Nando Rosales 1995; Fien 1995; Tilbury 1999), muchos investigadores sostienen que los diagnósticos en el nivel terciario tampoco son alentadores; ya que la EA no se está considerando como debiera en los cursos formales de las universidades y centros de capacitación (Chin 1993; Gayford 1993b; Oulton y Scott 1995; Gayford y Dillon 1995; Gutiérrez Pérez 1996; Leff 1996; Somenson, Murrielo y Freiszta 1993; Martín Molero 1996; Oulton 1997; Boada 1998; Thomas, Kyle y Alvarez 1999).

Quizá esto justifique, en parte, que una gran mayoría de investigaciones señalen la carencia de preparación y capacitación del profesorado como uno de los principales obstáculos para la puesta en práctica de la EA, como lo han puesto de manifiesto Huang y Huang (1991), Chou (1994), Nam (1995), Adedayo y Olawepo (1997), Robertson y Krugly-Smolska (1997), Stimpson (1997), Mansaray, Ajiboye y Audu (1998), Taylor (1998), Hsu y Roth (1999) y, en menor medida, la inadecuación de materiales (Taylor 1998; Hsu y Roth 1999; Salmon 2000). Conviene aclarar que en algunos casos se trata de estudios muy

amplios, como los de Leal Filho (1994), Kelley-Lainé (1997) y, citando otro ejemplo, el llevado a cabo por Taylor (1998) en 10 países del sur y el este de África, donde efectuó una investigación comparativa del estado de la EA a nivel de escolarización primaria (en él también se señalaron muchas deficiencias, tanto por políticas inadecuadas como por la falta de preparación de los docentes y la carencia de materiales apropiados).

En Latinoamérica, varios investigadores han iniciado la tarea de revisar y discutir los avances que han experimentado los programas de EA (Aguilera 1993; Días 1992; González Muñoz 1996a; González Gaudiano 1999a y b), destacándose que las planificaciones y estrategias nacionales en la mayoría de los países de Latinoamérica y el Caribe han sido, y siguen siendo, poco considerados por los gobiernos (UICN-UNESCO 1996), en su mayoría manejados por Ministerios de Ambiente, Salud u Obras Públicas, presentando dificultades en la coordinación con Ministerios de Educación (González Gaudiano 1993). Opiniones vertidas al respecto señalan una escasa atención en varios países, como es el caso de México (Esteva Peralta y Reyes Ruiz 1999; González Gaudiano 1999a), Venezuela (Álamo 1999; Ruiz, Alvarez y Benayas 1999), Colombia (Duque-Aristizábal 1999), Uruguay (Pierri Estades 1999), Argentina (García Gómez y Houston 2000; Príncipe y De Marinis 2000) ...

En España, en opinión de Martín Molero (1996:33): “La educación ambiental, cuyo concepto ni siquiera ha surgido dentro del sistema educativo, supone una revolución para éste, en todos los extremos de la enseñanza institucionalizada. Esta revolución demanda cambios que van de la formación de los profesionales a los diseños curriculares pasando por los métodos didácticos y la propia investigación. Todos estos cambios se pudieron incorporar al proceso de reforma educativa que emprendió España en la década de los años ochenta y, sin embargo, sólo algunos muy tímidos aspectos se han tenido en cuenta. Tal vez, la complejidad y magnitud de los cambios que entraña la educación ambiental expliquen, en parte, la reticencia del sistema educativo a su integración”, agregando que “este período puede ser considerado todavía como de fermentación en el desarrollo de programas, cursos, y experiencias de educación ambiental. De hecho, este tipo de actividades, hasta ahora, han tenido más protagonismo al margen del sistema educativo reglado que dentro del mismo” (Martín Molero 1996:69).

Novo (1995) destaca que “... es innegable el esfuerzo que la Administración educativa ha venido realizando para incorporar la educación ambiental al currículo de los diferentes niveles educativos, de modo que, tanto en la etapa de educación infantil como en la

enseñanza primaria y la secundaria, se cuenta hoy con orientaciones que pueden permitir un desenvolvimiento eficaz de esta nueva dimensión” [...] “En la Universidad los esfuerzos han sido desiguales pero también considerables. Se comienza, aunque lentamente, a tomar en cuenta estrategias para el necesario desarrollo de procesos interdisciplinarios, y se van constituyendo los primeros equipos de estas características para la realización de Másters, cursos de post-grado y actualización” (Novo 1995:203). Otros investigadores coinciden en destacar como un paso positivo la incorporación curricular de temas o asignaturas transversales en la LOGSE, pero al mismo tiempo señalan las grandes dificultades de su implementación en la práctica a todos los niveles (Cañal, García y Porlán 1986; Martín Molero 1996; Velásquez de Castro 1996; Ferrer 1997; Martínez Navarro y Martín Pérez 1997; Santisteban 1997; García Gómez, Martínez Fernández y Nando Rosales 1998; Pascual Trillo 1998, 2000; Caurín 1999; Espinet, Tarín y Escola Bressol 2001).

Para Pascual Trillo et al. (2000:228) “tratar de resolver la obligatoriedad de la Educación Ambiental de una forma superficial con la introducción de algunos ‘retoques cosméticos’ en la práctica educativa tradicional, realmente no soluciona nada. Sólo algunos profesores y centros han conseguido enfrentar con éxito esta cuestión desde un firme compromiso personal e institucional, lo que conlleva la realización de encomiables y acertados esfuerzos personales o colectivos, quedando constancia parcial de ello en publicaciones especializadas, congresos y jornadas. Pero, ¿cuánto y qué representan esas iniciativas y actividades frente al conjunto? Lamentablemente, la impresión, en líneas generales, es que el efecto no es ni mayoritario ni representativo”.

En particular, Gayford y Dillon (1995:178) han expresado que “para la mayoría de los docentes de educación secundaria los fundamentos de su enseñanza residen todavía en la base disciplinar de sus asignaturas tradicionales”, y consecuentemente, “... la educación ambiental está excluida en varias áreas del currículum”. Ante lo que, según Robertson y Krugly-Smolkska (1997), es necesario considerar más cuidadosamente las limitaciones que impone la práctica docente, las creencias, conocimientos y actitudes de los docentes, las dificultades que los mismos perciben en la implementación de los programas ambientales, enfrentando los conflictos y ambigüedades de la EA de un modo más realista, que permita acercar teoría y práctica.

En otros trabajos se pone de manifiesto una opinión aún más crítica, argumentando que no sólo no se estaría brindando una EA adecuada sino que tanto el currículo oficial como el

oculto de las escuelas juegan un papel preponderante en la reproducción de los valores insostenibles de la sociedad industrial y de consumo, incluyendo la incuestionada conveniencia del crecimiento económico y una economía competitiva (Trainer 1994; Gough 1995; Mayer 1998). Mayer (1998) opina que actualmente el énfasis en todas las disciplinas está centrado en el progreso y el desarrollo, frecuentemente entendido de manera cuantitativa; prestándose todavía hoy muy poca atención a las culturas y a los puntos de vista de otros pueblos. “Nuestra escuela es aún una escuela que prepara para vivir en un ‘mítico far west’, con espacios y recursos ilimitados, donde el individualismo puede ser la clave del éxito, y no inmersos en un ‘planeta astronave’, con recursos limitados, donde sólo la cooperación y el respeto hacia el prójimo pueden evitar el desastre”.

Podemos inferir, de lo hasta aquí analizado, que a pesar de los esfuerzos realizados, ni siquiera desde el ámbito de la Educación Ambiental se está actuando de forma que se contribuya a una visión global de la crisis planetaria, ya sea por el reduccionismo de algunas propuestas, la falta de claridad en relación a los problemas medioambientales considerados y, principalmente, por su escasa implementación en la enseñanza, lo que fundamenta e incluso, como una primera aproximación, va corroborando nuestra hipótesis de una escasa atención a esta problemática en la educación científica.

Como síntesis de estas consideraciones citamos las palabras de Mininni Medina (1997:116), que afirma: “Llevamos como mínimo veinte años, desde la década de los setenta hasta hoy, realizando la crítica exhaustiva del modelo anacrónico de enseñanza impregnado de concepciones fragmentadas y disciplinarias, y aún nuestras propuestas innovadoras son tímidas y no han conseguido espacios significativos ni en nuestras instituciones y, lo que es más grave, en muchas de nuestras propias prácticas cotidianas. ¿Podemos lanzarnos a la arena del pensamiento complejo, la incertidumbre, la inseguridad y el temor a lo nuevo? Es cierto que cada vez somos más los desconformes, y también que hemos avanzado mucho en la fundamentación teórica y en los procesos de construcción de una nueva racionalidad ambiental del desarrollo, pero los urgentes problemas de la humanidad, la pobreza, el analfabetismo, la degradación del medio ambiente, la falta de participación, la alienación social y cultural, la negación de los derechos humanos y de la participación social en las decisiones del desarrollo, la crisis económica global, el desempleo estructural, la aceptación de la perspectiva de género, la exacerbación de los conflictos étnicos y religiosos, la indiferencia y el egoísmo, se agravan con una rapidez que nos hacen temer que las respuestas emergentes necesarias a su solución deberían ser producidas a otro ritmo”.

### **3.5 Revisión de estudios e investigaciones de percepciones de estudiantes y docentes sobre problemas medioambientales y sociales**

Como ya hemos dicho, en esta investigación consideramos de interés aproximarnos al conocimiento de las ideas que poseen los estudiantes respecto a la crisis planetaria, así como el papel que cumple la enseñanza como fuente de esos conocimientos. Creemos, además, que esto está íntimamente conectado a la labor del profesorado, puesto que si los docentes ignoramos o carecemos de una mínima comprensión -por las causas que sean- de la situación mundial, esto constituye, como venimos señalando, una seria dificultad para que nos impliquemos en la tarea de concienciar a las futuras generaciones. Dado que los “sistemas de creencias” constituyen las realidades más profundas de la vida social, una acción educativa eficaz sólo será posible si se nutre de esas realidades (Medina Rubio 1999). Razones por las que hemos llevado a cabo una revisión general de la investigación existente en Didáctica de las Ciencias y también -aunque de modo general- en Educación Ambiental con la finalidad de ver si los estudios llevados a cabo fundamentan nuestra hipótesis de una escasa atención a la situación mundial. En este último caso nos hemos limitado a las fuentes consultadas, principalmente a artículos de revistas como *The Journal of Environmental Education* y *Environmental Education Research* aunque hay trabajos de este tipo en otras publicaciones como *Public Opinion Quarterly*, *Environment and Behavior*, *Environment*, *Public Health Records*, *Journal of Environmental Systems*, *Journal of Environmental Psychology*, etc. que no vamos a considerar aquí.

Mientras en el área de Didáctica de las Ciencias los trabajos sobre preconcepciones se cuentan por miles -una revisión realizada por Pfund y Duit (1991) hasta el año 1990 señalaba la existencia de 2.000 trabajos y en 1998 el número ascendía a más de 4.600 (Pfund y Duit 1998)-, en el campo de la Educación Ambiental algunos autores señalan una gran carencia de investigación, acentuada aún más en el caso del profesorado, lo que se considera como otro indicativo de su falta de integración en la enseñanza (Membiela, Nogueiras y Suárez 1993a; Summers et al. 2001).

Algunos trabajos que tratan percepciones sobre ingeniería genética y biotecnología presentan conclusiones similares, en cuanto a que la mayoría de los encuestados tiene un conocimiento limitado e inadecuado para formular decisiones informadas sobre el tema (Banet y Ayuso 1995; Michael, Grimyer y Turner 1997; Gunter, Kinderlerer y Beyleveld 1998; Hill

et al. 1998; Simonneaux 1997, 1998; Schibeci 1999; Aznar Cuadrado 2000; Hill, Stanisstreet y Boyes 2000).

Otros autores, en relación a qué se piensa respecto a la salud y la alimentación consideran que se trata de temas poco investigados -sobre todo en su vinculación con el medio ambiente- y dentro de los que se han llevado a cabo, se pone de manifiesto la existencia de errores conceptuales sobre estos aspectos (Turner 1977; Rice 1991; Núñez y Banet 1997; Mahajan y Chunawala 1999).

Hay estudios orientados a investigar la existencia de diferencias en las percepciones de algunas cuestiones medioambientales teniendo en cuenta factores como la edad (Van Liere y Dunlap 1980; Buttel 1979; Jones y Dunlap 1992), género (Borden y Francis 1978; Blum 1987; Virós e Isla 1989; Boyes, Chuckran y Stanisstreet 1993; Flynn, Slovic y Mertz 1994; Gambro y Switzky 1996; Le Grange, Rochford y Sass 1996; Riechard y Peterson 1998) o condiciones socioeconómicas y culturales (Virós e Isla 1989; Vaughn 1993; Vaughn y Nordernstam 1991; Sheppard 1995; Hutchinson 1997; Sumrall y West 1998; Barraza 1999). Si bien en algunos trabajos se muestran correlaciones puntuales entre algunos de estos aspectos, no existen hasta el momento resultados concluyentes y generalizables en cuanto a que las mismas sean muy significativas.

También hemos hallado, aunque en un número muy reducido, estudios comparativos sobre algunas cuestiones ambientales entre profesores de Ciencias, Biología, Química y Educación Ambiental en relación a Ciencias Sociales y Áreas Artísticas (Adara 1996; Pawlowski 1996; Mansaray, Ajiboye y Audu 1998; Yeung 1998).

En la **Tabla N° 1** se da un breve detalle de las investigaciones realizadas que consideramos de interés para el presente estudio. Como de su lectura se desprende, corresponde mayoritariamente al tratamiento de algunas cuestiones ambientales puntuales, referidas sobre todo a aspectos biofísicos, siendo menores las que mencionan problemas sociales y casi nula la consideración de posibles medidas a adoptar para contribuir a solucionarlos.

**TABLA N° 1. Ejemplos de estudios realizados sobre percepciones en estudiantes y profesores sobre algunas cuestiones ambientales y sociales que fundamentan la primera hipótesis (Con fondo coloreado se citan los trabajos provenientes de fuentes bibliográficas del área de Educación Ambiental)**

Fecha	Autor/res	Muestra considerada	Algunos comentarios del estudio realizado
1987	Arcury y Johnson	Muestra de la población de Kentucky (Estados Unidos)	Se llevó a cabo una evaluación sobre el grado de alfabetización ambiental señalando que el conocimiento del público era alarmantemente bajo.
1987	Blum	Muestras de estudiantes de noveno y décimo grado de cuatro países: Estados Unidos, Australia, Inglaterra e Israel	Se constató un bajo nivel de conocimientos de la problemática medioambiental.
1990	Miller	Muestra de la población adulta estadounidense	Se realizó una encuesta sobre percepción pública de la ciencia y la tecnología, poniéndose de manifiesto que sólo un cuarto de los estadounidenses tenía un mínimo conocimiento sobre la lluvia ácida y la disminución de la capa de ozono.
1992, 1993, 1997a, 1998	Boyes y Stanisstreet	Estudiantes de primaria y de secundaria	Se efectuaron varios estudios de percepciones sobre calentamiento global, efecto invernadero, agujero en capa de ozono, impactos sobre el ambiente debido al uso del automóvil y efectos del medio ambiente sobre la salud (cómo los efectos ambientales globales pueden producir cáncer y otras enfermedades). Se detectó, en general, la presencia de ideas confusas y errores conceptuales.
1993	Boyes, Chuckran y Stanisstreet	N = 702 estudiantes de grados 5-10 en Estados Unidos	Se encontró que la mayoría de los estudiantes tiene errores conceptuales sobre cambio climático, agujero de la capa de ozono, efecto invernadero y lluvia ácida.
1993	Francis, Boyes, Qualter y Stanisstreet	N = 563 estudiantes de 8-11 años, de 5 escuelas de Reino Unido	Las diferencias en relación a la edad y al género no son muy significativas.
1993a	Membela, Nogueiras y Suárez	N = 1178 estudiantes españoles de 15 años	Se puso de manifiesto la existencia de errores conceptuales sobre efecto invernadero y que algunos errores disminuyen con la edad de los estudiantes, a medida que van a cursos superiores.
1993a			Se estudiaron preconcepciones de alumnos respecto a la contaminación. Se les administró inicialmente un cuestionario pidiéndoles que identificaran los mayores problemas ambientales y sugirieran posibles soluciones. Los residuos sólidos y la contaminación atmosférica se citaron con porcentajes del 54,5 % y 47,2 % respectivamente. tráfico (42,7 %), contaminación de ríos (38,2 %), en cambio la contaminación acústica solo fue citada en un 7,3 %, y el deterioro de la capa de ozono por un 6,7 %. En relación a las soluciones propuestas hubo referencias a la implementación de servicios y equipos (30,6 %), cambios en las conductas personales (28,2 %) medidas sociales disuasivas o coercitivas (20,8 %), campañas de concientización (5,4 %). En el estudio se cita la influencia de los medios de comunicación en las concepciones que tienen los alumnos y la dificultad que poseen para relacionar los problemas con sus causas y sus posibles soluciones. No sólo se detectaron carencias de conocimientos sino también un escaso compromiso y responsabilidad en relación a los problemas ambientales.

Capítulo 3. Enunciado y fundamentación de la primera hipótesis

1994	Boyes y Stanistreet	Alumnos de 11 a 16 años	Se estudiaron las ideas de los estudiantes sobre los efectos ambientales de la radiactividad y la radiación, encontrando que la mayoría presentan concepciones confusas.
1994	Galache López y Pérez Miranda,	N = 75 alumnos de EGB (11 a 14 años), 75 de enseñanzas medias (15 a 18 años), 50 universitarios (19 a 24 años) y 50 profesionales (mayores de 25 años).	En las conclusiones se establece que la contaminación es un tema por el que el alumnado manifiesta interés y preocupación, del que todos han oído hablar. Pero el conocimiento demostrado, en mayor o menor medida para las distintas muestras analizadas, es muy superficial.
1991	Gambro	Muestras probabilísticas de estudiantes	Si bien se trata de estudios cuyo objetivo es determinar las correlaciones existentes entre el grado de conocimiento sobre cuestiones ambientales y factores como el nivel socioeconómico, el sexo, la edad, los resultados ponen de manifiesto severas carencias de conocimientos sobre problemas como la lluvia ácida, el efecto invernadero, energía y contaminación, resultados que los autores consideran generalizables a la mayoría de la población estadounidense.
1994	Gambro y Switzky	(principalmente de nivel secundario) representativas de toda la población estadounidense	
1996	Dove	N = 60 profesores en formación	Se estudiaron las ideas de los docentes sobre el efecto invernadero, capa de ozono y lluvia ácida, encontrando que la mayoría presentaba errores conceptuales.
1997b	Boyes y Stanistreet	N = 1.637 estudiantes de 14-15 años de edad de 25 escuelas de reino Unido	Se investigaron ideas de los alumnos sobre cómo afectan las emisiones de los automóviles el medio ambiente global, encontrándose creencias simplistas y erróneas sobre las relaciones entre las emisiones de los coches y el calentamiento global, el efecto invernadero, la lluvia ácida y el agujero de la capa de ozono.
1997	Gowda, Fox y Magelky	N = 99 estudiantes de secundaria de Hawái y Oklaoma	Se puso de manifiesto que los estudiantes poseen ideas confusas sobre el agujero de la capa de ozono y el cambio climático global, reconociéndose la influencia de los mass media en el conocimiento sobre estos problemas.
1997	Hutchinson	N = 650 estudiantes de áreas rurales y urbanas de Australia	Se les solicitó en entrevistas por grupos pequeños (8 alumnos) que citaran los tres problemas locales o globales que más les afectan, refiriéndose a cuestiones de degradación ambiental, guerra y violencia en general. Menos del 10% consideraba que los problemas de degradación serían abordados seriamente en los próximos 5 años o más. La mayoría presentaba una visión optimista en lo personal y pesimista en cuanto al futuro del mundo.
1997	Mangas, Martínez y Pedauye	N = 56 estudiantes universitarios de Biología	Se solicitó a los estudiantes que listarán los problemas medioambientales más importantes de la actualidad de acuerdo a su punto de vista, a nivel global y en la Comunidad Valenciana. Las respuestas se refirieron a contaminación (46%), falta de concienciación sobre los problemas ambientales y de Educación Ambiental (36%), agujero de la capa de ozono (34%), efecto invernadero (23%), pérdida de biodiversidad (16%), agotamiento de recursos naturales (14%), cambio climático (12%), deforestación (12%), factores económicos (11%), erosión, desertificación y carencia de legislación ambiental (9%).



<p>1997</p>	<p>Robinson, Trojok y Norwicz</p>	<p>N = 720 estudiantes de 4 tipos diferentes de escuela (primaria, profesional, técnica y liceo, de 7 a 18 años de edad y N = 36 profesores de secundaria</p>	<p>Utilizando la categorización de Bybee, se investigó qué problemas son considerados más importantes para estudiantes y profesores. Ellos fueron la contaminación del aire (86 % de estudiantes y 77 % de profesores), sustancias peligrosas (65 % de estudiantes y 50 % de profesores) y extinción de plantas y animales (38 % estudiantes y 39 % profesores). Los menos tratados fueron agotamiento de recursos, crecimiento de la población, el hambre y recursos alimentarios. No se encontraron diferencias significativas en la categorización con respecto al sexo y las fuentes de información más importantes señaladas son TV, diarios y revistas. Consideran que en los países desarrollados la percepción de los problemas es diferente que en los no desarrollados. Este estudio mostró que los problemas dependen de la experiencia personal, los más importantes son aquéllos que afectan al entorno más próximo del estudiante, a su propia vida. También en una muestra realizaron un tratamiento previo de los problemas, con el objetivo de ver si cambiaba el orden de la categorización, pero el mismo no se modificó. Esto corroboró los resultados obtenidos en otros estudios hechos en Taiwán (Bowen, Chang y Huang 1996) con 278 estudiantes universitarios de 18 a 20 años. Entre las conclusiones de la investigación se presentan razones que justifican la necesidad de introducir cambios en el currículum de asignaturas científicas que permitan una mejor comprensión de los problemas ambientales.</p>
<p>1998</p>	<p>Cross</p>	<p>Docentes de escuelas de áreas rurales, semi-rurales y urbanas y de diferentes niveles socioeconómicos de Reino Unido y Estados Unidos</p>	<p>Mediante entrevistas semiestructuradas se interrogó a los docentes sobre como veían el estado ecológico del planeta y el significado de desarrollo sostenible. Los resultados mostraron un conocimiento vago del concepto que el autor atribuye a la influencia de los medios de comunicación no teniendo claro como podrían tratarlo en la enseñanza. En relación al estado del mundo manifestaron sentirse pesimistas en el presente pero optimistas a largo plazo, pues creen que las cosas se estabilizarán. Manifestaron que todos los docentes sienten que la situación no es buena, pero no hay consenso de lo que podrían hacer profesionalmente. (p. 48) además de percibir muchos problemas ambientales como externos y alejados de la realidad escolar.</p>
<p>1998</p>	<p>Gayford</p>	<p>N = 108 escuelas de nivel secundario de Inglaterra y Gales (estudio iniciado en abril de 1994 y continuado hasta abril de 1997</p>	<p>Este estudio se realizó con el propósito de investigar las perspectivas de los profesores de ciencias en relación a la Educación Ambiental y, en particular, al concepto de sostenibilidad, encontró que los problemas de la superpoblación y el agotamiento de los recursos naturales fueron identificados por relativamente pocos profesores, en comparación a otros aspectos como el cambio climático, la reducción de la biodiversidad y la lluvia ácida.</p>

<p>1998 2000 2001</p>	<p>Sánchez Sánchez Cañete (varios estudios que forman parte de su tesis doctoral)</p>	<p>Estudiantes de 4° de ESO</p>	<p>Esta investigación se centró en las ideas de los estudiantes sobre el ruido ambiental y sus efectos sobre la salud. Se encontró que la mayoría de los alumnos poseen un concepto limitado y muy superficial de salud y de calidad de vida, y que no tienen en cuenta aspectos muy importantes para la salud como el trabajo y la vivienda, políticas de igualdad, cultura y educación</p>
<p>1998</p>	<p>Sunnall y West</p>	<p>N = 45 estudiantes de grado 10 y 11; N = 24 de grados 9-12; N = 80 maestros en formación; (51 mujeres y 29 varones, de entre 21 y 24 años de edad)</p>	<p>Se les solicitó que describieran en sus propias palabras cómo pensaban sería la vida desde el año 2000 al 2100 cuando sus nietos habitaran el planeta (p. 46). En las respuestas la cuestión más tratada fue el ambiente en sentido negativo, mencionando catástrofes, crímenes, guerra y hambre. Problemas como la superpoblación y la pobreza fueron poco mencionados.</p>
<p>1999 1999</p>	<p>Andersson Andersson et al.</p>	<p>N = 300 estudiantes de 11 a 18 años</p>	<p>Se trata de dos estudios en los que se expone un proyecto exploratorio titulado "The State of the World" como parte de un programa de la Agencia Nacional de Educación en Suecia. Los estudiantes realizaron actividades distribuidas por Internet que les fueron planteadas con el objetivo de conocer las ideas y dificultades en la comprensión respecto a un conjunto de 10 aspectos señalados sobre la situación mundial (crecimiento de la población, energía, efecto invernadero y agujero en la capa de ozono, ciclo global del agua, diversidad biológica, desigualdades entre ricos y pobres, hambre, dependencia de los modelos económicos globales, puntos de vista de los estudiantes sobre el futuro y posibilidades de influenciar en él, qué representa para ellos la observación de una imagen nocturna del planeta Tierra vista desde un satélite). En sus resultados destacan que a los estudiantes les cuesta reconocer las consecuencias de muchos problemas ambientales, que fueron escritas en listas muy cortas por apenas el 15 % de participantes, lo que estaría indicando que los estudiantes no piensan en la sociedad como una red de dependencias.</p>
<p>1999</p>	<p>Barraza</p>	<p>N = 741 niños de 7 a 9 años pertenecientes a 3 escuelas del Reino Unido y 5 de México</p>	<p>Se trató de investigar mediante dibujos individuales las percepciones ambientales y sus expectativas hacia el futuro. El 57 % mostró la existencia de problemas ambientales: contaminación, basura nuclear, deforestación, pérdida de especies y calentamiento global. Algunos exhibían acciones positivas como el reciclaje, salvar el planeta, salvar especies en peligro de extinción. El 54 % se mostró pesimista ante el futuro, considerando que será peor en los próximos 50 años. En líneas generales, pese a las significativas diferencias estructurales y culturales, los grupos manifestaron muchas similitudes en sus dibujos.</p>

Capítulo 3. Enunciado y fundamentación de la primera hipótesis

1999	Boyes, Stanisstreet y Spiliotopoulou	N = 116 estudiantes de escuelas secundarias de Grecia	Se describen las percepciones de los estudiantes sobre el agujero de la capa de ozono, encontrando que su conocimiento sobre la posición y finalidad de la capa de ozono son correctas, pero presentan errores conceptuales en relación a los efectos del agujero de la capa de ozono, el efecto invernadero y otras formas de contaminación.
1999	Caurin Alonso	90 alumnos y alumnas de 1.º de Bachillerato LOGSE de edades comprendidas entre 16-18 años	Se estudiaron creencias y cambios actitudinales en estudiantes de Bachillerato. Parte de este trabajo se basó en preguntas acerca de los problemas ambientales globales que conoces, causas de los problemas y soluciones que aportas a los problemas. En las respuestas las categorías más se restringieron a la consideración de los siguientes problemas: agujero de la capa de ozono, efecto invernadero, lluvia ácida y superpoblación. (1999: 106). En relación a las causas solo un 9,1 % señala el excesivo consumo de la población.
1999	Groves y Pugh	Muestra principal N = 330 maestros elementales en formación (College Students) en Estados Unidos	Se estudiaron las percepciones sobre efecto invernadero, mostrando la existencia de ideas confusas entre este problema y otros, así como un conocimiento muy vago y superficial.
1999b	Hassard y Weisberg	N = 150 estudiantes de secundaria de Georgia (EEUU) y N = 150 de Rusia.	Se evaluó la puesta en práctica del proyecto GTP (Global Thinking Project) a partir de una serie de seminarios conjuntos entre 1988 y 1990, realizando un estudio comparativo entre ambos países. Los resultados pusieron de manifiesto que los estudiantes presentan concepciones similares de los problemas. En el estudio se hace referencia a la necesidad de implementar este tipo de propuestas, prestando especial atención a los aspectos actitudinales.
1999	Kuhlemeier, van den Bergh y Lagerweij	19.000 participantes de 206 instituciones educativas, 39 % estudiantes de educación superior, el resto de educación media, 52 % de sexo femenino y 48 % masculino.	Se estudiaron las ideas de los participantes sobre cuestiones medioambientales encontrando que, si bien poseen ideas generales sobre contaminación y reciclaje (con porcentajes próximos al 90 %), los conocimientos sobre otros problemas ambientales manifestados eran fragmentarios e incorrectos.
1999	Mahajan y Chunawala	N = 169 estudiantes de inglés de escuelas urbanas de entre 13 y 15 años y diferentes niveles socioeconómicos India	Se investigaron percepciones sobre salud y alimentación, poniéndose de manifiesto la existencia de una pobre comprensión de estos aspectos que se atribuye al manejo en los textos y al desarrollo de las clases. Se señala que estos resultados pueden ser generalizados a la mayoría de países del mundo (Chiscon 1990)

Capítulo 3. Enunciado y fundamentación de la primera hipótesis

1999	Martins y Serrano	N = 428 profesores de enseñanza primaria y secundaria en Portugal	Los mismos profesores evaluaron su conocimiento sobre temas ambientales como la radiactividad, combustibles nucleares, metales pesados, gasolina con y sin plomo, CFC, lluvia ácida, efecto invernadero, capa de ozono, vertederos sanitarios, materiales biodegradables, clonación, etc. Respondieron que, en general, no saben demasiado sobre estos temas, existiendo diferencias en el conocimiento en relación al nivel de enseñanza, área de formación y también de acuerdo a los propios temas.
1999	Robinson y Kaleta	N = 101 estudiantes de secundaria de Polonia de asignaturas científicas y artísticas.	Este estudio se basó en la categorización dada por Bybee. Los 6 temas más tratados, en orden de prioridades fueron: la contaminación ambiental (bajo tres ítems que aluden a la contaminación del aire, suelo y agua), la salud y la extinción de la biodiversidad. Los menos tratados fueron: guerra tecnológica, fuentes de energía, recursos minerales, superpoblación, reactores nucleares y alimentación. El 53% de los estudiantes dijo que su información provenía de fuera de la escuela (TV, revistas, prensa, familiares y amigos) aunque, exceptuando a 24 estudiantes de educación artística, el resto había tenido clases de Educación Ambiental. 85 estudiantes piensan que el papel de la tecnología es fundamental para dar soluciones a los problemas ambientales. En el mismo estudio se cita un escaso tratamiento de los problemas medioambientales en la mayoría de las escuelas de Polonia.
1999	Thornber, Stanisstreet y Boyes	Alumnos de 10-11 años	Se exploraron ideas de los alumnos sobre aire contaminado y sus efectos físicos y biológicos, encontrando que presentan errores conceptuales en estos temas.
2000	Aguaded, Alanís y Jiménez Pérez	N = 356 alumnos de 2º de ESO (Escuela Secundaria Obligatoria) de varias localidades españolas	Se estudiaron las percepciones de los estudiantes sobre el significado de riesgo ambiental ante desastres tecnológicos, de sus causas, prevención, soluciones y, especialmente, de los efectos sistémicos en el medio natural, teniendo en cuenta el accidente producido en Doñana (Huelva) en abril de 1998. Encontraron que la mayoría de las concepciones son erróneas, presentando una causalidad lineal y simplista de los problemas. Se destaca que los estudiantes no poseen un conocimiento suficiente para comprender la complejidad de los riesgos ambientales.
2000	Bowen y Robinson	N = 175 estudiantes de primer y segundo año de Ingeniería de la universidad de Krakow (Polonia)	El estudio de las ideas de los estudiantes se basó en la categorización de 12 ítems dada por Bybee. Los resultados mostraron que en la prioridad dada a cada uno de los problemas influye el contexto, considerando como los de mayor relevancia los más próximos, como p. e., la contaminación ambiental (de niveles muy altos en ese lugar). En el mismo estudio se señala la ausencia de este tipo de tratamiento en las universidades polacas.
2000	Jae-Young y Forner	N = 300 profesores estadounidenses	En este estudio se encontró que sólo el 26 % de los docentes consideraba el cambio climático como un tema importante señalando además la existencia de errores conceptuales del tema en general y de sus tópicos relacionados.

2001	Fortner	N = 97 profesores de Ciencias Naturales, con una media de 18 años de experiencia en la docencia Grupos de estudiantes	Se interrogó a los participantes del estudio sobre la importancia que atribuyen al cambio climático y cuestiones relacionadas. Los profesores destacaron temas como los usos y conservación del agua, la responsabilidad personal ante la protección del ambiente, sustancias químicas tóxicas. Los estudiantes se refirieron al agujero de la capa de ozono, polución del aire y del agua, lluvia ácida, calentamiento global, pérdida de suelos. Los resultados muestran que para ambas muestras hay errores conceptuales y una escasa comprensión de esos temas. También se destaca la importancia del tratamiento de las cuestiones ambientales en la educación científica.
2001	Jeffries, Stanisstreet y Boyes	Estudiantes universitarios de primer curso de Biología	Se estudiaron las ideas de los estudiantes sobre las causas, consecuencias y curas de los efectos producidos por el incremento del efecto invernadero, comparando los resultados con un estudio previo realizado aproximadamente 10 años atrás. Algunos estudiantes no manifestaron ser conscientes de los potenciales efectos del calentamiento global en la generación y propagación de enfermedades ni tampoco de que los aumentos de niveles de ozono actúan incrementando el efecto invernadero.
2001	Jiménez Pérez y Aguaded	N = 130 estudiantes de de Magisterio y N = 225 de Educación Secundaria.	Se estudiaron las percepciones sobre economía y medio ambiente, encontrando que la mayoría presenta una visión simplista y distorsionada de fenómenos como la contaminación ambiental y una falta de visión sistémica en cuanto a sus efectos. También sostienen que debería instaurarse un desarrollo sostenible, interpretado como crecimiento cero aunque la mayoría cree que debe mantenerse un modelo económico similar al actual.
2001	Olivera Muñiz, Torres Fuentes, Fernández y Rodríguez Arregoitia.	Estudiantes de 2º año de Ingeniería Química de las asignaturas Química Orgánica (N = 19) y Microbiología (N = 22)	En esta investigación se puso de manifiesto que el 73.68.% de los participantes no sabe cómo podría contribuir al mejoramiento de la situación de deterioro del medio ambiente sobre la base de sus conocimientos y cree que no podría hacer nada para solucionarlos. El 84.21 % manifestó carencias y faltas de conocimientos de algunos problemas ambientales.
2001	Summers, Kruger, Childs y Mant	N = 170 docentes de nivel primario en activo; N = 120 profesores en formación y N = 88 profesores de secundaria.	Se estudiaron las ideas y concepciones considerando siete áreas: biodiversidad, el ciclo de carbono, ozono, calentamiento global, fuentes de energía, análisis del ciclo de la vida (productos manufacturados) y sostenibilidad. En todos los grupos se detectaron errores y falta de conocimiento, siendo los docentes de nivel primario los que presentaban menos errores conceptuales.

Podríamos sintetizar algunas ideas que surgen del análisis de la bibliografía consultada y la exposición precedente:

- Un escaso número de estudios, en su mayoría utilizando cuestionarios abiertos como instrumentos investigativos, solicitan que se nombren o enumeren los problemas ambientales globales (Hutchinson 1997; Membiela, Nogueiras y Suárez 1993a; Mangas, Martínez y Pedauyú 1997; Caurín 1999). Las respuestas, en su mayoría, se refieren a problemas como la contaminación, el agujero de la capa de ozono, la lluvia ácida, el efecto invernadero, el cambio climático y el agotamiento de recursos naturales. Otras investigaciones han utilizado una categorización previa como referencia, en cuyos resultados también se observa que los problemas citados son aquéllos a los que se da más importancia (Bybee y Mau 1986; Bybee y Nejafi 1986; Robinson, Trojok y Norwicz 1997; Hassard y Weisberg 1999b; Robinson y Kaleta 1999).
- La mayoría de los trabajos están orientados a indagar ideas sobre cuestiones puntuales, como el efecto invernadero, el agujero de la capa de ozono, contaminación, salud, etc. Hay más trabajos centrados en las percepciones de los estudiantes que en las de profesores. Los resultados ponen de manifiesto un escaso conocimiento y la existencia de errores conceptuales en estos temas (Boyes y Stanisstreet 1992, 1993, 1994, 1997a y b, 1998; Boyes, Chucran y Stanisstreet 1993; Boyes, Qualter y Stanisstreet 1993; Koulaidis y Christidou 1993, 1997; Membiela, Nogueiras y Suárez 1993a; Boyes, Chambers y Stanisstreet 1995; Uzzell, Rutland y Whistance 1995; Batterham, Stanisstreet y Boyes 1996; Christidou y Koulaidis 1996; Gowda, Fox y Magelky 1997; Gayford 1998; Rye y Rubba 1998; Sánchez 1998; Barraza 1999; Groves y Pugh 1999; Martins y Serrano 1999; Summers et al. 2001).
- En la generalidad de los trabajos se pone de manifiesto que los medios de comunicación constituyen la principal fuente de información sobre cuestiones ambientales como contaminación, lluvia ácida, cambio climático, biotecnología, clonación, etc., considerando que el papel de la escuela en ese sentido es poco relevante (Alaimo y Doran 1980; Brothers, Fortner y Mayer 1991; Robinson, Trojok y Norwicz 1997; Robinson y Kaleta 1999; Aguaded, Alanís y Jiménez Pérez 2000; Fortner et al. 2000). Estas apreciaciones coinciden con datos aportados por otras fuentes como, por ejemplo, el Eurobarómetro 55.2 2001).

- La mayoría de los estudiantes concibe el medio ambiente de un modo sesgado y reduccionista, como “verde”, “natural” y limitado al entorno biofísico (Hendriks y van der Zande 1991; Eberg et al. 1991; Hausbeck, Milbrath y Enright 1992; Munson 1994; Kuhlemeier, van den Bergh y Lagerweij 1999).
- Algunos estudios ponen de manifiesto que los estudiantes tienen dificultad para contemplar la multicausalidad de problemas ambientales, referidos en su mayoría a la contaminación y la degradación ambiental, y también para comprender sus efectos e interacciones (Gómez 1988; Barbieri, Mosconi y Gagliardi 1988; Membiela, Nogueiras y Suárez 1993a; Aguaded, Alanís y Jiménez Pérez 2000).
- En investigaciones efectuadas sobre las percepciones del futuro, la mayoría de estudiantes y también el profesorado se muestra pesimista (Chivian 1988; Oscarsson 1996; Hutchinson 1997; Cross 1998; Sumrall y West 1998; Connell et al. 1999; Barraza 1999).
- Numerosos trabajos consideran que factores como la edad, el sexo, las condiciones socioeconómicas y culturales, etc. son relevantes en la formación de creencias respecto a la problemática medioambiental. Si bien hay resultados que sustentan esta afirmación en algunos casos puntuales, también hay otros que evidencian lo contrario, no existiendo resultados concluyentes hasta el presente (Uzzell, Rutland y Whistance 1995; Gambro y Switzky 1994, 1996, 1999; Hutchinson 1997; Hill et al. 1998; Sumrall y West 1998; Barraza 1999).
- En algunos trabajos se destaca que la enseñanza está fuertemente sesgada por las concepciones distorsionadas de la actividad científica y tecnológica que poseen los docentes, lo que es señalado como un supuesto obstáculo para la implementación de la Educación Ambiental (Michael et al. 1997).
- Aunque se trata de un aspecto que prácticamente no se ha investigado, aportes como los de de Ma y Bateson (1999) ponen de manifiesto la interacción entre actitudes e interés de los estudiantes hacia la ciencia y hacia el medio ambiente.
- La mayoría de ciudadanos y ciudadanas no posee ni en cantidad ni en calidad información adecuada que le posibilite tomar decisiones en relación a cuestiones ambientales (Arcury, Johnson y Scollay 1986; Arcury y Johnson 1987; Blum 1987; Barrow y Morrisey 1988-1989; Brody, Chipman y Marion 1988-1989; Miller 1990; Gambro y Switzky 1996, 1999).

Observaciones ante las que, en general, podemos estimar que ha de confirmarse nuestra suposición de la existencia de percepciones reduccionistas y una escasa concienciación sobre la situación de emergencia planetaria. Ello se pone de relieve en algunos de estos trabajos en los que se han considerado algunos problemas ambientales puntuales, aunque como puede observarse, prácticamente no existen contribuciones destinadas a estudiar las percepciones de la crisis planetaria con planteamientos globales.

De otra parte y dada su relevancia, en el **Anexo III** se incluyen algunas apreciaciones con respecto a la influencia de los medios de comunicación en las percepciones de la situación mundial.

### **3.5 Revisión de estudios e investigaciones sobre el tratamiento de cuestiones medioambientales y sociales en libros de texto.**

En relación al tratamiento de cuestiones medioambientales y sociales en libros de texto hemos hallado pocos trabajos, pese a la importancia que revisten en todo proceso de enseñanza-aprendizaje ya que, como se ha señalado al iniciar este capítulo, desde el ámbito investigativo se afirma que la generalidad del profesorado basa su enseñanza en ellos y que la ciencia escolar, en la mayoría de los países, puede circunscribirse al tratamiento que sobre la misma se realiza en manuales y libros de texto (Coombs 1978; Harper 1982; Yager y Penick 1983; Rosenthal 1984, 1985; Strube 1985; Chiappetta, Fillman y Sethna 1991; Gottfried y Kyle 1992; Chiang y Yager 1993a y b; Vilches 1993; Castiño y Zylberztain 1994; Theile, Venville y Treagust 1995; Moody 1996; Parcerisa 1996; Del Carmen y Jiménez 1997; Eichler, Loguercio y Del Pino 1998; Wilkinson 1999; Jiménez Valladares 2000; Peacock y Gates 2000; Del Carmen 2001; Márquez y Espinet 2001; Roseman, Kulm y Shuttleworth 2001). Estudios realizados por Harper (1982), Rosenthal (1984), Barber y Tomera (1985), Gottfried y Kyle (1992) ponen de manifiesto que los profesores usan un único libro para diseñar su curso de ciencias y que, además, el currículo a menudo se diseña alrededor de la estructura del mismo.

Para Bybee (1991a) gran parte de materiales destinados al tratamiento de cuestiones medioambientales, tales como unidades sobre energía, contaminación ambiental y crecimiento de la población, son periféricos y no centrales en los programas educativos y, junto a la escasa difusión de proyectos interesantes, no contribuyen prácticamente al estudio ni a la



reflexión acerca de la crisis planetaria. Los contenidos se abordan, por lo general, muy superficialmente y forman parte de los tratamientos CTS que, como ya hemos visto con anterioridad, muestran un escaso o inadecuado tratamiento (García 1985; Solbes y Vilches 1989, 1997b; Chiappetta, Fillman y Sethna 1991; Chiappetta, Sethna y Fillman 1991; Chiang-Soong y Yager 1993b; Vilches 1993, 1994; Solbes y Traver 1996; Romo 1998).

Vilches (1994:32), refiriéndose a la enseñanza de las Ciencias en España, sostiene que “a través de los libros de texto se muestra en general una imagen de la ciencia y de la tecnología que no tiene en cuenta aspectos cualitativos, de tipo histórico, social; que se caracteriza por su desconexión de los problemas reales del mundo, que ignora la estrecha interacción entre el conocimiento científico y otros campos, como la filosofía, la ética o la economía, que no contribuye a poner de manifiesto las profundas interacciones de la ciencia y la técnica con la sociedad y el medio en que se desarrollan”.

Estudios puntuales muestran que hay una pobre comprensión de aspectos relacionados con la salud, que atribuyen al tratamiento en los textos y en la clase (Turner 1977; Chiscon 1990). Castilho y Zylberztain (1994:191) citan investigaciones con libros de texto de Ciencias Naturales concluyendo que “la cuestión salud es presentada, en la mayoría de los libros didácticos, de modo fragmentado, como un bien a ser conquistado por el individuo a través de buenos hábitos de higiene, con ayuda del médico y de la ciencia. Las implicaciones sociales, políticas y económicas que envuelven la cuestión de la salud como un bien colectivo, como derecho de todo ciudadano, no es abordada”. Gavidia y Rodes (2001) llevaron a cabo un estudio de 423 libros de texto de la LOGSE y de la LGE (Ley General de Educación 1970) sobre la salud, encontrando que no se la relaciona con el consumo (sólo aparece en el 16 % de los textos) siendo esto más pronunciado en los libros anteriores a la reforma. Esto, junto a otros factores, está planteando en su opinión la necesidad de una actualización sobre este tema.

Otros autores identifican a los mismos libros de texto como uno de los posibles elementos que causan o refuerzan la falta de conocimiento, comprensión y los errores de los alumnos debido a una serie de factores, como la secuenciación de contenidos, falta de relación de los mismos, presencia de incorrecciones, etc. (Banet y Ayuso 1995; Ayuso, Banet y Abellán 1996; Zakrzewski 1997; Campanario 2001; Campanario, Moya y Otero 2001; Del Carmen 2001). Así, Herrero et al. (2000), en el caso de España, señalan que la sostenibili-

dad o desarrollo sostenible aparecen normalmente ubicados en la última unidad didáctica, como un concepto desconexo y sin posibilidad de ser aplicado por los alumnos.

Varias investigaciones hacen referencia a un tratamiento inadecuado de la Ecología y la Biología. Examinando textos de Biología, Carric (1982) y Rosenthal (1984) demuestran que el porcentaje de los libros de texto que tratan cuestiones como ambiente, población y recursos energéticos es muy pequeño y esto a pesar de que los profesores consideran que la Ecología es uno de los temas más importantes a tratar en Biología. Barber y Tomera (1985) afirman que la mayoría de los libros sigue organizando su información sobre tópicos como células, tejidos y órganos y que sólo recientemente han comenzado a integrarse algunos conceptos ecológicos (Hurd 1989). También Stuart (1982), Volk, Hungerford y Tomera (1984) expresan que tradicionalmente estos conceptos están situados al final del libro y que, debido a la extensión de los contenidos, no son tratados en las clases ya que nunca se llega a los últimos capítulos. Más recientemente, Kuechle (1995) llevó a cabo una revisión de 12 libros de Biología de secundaria, encontrando que sólo uno tenía conceptos ecológicos integrados en todos los capítulos, los restantes los presentaban al final del libro. Brañas, Sónora, Jiménez y García Rodeja (1997), analizando el tratamiento sobre la temática suelos, afirman que en los nuevos materiales curriculares españoles analizados (25 textos de 1º, 3º y 4º de ESO), e incluso en algunos de claro carácter ambientalista, las unidades relativas a suelos están completamente desvinculadas de la problemática ambiental.

Cristerna Contreras (2000) en una investigación comparativa sobre el tratamiento de la Educación Ambiental en temas de Ecología en textos de secundaria, en las asignaturas de Biología y Ciencias Naturales, afirma que “una gran parte de los textos sólo consideran la pérdida de recursos naturales como cuestión a tratar sobre los problemas ambientales sin tomar en cuenta el consumismo, la calidad de vida de las sociedades o la explosión demográfica. Encontramos que en los libros de Biología de México, un país con graves problemas de explosión demográfica (recordemos que México, D. F. es considerada la ciudad más poblada del planeta) sólo el 16.7 % hace referencia a la misma o en los libros de España, un país con problemática consumista, sólo el 9 % la toma en cuenta. En el caso de los libros específicos de Educación Ambiental, el aspecto de la calidad de vida de las sociedades sólo el 16.7 % lo incluye” (Cristerna Contreras 2000:92). Asimismo comenta que “pese a que el pensamiento ecológico está presente en nuestra sociedad, en nuestras formas de hablar, de expresarnos, en los mismos anuncios de publicidad (detergentes biodegradables, materiales no contaminantes, coches ecológicos, etc.) [...] dudamos que su tratamiento en la escuela

se encuentre al servicio de la concienciación ciudadana de esta problemática. Nos tememos que, lejos de presentar cuestiones próximas y familiares del alumno, como son las dificultades que presenta el desarrollo de nuestra sociedad, los límites de nuestra supervivencia, etc., se limitan a exposiciones teóricas descontextualizadas, que no generan interés ni despiertan actitudes positivas hacia la temática de estudio” (Cristerna Contreras 2000:107). [...] “la mayoría de los manuales escolares presentan los conceptos desde el punto de vista naturalista con un claro enfoque reduccionista que no permite conectar el conocimiento presentado en sus páginas con la sociedad en la que viven” (p. 109). También Caurín (1999:12) señala que en el caso de los libros de texto utilizados en España, “la ecología está relegada a los últimos temas y con menor contenido conceptual”.

Massa, Cabanellas y Yanitelli (2000) analizaron los problemas presentados en diferentes textos de Física de nivel universitario, encontrando que las cuestiones ambientales son aún sólo ejemplos particulares para la aplicación de contenidos y no un problema central de la educación que requiere encontrar soluciones desde perspectivas disciplinares integradoras.

Incluso desde el punto de vista de las Ciencias Sociales se pone de manifiesto que “cuando se tratan estos temas en la escuela se hacen desde un tratamiento cerrado, academicista, basados mayoritariamente en libros de texto en los que estos objetos de estudio no son siempre tratados con el rigor y el enfoque más deseables” (Alanís Falantes 1999:53).

Como puede observarse, el conjunto de comentarios expuestos fundamentan nuestra hipótesis de un escaso tratamiento de la situación mundial que pensamos existe en los libros de texto de asignaturas científicas, cuestión que habremos de investigar tanto en aspectos cuantitativos (si el tratamiento es muy bueno, aceptable o escaso en cuanto a su extensión) como cualitativos (a qué se da más relevancia sobre la crisis planetaria).

### **3.6 La situación de emergencia planetaria y las finalidades de la educación científica y tecnológica**

Otra cuestión que creemos de interés reside en averiguar si el estado del mundo es considerado por los profesores y profesoras como una finalidad u objetivo a tener en cuenta en la educación científica.

Hay que destacar que, hasta hace pocas décadas, las finalidades de la educación científica se centraban en una función exclusivamente propedéutica, es decir, en la adquisición de ciertos niveles básicos de conocimientos científicos que, al mismo tiempo servían para familiarizar a los estudiantes con las teorías, conceptos y procesos científicos y les proporcionaban una preparación adecuada para la ulterior consecución de estudios superiores en carreras científicas y técnicas (Hodson 1993b; Furió et al. 2001; Gil y Vilches 2001; Furió et al. 2002).

Es recién a partir de la década de los ochenta y los noventa cuando comienza a cuestionarse esta orientación, basada en una visión descontextualizada y empobrecida de la Ciencia y la Tecnología, dando lugar a otras tendencias. Suele citarse la influencia de Gallagher (1971) quien, en un artículo publicado en *Science Education*, propuso la orientación CTS como una nueva finalidad para la ciencia escolar, planteando que “para futuros ciudadanos en una sociedad democrática, la comprensión de las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad puede ser tan importante como comprender los conceptos y procesos de la ciencia” (p. 337), idea que contribuyó a generar un amplio debate sobre nuevos delineamientos curriculares que contemplaran estos aspectos (Hurd 1972, 1975; Spiegel-Rosing y Price 1977; Rip 1979; Ziman 1980; Piel 1981; Harms y Yager 1981; Rosenthal 1989; Yager 1990a y b, 1993; Aikenhead 1992, 1994a y b; Yager y Tamir 1993 ...). A ese debate, que persiste aún en la actualidad, se fueron incorporando otros matices. En el *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (Gabel 1994), se citan las influencias iniciales de la preocupación ambiental en las perspectivas CTS, que llevó a Bybee a sugerir, frente al emergente paradigma ecológico, la pertinencia de incluir como objetivos de la educación científica aspectos relacionados con la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente (Bybee 1979, 1986, 1991a).

Otra orientación, surgida en estrecha vinculación con los lineamientos CTS, es la denominada alfabetización científica y, más precisamente, científico-tecnológica, reconocida a nivel mundial como una de las finalidades esenciales de la educación en Ciencias (Fourez et al. 1994; Bybee 1997a, 2000; Fourez 1997; Walberg y Paik 1997; Millar y Osborne 1998; Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI 1999; Caamaño y Vilches 2001; Gil y Vilches 2001; Marco 2000, 2001; Valdés, Valdés y Macedo 2001). Así se afirma en la primera página de los *National Science Education Standards*, auspiciados por el *Nacional Research Council* (1996): “En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos; todos

necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología; y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural”.

Se trata de una visión que integra a la vertiente CTS una nueva dimensión, que estas finalidades sean *para todos los estudiantes* en la enseñanza obligatoria, sin tener en cuenta si van a proseguir o no posteriores estudios científicos o técnicos (Caamaño y Vilches 2001). Las apreciaciones de Valdés, Valdés y Macedo (2001:100) muestran claramente estos alcances, afirmando que “es necesario comprender que la intención expresada en el término ‘alfabetización científica’ tiene en la actualidad un contenido diferente, al menos en tres sentidos. En primer lugar, se trata de una alfabetización científica *de todos* y no exclusivamente de una parte de la población. En segundo lugar, se ve en ella un requisito indispensable, sobre todo, para la participación activa de los ciudadanos y ciudadanas *en la vida pública*, y no meramente para continuar estudios de ciencia. En tercer lugar, ella presupone una ‘alfabetización’ que capacite a las personas no sólo para *entender y analizar críticamente* el mundo -natural y creado por el hombre- sino además, que lo prepare para *transformarlo*, para llevar a cabo *innovaciones* que den respuesta a las necesidades y demandas de nuestras sociedades”. Asimismo, va cobrando cada vez más fuerza la idea de que las finalidades han de orientarse hacia la adquisición de una *cultura científica*, como parte de una educación general, en la que se deberían tener en cuenta aspectos que no vienen siendo adecuadamente incluidos en los currículos de ciencias, como las interacciones de la ciencia y la tecnología con el medio natural y social, que algunos autores denominan CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente) con vistas a favorecer la participación de todas las personas en la toma fundamentada de decisiones (Caamaño y Vilches 2001; Gil y Vilches 2001; Gómez Crespo, Gutiérrez Julián y Martín Díaz 2001; Gutiérrez Julián, Gómez Crespo y Martín Díaz 2001; Valdés, Valdés y Macedo 2001). Para Bybee (1997b) constituye la propuesta de una alfabetización científico-tecnológica *multidimensional*, que “se extiende más allá del vocabulario, de los esquemas conceptuales y de los métodos procedimentales, para incluir otras dimensiones de la ciencia: debemos ayudar a los estudiantes a desarrollar perspectivas de la ciencia y la tecnología que incluyan la historia de las ideas científicas, la naturaleza de la ciencia y la tecnología y el papel de ambas en la vida personal y social. Éste es el nivel multidimensional de la alfabetización científica [...]

Los estudiantes deberían alcanzar una cierta comprensión y apreciación global de la ciencia y la tecnología como empresas que han sido y continúan siendo *parte de la cultura*".

Más recientemente, se va haciendo referencia explícitas a la vinculación de la alfabetización científica con la idea de sostenibilidad planetaria (Fien 1995; Tilbury 1995; Gayford 2001; Gil. 1998; Gil et al. 1998; Furió et al. 2001; Valdés, Valdés y Macedo 2001; Gough 2002). En opinión de Furió et al. (2001:366), la alfabetización científico-tecnológica implica "preparar a los futuros ciudadanos, y también entre ellos y muy especialmente a los futuros científicos, para que puedan adquirir valores democráticos y la concienciación de respeto y cuidado del medio, dentro de una educación pensada para lograr un desarrollo sostenible".

No obstante, desde el mismo ámbito de la investigación didáctica, se plantean diversas objeciones a estas orientaciones. Una de ellas es que enseñar ciencias para futuros científicos y para futuros ciudadanos son vistos como objetivos contradictorios en lugar de complementarios, contrastando que un currículo de ciencias para futuros científicos contemplaría la ciencia "desde dentro", mientras que el programa para futuros ciudadanos lo haría desde la perspectiva de la sociedad, por lo que consideran que sus finalidades no son convergentes (Fenshman 1988; Bybee 1997b). Se critica, además, que enseñar ciencia para todos conlleva, en cierto modo, realizar adaptaciones que conducen a un menor tratamiento de los contenidos conceptuales y procedimentales, lo que perjudicaría la formación de aquellos estudiantes interesados en proseguir carreras científicas y técnicas (Suárez Menéndez 2002).

A estos argumentos, Vilches, Gil y Solbes (2001) contraponen que una alfabetización científico-tecnológica para todos no supone una disminución de la calidad educativa sino que, por el contrario, constituye una reorientación indispensable en la enseñanza de las Ciencias, absolutamente necesaria *también* para los futuros científicos. Esta afirmación se sustenta en investigaciones realizadas tanto en el campo de las preconcepciones, como en el de los trabajos prácticos, la resolución de problemas o la evaluación, donde se muestra que la comprensión significativa de los conceptos exige superar el reduccionismo conceptual que caracteriza las prácticas habituales en la enseñanza de las Ciencias, basada en una visión deformada y empobrecida de la ciencia y la tecnología (Hodson 1992; Yager y Penick, 1986 Furió y Vilches 1997; Solbes y Vilches 1995, 1997a; Giordan 1997; Fernández 2000; Vadés, Valdés y Macedo 2001; Fernández et al. 2002). Además, también la investigación

ha puesto de manifiesto que el tener en cuenta en las clases de ciencias los contenidos CTS aumenta el interés de los estudiantes hacia la ciencia y mejora su actitud hacia su estudio, lo que es comprensible si se tiene en cuenta que frecuentemente se presentan las materias científicas de forma que los estudiantes las ven como algo abstracto y puramente formal, sobre todo en el caso de la Física y la Química, como un dominio reservado a minorías especialmente dotadas y muy lejos de propiciar un aprendizaje significativo (Gil et al. 1991).

Como pone de manifiesto Blum (2001:214) no deberíamos olvidar que “la mayoría de nuestros estudiantes nunca llegarán a ser científicos o tecnólogos, pero han de vivir en una sociedad cada vez más influenciada por los nuevos descubrimientos científicos e invenciones tecnológicas. Ingeniería genética, clonación, pérdida de la diversidad, daños provocados por residuos tóxicos, agujero de la capa de ozono y efecto invernadero son sólo unos pocos tópicos que influyen de forma crucial en nuestra vida y en la que los ciudadanos tendrán que decidir qué calidad de vida desean y cuál es el precio que están dispuestos a pagar por ello”. De modo más categórico, Claxton (1994:159) sostiene que “si por cada estudiante que aprende que puede ‘hacer ciencia’ hay tres o cuatro que aprenden que *no pueden*, entonces esta forma de educación no tiene defensa”.

Pero, quizá las objeciones más fuertes desde el campo investigativo, residan en las críticas acerca de la falta de consenso e inteligibilidad respecto al significado y los objetivos de la alfabetización científica y tecnológica y sobre cómo llevarla a la práctica, a lo que ya nos hemos referido con anterioridad (Pella 1967; Bybee 1986, 1997b; Mayer y Armstrong 1990; Shamos 1995; Eisenhart, Finkel y Marion 1996; Millar 1996; Baumert 1997; Gallagher 1997a; Hamill 1997; Koballa, Kemp y Evans 1997; DeBoer 2000; Marco 2000, 2001; Gräber y Nentwig 2001; Gil y Vilches 2001).

A pesar de la existencia de este amplio debate en torno a la cuestión esencial de las finalidades de la educación científica, la intención de lograr una “alfabetización científica para todos” aparece en la mayoría de las reformas llevadas a cabo en los últimos tiempos en numerosos países. Y en principio, tal como hemos comentado, también están incorporados dentro de los objetivos curriculares algunos aspectos relativos a las cuestiones ambientales por lo que tales finalidades también deberían ser consideradas por los docentes en su enseñanza.

Pero, como han puesto de manifiesto algunas investigaciones, gran parte del profesorado que debe llevar adelante las reformas no comparte dichas finalidades (Cronin-Jones 1991; Gil et al. 1991; Boyer y Tiberghien 1999; Romo 1998) y la generalidad continúa considerando que el principal objetivo de la educación en ciencias es la preparación propedéutica, es decir a la formación de futuros científicos, desde una perspectiva empobrecida de la ciencia y la tecnología que se centra fundamentalmente en conceptos, leyes y teorías, por lo que los otros objetivos no son tenidos en cuenta (Boyer y Tiberghien 1989; Furió y Vilches 1999; Reiss, Millar y Osborne 1999; Gil Pérez y Vilches 2001; Furió et al. 2002). Así, por ejemplo, en el informe “Beyond 2000. Science Education for the future”, publicado en el Reino Unido en 1998, se reconoce que la educación científica continúa estando fuertemente influenciada por finalidades que apuntan a la preparación de los estudiantes para que prosigan estudios en carreras científicas y técnicas (Millar y Osborne 1998).

Esto, junto a las consideraciones que hemos expuesto provenientes del ámbito de la investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación Ambiental, nos lleva a pensar que la situación mundial no ha de estar contemplada habitualmente como una finalidad a tener en cuenta en la educación científica.

### **3.7 Recapitulación**

A nivel internacional, existe un amplio consenso que señala la necesidad de cambiar la enseñanza de las Ciencias y un no menos amplio debate acerca de cuáles deberían ser sus finalidades y características en respuesta a las aceleradas transformaciones que vienen produciéndose, tanto en el desarrollo científico-tecnológico como en la estructura social, política, económica y cultural (Shymansky y Kyle 1992; Jenkins 1992, 1999b; 2000b; Atkin y Helms 1993; Bybee y DeBoer 1994; Black 1996; Gil et al. 1998; Hurd 1997, 1998; Jegede y Aikenhead 1999; Longbottom 1999; Longbottom y Butler 1999; Sjøberg 1999a y b; DeBoer 2000; Gil Pérez y Vilches 2001; Zoller 2001; Furió et al. 2002; Pujol 2002; Roth 2002).

Varios países están replanteándose sus necesidades y prioridades para la ciencia escolar en términos de “ciencia para todos” o alfabetización científica y tecnológica, pero no existe la misma claridad en cuanto a ver que, en definitiva, estos enfoques deberían contemplar, y con urgencia, aquellas cuestiones que afectan a nuestras vidas y, más en general, a la vida en el planeta desde una perspectiva global (Odum y Odum 1981; Myers 1987; Bybee



1991a, 2000; Claxton 1994; Orr 1994; Fien 1995; Tilbury 1995; Colborn, Myers y Dumanoski 1997; Folch 1998; Gil et al. 1998, 1999a; Kostova 2001; Za'rour 2001; Furió et al. 2002).

El análisis de la literatura que hemos presentado en este capítulo, tanto desde el ámbito de la Didáctica de las Ciencias como lo que hemos comentado respecto a los movimientos CTS, alfabetización científica, así como de la Educación Ambiental, los resultados de los estudios llevados a cabo sobre percepciones en cuestiones ambientales en estudiantes y profesores y sobre el tratamiento que sobre las mismas se hace en libros de texto parece consensuar la idea de que *la educación científica, en general, incluyendo el aporte de la investigación en didáctica de las ciencias, no ha contemplado hasta aquí el estudio de la situación del mundo como una problemática esencial en la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas*, lo que estaría reafirmando, en nuestra opinión, la necesidad de llevar a cabo un estudio como el que venimos proponiendo que nos posibilite ratificar o no tales presunciones. Con tal finalidad, pasaremos a exponer en el próximo capítulo los diseños experimentales que hemos considerado para contrastar esta primera hipótesis.

## Capítulo 4

# DISEÑOS EXPERIMENTALES PARA LA CONTRASTACIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS

Según hemos planteado en nuestra primera hipótesis de trabajo pensamos que la educación científica, en general, no está contemplando el estudio de la situación del mundo como una problemática esencial en la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas, a cuyo tratamiento consideramos debiera contribuirse desde todas las áreas educativas. A continuación procederemos a operativizar esta conjetura exponiendo un panorama general de los diseños elaborados para su contrastación y, teniendo como referencia nuestra visión global de los problemas y las posibles medidas que se deberían adoptar, presentar en detalle cada uno de los instrumentos concretos empleados.

#### **4.1 Hipótesis derivadas de la hipótesis principal**

Como en otros casos del ámbito educativo, el problema a investigar plantea dificultades a la hora de intentar acotarlo del modo más eficiente (Sarramona 1980; Aliaga 2000). Dada la amplitud y complejidad de la cuestión abordada, creímos necesario restringir nuestro análisis a una serie de consideraciones, formuladas a través de un conjunto de interrogantes que nos hemos planteado para llevar a cabo el presente estudio (ver Cap. 1, p.24). Pensamos que la falta de atención a la que aludimos se manifestará fundamentalmente en las percepciones que los docentes poseen respecto a la grave crisis de nuestro planeta, así como en la dedicación y el tratamiento que sobre esta cuestión existe en la investigación didáctica en el campo de la educación científica y en materiales y libros de texto. Asimismo, creemos que el profesorado, en general, no ha de considerar que esta problemática constituya una de las finalidades a tener en cuenta en la educación científica. Como consecuencia de esta situación, pensamos que también los alumnos y alumnas han de tener una visión reduccionista de la situación mundial. Este planteamiento nos posibilita operativizar la hipótesis afirmando que suponer que la educación científica no se está ocupando de la grave crisis planetaria es equivalente a comprobar que:

- 1) El profesorado de ciencias, en general, tendrá una visión reduccionista sobre la situación mundial, ignorando en gran proporción muchos de los problemas así como sus interacciones y posibles medidas para su solución, lo que constituirá uno de los principales obstáculos para no considerar la situación del mundo como una temática relevante a tener en cuenta en la enseñanza. Esto sería consistente con algunos resultados obtenidos en investigaciones que**

plantean que el profesorado necesita poseer una mejor comprensión y conocimiento de los problemas ambientales y sociales (Cross 1993; Adara 1996; Robertson y Krugly-Smolska 1997; Dillon y Gayford 1997, 1998; García 1999) y justificaría, en parte, la falta de coherencia entre la preocupación manifestada por algunos docentes y su acción concreta en el aula (Dillon y Gayford 1997; García Gómez y Nando Rosales 1998; Hicks y Bord 2001).

- 2) **La atención y tratamiento de los actuales problemas del mundo y sus probables vías de solución en la mayoría de libros de texto de nivel medio y preuniversitario en España serán insuficientes y/o poco adecuados.** Esto justificaría, dada la influencia que ejercen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, su escasa incidencia en una percepción más adecuada de la situación mundial, deficiencias que también son señaladas puntualmente en otros países (Carrick 1982; Stuart 1982; Rosenthal 1984; Volk, Hungerford y Tomera 1984; Bybee 1991a; Kuechle 1995; Cristerna Contreras 2000; Herrero et al. 2000).
- 3) **La atención prestada a la situación del mundo en el campo de la investigación en Didáctica de las Ciencias será escasa y, en general, con tratamientos superficiales y reduccionistas.**
- 4) **Para la mayoría de los profesores y profesoras de ciencias la situación del mundo no constituirá una temática a tener en cuenta en su enseñanza ni formará parte de las finalidades de la educación científica.**

Asimismo suponemos que esta escasa atención en la enseñanza de las Ciencias hacia esta problemática ha de tener su repercusión en los estudiantes, que no han de estar adecuadamente informados y concientizados sobre la situación de emergencia planetaria. De allí que:

- 5) **Las percepciones que, en general, tanto alumnas como alumnos tendrán sobre el estado del mundo serán de un marcado carácter superficial y fragmentario, lo que les llevaría a un desconocimiento de la crisis planetaria.**

Derivamos, en síntesis, cinco implicaciones susceptibles de ser contrastadas convenientemente, que creemos nos permiten abordar la hipótesis de manera pormenorizada y pueden confluir al efectuar un análisis global de su conjunto.

## 4.2 Metodología

Para contrastar las dos hipótesis fundamentales planteadas en este trabajo optamos por un abordaje metodológico mixto, esto es, tanto desde enfoques y procedimientos cualitativos como cuantitativos (Crocker 1969; Wilson et al. 1981; Kotz y Johnson 1983; Goetz y LeCompte 1988; Cohen y Manion 1990; Arnal, Del Rincón y Latorre 1994; Siegal y Castellan 1998).

En los diseños experimentales correspondientes a la primera hipótesis nos hemos basado en la utilización de instrumentos como el análisis interpretativo y la aplicación de cuestionarios abiertos, utilizando una red de categorías que derivamos a partir del esquema global que, como se recordará, hemos planteado en unos primeros estudios exploratorios (ver p. 38) y cuyo contenido se detalla en el Cuadro N° 3.

**CUADRO N° 3. Red de categorización de los problemas y desafíos a los que debe hacer frente la humanidad en la actualidad y en el próximo futuro**

<p><b>0) Lo esencial es sentar las bases de un desarrollo sostenible (que no comprometa el de las generaciones futuras) .....</b></p> <p>Ello implica un conjunto de objetivos y acciones interdependientes:</p> <p><b>1) Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio físico y nocivo para los seres vivos, fruto de comportamientos guiados por intereses y valores particulares, sin atender a sus consecuencias futuras o para otros .....</b></p> <p>Dicho crecimiento se traduce, entre otros, en los siguientes problemas más específicos y estrechamente relacionados: .</p> <p>1.1 Una urbanización creciente y, a menudo, desordenada y especulativa .....</p> <p>1.2. La contaminación ambiental (suelos, aguas y aire) y sus secuelas (efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, etc.) que apuntan a un peligroso cambio climático.....</p> <p>1.3. Agotamiento de los recursos naturales (capa fértil de los suelos, recursos de agua dulce, fuentes fósiles de energía, yacimientos minerales, etc.) .....</p> <p>1.4. Degradación de ecosistemas, destrucción de la biodiversidad (causa de enfermedades, hambrunas...) y, en última instancia, desertificación.....</p> <p>1.5. Destrucción, en particular, de la diversidad cultural .....</p> <p><b>2) Poner fin a las siguientes causas (y, a su vez, consecuencias) de este crecimiento no sostenible:</b></p> <p>2.1. El hiperconsumo depredador de las sociedades “desarrolladas” y grupos poderosos</p> <p>2.2. La explosión demográfica en un planeta de recursos limitados .....</p> <p>2.3. Los desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos -asociados a falta de libertades e imposición de intereses y valores particulares- que se traducen en hambre, pobreza ... y, en general, marginación de amplios sectores de la población .....</p>
--

- 2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias asociados, a menudo, a dichos desequilibrios:
- 2.4.1. Las violencias de clase, interétnicas, interculturales... y los conflictos bélicos (con sus secuelas de carrera armamentística, destrucción...) .....
  - 2.4.2. La actividad de las organizaciones mafiosas que trafican con armas, drogas y personas, contribuyendo decisivamente a la violencia ciudadana .....
  - 2.4.3. La actividad especuladora de empresas transnacionales que escapan al control democrático e imponen condiciones de explotación destructivas de personas y medio físico
- 3) *Acciones positivas en los siguientes campos:*
- 3.1. Instituciones capaces de crear un nuevo orden mundial, basado en la cooperación, la solidaridad y la defensa del medio y de evitar la imposición de valores e intereses particulares que resulten nocivos para la población actual o para las generaciones futuras
  - 3.2. Una educación solidaria –superadora de la tendencia a orientar el comportamiento en función de valores e intereses particulares- que contribuya a una correcta percepción de la situación del mundo, prepare para la toma de decisiones fundamentadas e *impulse comportamientos* dirigidos al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible .....
  - 3.3. Dirigir los esfuerzos de la investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible (incluyendo desde la búsqueda de nuevas fuentes de energía al incremento de la eficacia en la obtención de alimentos, pasando por la prevención de enfermedades y catástrofes o la disminución y tratamiento de residuos...) con el debido control para evitar aplicaciones precipitadas .....
- 4) *Todas estas medidas aparecen hoy asociadas a la necesidad de universalizar y ampliar los derechos humanos ...*
- Ello comprende lo que se conoce como tres “generaciones” de derechos, todos ellos interconectados:
- 4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación ... ..
  - 4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales (al trabajo, salud, educación...).....
  - 4.2.\* Derecho, en particular, a investigar todo tipo de problemas (origen de la vida, clonación...) sin limitaciones ideológicas, pero ejerciendo un control social que evite aplicaciones apresuradas o contrarias a otros derechos humanos .....
  - 4.3. Los derechos de solidaridad (a un ambiente equilibrado, a la paz, al desarrollo económico y cultural) .....

Teniendo en cuenta que en investigación cualitativa el análisis de los datos se realiza durante todo el trabajo, alternando en un proceso de interconexión y reatualimentación los momentos de recogida y análisis de información (Taylor y Bodgan 1984; Huberman y Miles 1994), hemos procurado ir profundizando nuestra comprensión e interpretación de los resultados para ir afinando la construcción del esquema representativo de nuestra visión global de la situación del mundo, en un proceso dinámico y creativo. Por esta razón dicha red ha ido sufriendo algunas modificaciones durante el desarrollo de este estudio (Gil, Gavidia y Furió 1997; Gil et al. 1999c; Gil et al. 2000; Edwards 2000).

Como puede observarse comparando con el diagrama general (Fig. 1, p. 38), el encabezamiento constituye el **ítem 0** (desarrollo sostenible), el segundo recuadro en líneas discontinuas corresponde a los **apartados 1 y 2** que agrupan, respectivamente, a los problemas y causas -estrechamente relacionadas- de la degradación de la vida en nuestro planeta. Finalmente, el último recuadro comprende los **apartados 3 y 4**, en referencia a las medidas positivas que pueden contribuir a solucionar la crisis planetaria. El ítem 1 es considerado una categoría, así como el 4, que se refiere a la universalización de derechos humanos. En cambio, los apartados 2 y 3 sólo se introducen para situar, en el primer caso el conjunto de causas de la degradación ambiental y en el segundo, el de medidas positivas que se pueden adoptar. Algunos de estos ítems sufrieron leves modificaciones en el transcurso de la investigación: 2.4.1, 2.4.2 y 2.4.3 fueron agrupados bajo un único apartado 2.4, dado que los resultados obtenidos mostraron uniformidad respecto al tratamiento de cada uno de ellos, quedando la red constituida por 19 categorías.

Creemos que la aplicación esta red nos puede permitir, fundamentalmente:

- detectar cuáles son los aspectos más citados o señalados (a qué dan más importancia) por los autores de artículos, textos, profesores o alumnos que son interrogados sobre cómo perciben la situación mundial,
- mostrar cuál es la visión que tienen los diferentes “actores” respecto a la crisis planetaria, si tienen una visión fragmentada de esta problemática; si, por el contrario, observan los problemas, sus causas, consecuencias y posibles soluciones de una manera global, siendo conscientes de las profundas interrelaciones existentes entre todos los aspectos implicados y,
- puesto que consideramos que, en última instancia, lo prioritario es integrar a la educación en la necesidad de contribuir en la dirección de sentar las bases de un desarrollo sostenible, con la red podemos, indagando específicamente al profesorado, detectar si se piensa en la relevancia de este objetivo o que no se trata de un tema o cuestión prioritaria y, si debe o no plantearse como una de las finalidades de la educación científica.

Para analizar las respuestas a la cuestión planteada se utilizó un estadillo basado en la red de categorías que hemos presentado en el apartado anterior, considerando las siguientes preguntas para cada una de ellas, según el siguiente cuadro (**Cuadro N° 4**).

**CUADRO N° 4. Red de análisis**

- 0) ¿Hay alguna referencia a un *desarrollo sostenible* (que no comprometa el de las generaciones futuras)?
- 1) ¿Se señala la necesidad de *Poner fin a un crecimiento agresivo* con el medio físico y nocivo para los seres vivos, fruto de comportamientos guiados por intereses y valores particulares, sin atender a sus consecuencias futuras o para otros?
- 1.1. ¿Aparece reflejado el problema de *una urbanización creciente y, a menudo, desordenada y especulativa*?
- 1.2. ¿Se hace referencia a la *contaminación ambiental* (suelos, aguas y aire) y *sus secuelas* (efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, etc.) que apuntan a un peligroso cambio climático?
- 1.3. ¿Se estudia el *agotamiento de los recursos naturales* (capa fértil de los suelos, recursos de agua dulce, fuentes fósiles de energía, yacimientos minerales, etc.)?
- 1.4. ¿Se menciona la *degradación de ecosistemas, destrucción de la biodiversidad* (causa de enfermedades, hambrunas...) y, en última instancia, desertificación?
- 1.5. ¿Se comenta, en particular, la *destrucción de la diversidad cultural*?
- 2) ¿Se habla de *Poner fin a las siguientes causas* (y, a su vez, consecuencias) de este crecimiento no sostenible?:
- 2.1. ¿Se cuestiona el hiperconsumo depredador de las sociedades “desarrolladas” y grupos poderosos?
- 2.2. ¿Se hace referencia a la explosión demográfica en un planeta de recursos limitados?
- 2.3. ¿Se contemplan los desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos -asociados a falta de libertades e imposición de intereses y valores particulares- que se traducen en hambre, pobreza, ... y, en general, marginación de amplios sectores de la población?
- 2.4. ¿Se mencionan los conflictos y violencias asociados, a menudo, a dichos desequilibrios?  
En particular:
- 2.4.1. ¿Se mencionan las violencias de clase, interétnicas, interculturales... y los conflictos bélicos (con sus secuelas de carrera armamentística, destrucción...)?
- 2.4.2. ¿Se hace referencia a la actividad de las organizaciones mafiosas que trafican con armas, drogas y personas, contribuyendo decisivamente a la violencia ciudadana?
- 2.4.3. ¿Se denuncia la actividad especuladora de empresas transnacionales que escapan al control democrático e imponen condiciones de explotación destructivas de personas y medio físico?
- 3) ¿Se proponen acciones positivas en los siguientes campos?:
- 3.1. ¿Se menciona la necesidad de instituciones capaces de crear un nuevo orden mundial, basado en la cooperación, la solidaridad y la defensa del medio y de evitar la imposición de valores e intereses particulares que resulten nocivos para la población actual o para las generaciones futuras?
- 3.2. ¿Se propone una educación solidaria -superadora de la tendencia a orientar el comportamiento en función de valores e intereses particulares- que contribuya a una correcta percepción de la situación del mundo, prepare para la toma de decisiones fundamentadas e *impulse comportamientos* dirigidos al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible?
- 3.3. ¿Se propone dirigir los esfuerzos de la investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible (incluyendo desde la búsqueda de nuevas fuentes de energía al incremento de la eficacia en la obtención de alimentos, pasando por la prevención de enfermedades y catástrofes o la disminución y tratamiento de residuos...) con el debido control para evitar aplicaciones precipitadas?
- 4) ¿Se asocian estas medidas a la *necesidad de universalizar y ampliar los derechos humanos*?
- 4.1. ¿Se hace referencia a la necesidad de los derechos democráticos de opinión, asociación?
- 4.2. ¿Se contemplan los derechos económicos, sociales y culturales (al trabajo, salud, educación...)?
- 4.2.\* ¿Se contempla, en particular, el derecho a investigar todo tipo de problemas (origen de la vida, clonación...) sin limitaciones ideológicas, pero ejerciendo un control social que evite aplicaciones apresuradas o contrarias a otros derechos humanos?
- 4.3. ¿Hay referencias a los derechos de solidaridad (a un ambiente equilibrado, a la paz, al desarrollo económico y cultural)?



La determinación de validez y fiabilidad de los instrumentos empleados se ha efectuado aplicando criterios estadísticos, con apoyo de la discusión en equipo y con la técnica de triangulación. Para investigar las percepciones de docentes y estudiantes se ha procurado disponer de muestras amplias e independientes y con una diversidad que permita garantizar su aleatoriedad. En diseños de análisis documental, se ha intentado realizar su tratamiento de una manera, creemos, lo más exhaustiva posible. Para precisar la validez estadística de los resultados obtenidos también aplicamos la técnica de half-splitting.

### **4.3 Diseños experimentales y criterios generales de análisis y evaluación**

Se realizaron diseños para contrastar cada una de las cuestiones abordadas; esto es, las percepciones de alumnado y profesorado sobre la situación del mundo, su tratamiento en materiales y libros de texto así como en los aportes de la investigación en didáctica de las ciencias y consideraciones respecto a las finalidades de la educación científica, según veremos de manera pormenorizada en los siguientes apartados.

#### **4.3.1 Diseño para indagar las percepciones que posee el profesorado de Ciencias en formación y en activo sobre el actual estado del mundo**

Para contrastar las percepciones del profesorado implementamos el Cuestionario N° 2 (ver Cuadro N° 5), con una ligera modificación respecto del Cuestionario N° 1, con el fin de ayudar a comprender mejor la cuestión planteada y de acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos previos (ver p. 29). Dicho cuestionario fue aplicado a muestras de profesorado en activo y en formación.

**CUADRO N° 5. Cuestionario N° 2, para indagar las percepciones del profesorado de Ciencias, tanto en formación como en activo, sobre el estado del mundo**

**PROBLEMÁTICAS QUE MERECEAN UNA ATENCIÓN PRIORITARIA DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA Y DE LA SOCIEDAD EN GENERAL**

Vivimos una época de cambios acelerados y de preocupación creciente por lo que nos puede deparar el futuro. Esa preocupación ha de tener una resonancia clara en la educación científica para ayudar a los futuros ciudadanos a la toma de decisiones fundamentadas.

Te invitamos a participar en uno de estos estudios, exponiendo los problemas y desafíos a los que, en tu opinión, la humanidad ha de hacer frente hoy en día y en el próximo futuro, con objeto de construir colectivamente una imagen lo más completa y correcta posible de la situación actual y de las medidas a adoptar.

Te rogamos rellenes el boletín con tus datos, para hacerte llegar los resultados de este estudio.(En caso necesario, utiliza el reverso de la hoja y hojas complementarias)

**Nombre y apellidos .....**  
**Dirección de contacto .....**

**a) Profesorado de Ciencias en formación**

Las muestras de profesores de Ciencias en formación se indican en la **Tabla N° 2.**

**TABLA N° 2. Muestras de profesoras y profesores de Ciencias en formación**

Muestra	Colectivo implicado	Año de aplicación del cuestionario	N
1	Estudiantes de 5° de Licenciatura en Física – España	1997-98	80
2	Estudiantes de 5° de Licenciatura en Biología – España	1997-98	21
3	Estudiantes de Magisterio – España	1997-98	34
4	Estudiantes de 5° de Licenciatura en Química – España	1997-98	64
5	Estudiantes de 5° de Licenciatura en Física – España	1998-99	43
6	Estudiantes de 5° de Licenciatura de Química – España	1998-99	46
7	Alumnos del CAP – España	1998-99	23
8	Estudiantes de 5° de Licenciatura en Física – España	2000/01	22
9	Profesores en formación - Brasil	1999	48
10	Profesores en formación - Cuba	1999	37
11	Profesores en formación de Física – Argentina	1999	32
12	Estudiantes de 4° año de Biología y Geología - Portugal <sup>28</sup>	2000	28
13	Estudiantes último curso de Física y Ciencias Naturales – México	2000	65
	Total		543

**b) Profesorado de Ciencias en activo**

La información sobre las distintas muestras de profesores en activo se fue recogiendo desde el año 1997 al 2000, según se detalla en la siguiente tabla (Tabla N° 3).

**TABLA N° 3. Muestras de profesoras y profesores de Ciencias en activo**

País de procedencia	Año de aplicación del cuestionario	Número de sujetos
Argentina	1999	68
Brasil	1999	72
Centroamérica	1998	30
Chile	2000	24
Cuba	1999	41
España	1997/98	41
México	1999	31
Portugal	2000	44
Total		351

<sup>28</sup> Los participantes portugueses respondieron sus cuestionarios mediante correo electrónico.

La muestra de Cuba corresponde a 15 profesores de secundaria de Química, 11 de Biología y 15 de Física. La muestra mexicana corresponde mayoritariamente a profesores de Química. La muestra centroamericana está constituida por 12 profesores y profesoras de Panamá, 4 de Costa Rica, 2 de El Salvador, 3 de Guatemala, 1 de Honduras, 3 de Nicaragua y 5 de República Dominicana. La de Argentina corresponde a 29 profesores de Biología y 39 de Física, o de la modalidad Física, Matemática y Cosmografía. Con algunas de estas muestras se han ido efectuando estudios parciales en el transcurso de la investigación, publicándose algunos de sus resultados (Gil Pérez, Vilches, Edwards y Vital Dos santos 2000; Praia, Edwards y Gil Pérez 2000; Edwards et al. 2001a y b; Vilches et al. 2001; Edwards et al. 2002).

**c) Profesorado de otras Áreas**

También, a título de ampliar nuestro campo de análisis consideramos muestras pertenecientes a otras áreas de enseñanza: 28 profesores en formación de Humanidades de Cuba (año 1999), 27 profesores de música en activo de la Comunidad Valenciana (curso lectivo 1999/2000) y 34 profesores en actividad de Matemática de Argentina (1999). Su detalle se observa en la **Tabla N° 4**.

**TABLA N° 4. Muestras de profesoras y profesores de otras áreas**

País de procedencia	Año de aplicación del cuestionario	Número de sujetos
Cuba	1999	28
España	1999	27
Argentina	1999	34
Total		89

El carácter aleatorio de las muestras queda garantizado por su diversidad, ya que pertenecen a diferentes países, distintas culturas, diferentes niveles socioeconómicos e instituciones académicas.

Convenimos en realizar el análisis de las respuestas a los cuestionarios y verificar si las distintas opiniones expresaban aspectos contemplados en las categorías preestablecidas (ver **Cuadro N° 4**, p. 252), siendo susceptibles éstas de ulteriores modificaciones al avanzar el proceso de investigación. El estadillo para la recogida de datos se organizó según se muestra en la siguiente tabla (**Tabla N° 5**).

**TABLA N° 5. Estadillo de análisis de respuestas al Cuestionario N° 2**

Muestra:		Orientación o asignatura:													Fecha:					
N	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3

Donde:

N = número de orden del sujeto encuestado

T = total de aspectos que se han tratado en sus respuestas, sobre los 19 ítems

0 ; 1 ; 1.1 ; ... ; 4.3 = identificación de cada uno de los aspectos considerados en la red

Se realizó para cada individuo un análisis cuantitativo y cualitativo de su respuesta al cuestionario, contabilizando cada aspecto mencionado **una sola vez**, para el caso en que una misma persona tuviera opiniones redundantes o hiciera referencia varias veces a un mismo aspecto. En principio pensamos que podía ser apropiado un estudio de tipo lexicométrico, clasificando los discursos en función del número de concordancias entre las palabras o las expresiones utilizadas para su posterior tratamiento estadístico. Pero consideramos que esta técnica reduciría la riqueza de las respuestas puesto que si bien hay expresiones afines como “contaminación”, “polución”, “basura”, “desperdicios” donde resulta de fácil aplicación, muchos de los aspectos tratados no son fácilmente reductibles como en este caso. Así, por ejemplo, el ítem 1 (poner fin a un crecimiento agresivo con el medio físico que responde a valores particulares y a corto plazo) pensamos que se encuentra en las respuestas dadas en expresiones literales como “el modelo neoliberal”, “el modelo económico vigente”, “mercado competitivo”, “las políticas globalizadoras que se integran en todos los ámbitos como un cáncer”, “el problema de la sociedad capitalista que tiende a rechazar la dignidad del hombre y favorecer a un sector minorista”, etc. También incluimos dentro de este ítem expresiones que si bien no están poniendo de relieve ni critican el crecimiento agresivo con el medio, son manifestaciones de creencias y actitudes que van en la misma dirección e interpretamos que deben incluirse. Por ejemplo: “el problema más grave que tiene la humanidad es la codicia, hoy en día todo se hace por dinero”, “otro gran problema es que la mayoría de la gente se ocupa de sus propios asuntos pero sin ayudar a los demás, a la gente no le preocupa lo que le suceda a otros sólo se preocupa de sí misma”, “uso de los medios de comunicación para conformar una sociedad homogénea y sin criterio propio”, “que tothom puguera tindre accés directe a una informació completa, desde molts punts de vista i no mediatitzada ni manipulada pers òrgans de poder”, “yo creo que uno de

los mayores problemas a los que se enfrentará la humanidad (aunque ya empezó) es la falta de valor que se le otorga a la vida (de uno mismo, de alguien más o de cualquier ser vivo). El materialismo y el concepto de ‘dinero’ opaca la importancia de convivir todos (humanidad) adecuadamente en un planeta”, etc. en un análisis que, como puede observarse, se ha hecho con una visión que trata de ser lo más amplia y flexible posible (y de una manera desfavorable a la hipótesis).

Con respecto a las categorías establecidas, en el estadillo están referidas en forma sintetizada, pero para cada uno de los ítems consideramos de forma enumerativa la inclusión de diversos aspectos o matices en los modos de expresarlos. Así, por ejemplo, la alusión a “desarrollo sostenible” creemos que podría estar dada en forma explícita o también a través de un comentario equivalente, como “hay que tener en cuenta las necesidades de las generaciones futuras”; la mención de una única palabra como “alimentación”, sin estar conectada con otra palabra, sea ésta anterior o posterior, que posibilite incluirla en los ítems 1.3 ó 2.3 (referidos a la pérdida o escasez de recursos para alimentar a la población mundial, o al hambre o a situaciones de desequilibrios alimentarios en poblaciones ricas y pobres) consideramos que está haciendo referencia al derecho de todas las personas a disponer de alimentos (ítem 4.2, derechos de segunda generación, económicos, sociales y culturales de los seres humanos). Los criterios de categorización, reiteramos, han tratado de ser amplios y flexibles, teniendo en cuenta que una misma frase puede estar haciendo alusión a varios ítems de la red, como podrá apreciarse en la exposición y discusión de los resultados. La mínima mención de una palabra o frase que pueda ser conectada con alguno de los aspectos creemos tiene que ser incluida como una respuesta válida.

Para garantizar el máximo rigor posible en el análisis, se procedió primeramente a la realización de varios ensayos piloto, distribuyendo un conjunto de 42 respuestas a tres investigadores para aplicar el estadillo individualmente y, con posterioridad, comentar y co-tejar los resultados, no existiendo divergencias significativas en los mismos. Esta triangulación se volvió a realizar esporádicamente en el transcurso de la investigación, para garantizar su fiabilidad. Para cada muestra se determinaron los parámetros estadísticos característicos en cuanto a la cantidad de aspectos tratados, estableciéndose los porcentajes (y sus correspondientes desviaciones) para cada uno de ellos. Como criterios de valoración consideramos favorable a la hipótesis que las contribuciones individuales se refirieran mayoritariamente sólo a algunos aspectos, como el deterioro del medio físico o la contaminación ambiental, sin mostrar una panorámica global; es decir, dejando de lado cuestiones como la

explosión demográfica o el hiperconsumo de las sociedades “desarrolladas”, que están incidiendo decisivamente en dicho deterioro. Desfavorable a la hipótesis consideramos el caso en que el conjunto de respuestas mostrara una visión que tuviera en cuenta todos o muchos de los aspectos y que no existieran grandes diferencias en los porcentajes de su tratamiento.

#### **4.3.2 Diseño para estudiar el tratamiento que presentan libros de texto de asignaturas científicas sobre la crisis planetaria**

En este caso, se optó por realizar la lectura y análisis de 304 libros de texto de nivel secundario y bachillerato publicados en España, aplicando la misma red de categorización ya utilizada y agrupándolos según los siguientes criterios:

- a) teniendo en cuenta la fecha de publicación, como libros editados hasta 1991 (inclusive) y posteriores a este año, es decir publicados a partir de 1992. Esta fecha se tomó como referencia considerando el llamamiento internacional efectuado a la educación en la Cumbre de Río así como la implementación de la Reforma Educativa (LOGSE) en España.
- b) teniendo en cuenta los niveles educativos, un conjunto de textos correspondientes a los distintos cursos de la ESO y otro grupo con textos correspondientes a 1º y 2º de Bachillerato, publicados a partir de 1992. Con ello nos situamos en la posición más desfavorable respecto de la hipótesis, dado que cabe esperar que en estos materiales estén contemplados más estos aspectos, al formar parte muchos de ellos de los objetivos propuestos en la Reforma LOGSE. Pensamos, además, que puede producirse una diferencia entre los niveles señalados, con un tratamiento más adecuado en los textos de la ESO. La relación de los materiales utilizados se adjunta en el **Anexo IV**.

En síntesis, las muestras estudiadas pueden observarse en detalle en la siguiente tabla (**Tabla N° 6**):

**TABLA N° 6. Muestras de libros de asignaturas científicas analizados para indagar su tratamiento sobre el estado del mundo**

	Física y Química	Biología y Geología
Hasta 1991 (inclusive)	139	42
De 1992 a 2000	53	70
Total: 304	181	123

Se asignó un código numérico para identificar a cada libro de texto, que constituye la unidad de análisis. Se consideró que los aspectos podrían estar citados ya sea en una palabra, una frase, un esquema, dibujo o fotografía, en una portada, en la introducción de un capítulo, incluido en el desarrollo de un tema o con un tratamiento específico, etc. El criterio para contabilizar el número de aspectos mencionados es que cada uno de ellos aparezca citado en alguna de las formas mencionadas, al menos una vez en todo el libro. La interpretación de las referencias para cada aspecto en particular se hizo con los mismos criterios empleados en el caso de los estudiantes y profesores, completando el siguiente estadillo (Tabla N° 7):

**TABLA N° 7. Estadillo de análisis de resultados para libros de texto**

Título :																						
Asignatura:						Curso:						Autores:										
Fecha de edición:						N° de páginas:						Editorial:										
Cód	R	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3	
	%		p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.	p.

Donde:

Cód. = código numérico de identificación del libro o unidad de análisis

R = porcentaje representativo de la relación entre el número de páginas en las que se cita algún aspecto y el total de páginas de la unidad de análisis

T = número total de aspectos tratados en el libro

0, 1, ..... 4.3 , cada uno de los aspectos tratados

p. = número de página donde aparece tratado el aspecto

Con este diseño se pretende valorar, globalmente, cómo ha ido evolucionando la atención a esta problemática con el transcurso del tiempo. También, de un modo general, el mayor o menor tratamiento que presenta cada libro. Para ello contabilizaremos la cantidad total de páginas en que aparecen citados aspectos de la red de categorización (aunque se trate sólo de una palabra o una mínima mención en la página considerada) en relación al número de páginas que tiene en total la unidad de análisis, determinando la siguiente relación:



$$R = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de páginas en las que aparecen citados aspectos de la red}}{\text{N}^\circ \text{ total de páginas del libro}}$$

Para esta valoración, que expresaremos en forma porcentual, consideraremos todas las veces que se haga mención a un aspecto, lo que equivale a sumar las páginas citadas en cada una de las celdas del estadillo de análisis donde ha de volcarse esa información.

### **4.3.3 Diseño para indagar la atención prestada por la investigación en Didáctica de las Ciencias a la crisis planetaria**

Decidimos proceder a la lectura y análisis comparativo, respecto a la red de análisis, de documentación proveniente del ámbito investigativo en Didáctica de las Ciencias (artículos, comunicaciones, ponencias, pósters, etc.) publicados a partir de 1992, tomando como punto de partida los llamamientos realizados en la Cumbre de Río. Cabe el comentario que, en primera instancia, nos planteamos buscar artículos de revistas del campo que se refirieran explícitamente a la situación del mundo o a la crisis planetaria para llevar a cabo un análisis de su tratamiento sobre dicha problemática. Pero, dada la exigüidad de los resultados obtenidos, optamos por utilizar un criterio de mayor amplitud, esto es, independientemente de los objetivos y planteamientos generales de cada trabajo, analizar si se menciona al menos un aspecto que tenga relación con la red de categorías preestablecida. Además, con el propósito de tener una visión lo más general posible en este ámbito delimitamos dos diseños que comprenden:

- a) lectura y análisis comparativo, respecto a la rejilla de categorías, de artículos de investigación publicados en el intervalo 1992-2000. Primeramente se comenzó con un conjunto de revistas que consideramos más representativas de la investigación en Didáctica de las Ciencias, debido a su difusión mundial, antigüedad e importancia, cuyos resultados han sido presentados en un trabajo previo de Tercer Ciclo (Edwards 2000). El conjunto de revistas y el detalle de los artículos analizados puede observarse en la **Tabla N° 8**). El listado completo de artículos analizados se adjunta en el **Anexo V**.

**TABLA N° 8. Muestra de revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias**

Revista (año en que comenzó su publicación) - País de procedencia	Nº de art. analizados
Alambique (1994) - España	356
Aster (1985) – Francia	84
Australian Science Teachers Journal (1955) - Australia	450
Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales (1989) - España	66
Didaskalia (1993) - Francia	143
Enseñanza de las Ciencias (1983) - España	329
International Journal of Science Education (1979) - Reino Unido	553
Investigación en la Escuela (1987) - España	239
Journal of College Science Teacher (1971) - Estados Unidos	389
Journal of Research in Science Teaching (1963) - Estados Unidos	552
Research in Science Education (1971) - Australia	336
School Science Review (1919) - Reino Unido	556
Science & Education (1992) - Nueva Zelandia	255
Science Education (1916) - Estados Unidos	294
Studies in Science Education (1974) - Reino Unido	66
The electronic Journal of Science Education (1996) - Estados Unidos	64
Total de artículos analizados	4.732

b) Asimismo, decidimos incluir artículos publicados entre 1992 y 2000 en revistas de educación en distintos campos de las ciencias, como Química, Biología, Física, Tecnología, Geología y Ciencias de la Tierra, según podemos observar en la siguiente tabla (Tabla N° 9). El listado total de artículos analizados se detalla en el Anexo V.

**TABLA N° 9. Muestra de revistas de investigación y educación en ciencias en distintas áreas científicas**

Revista (año en que comenzó su publicación) – País de procedencia	Nº de artículos analizados
American Journal of Physics (1933) - Estados Unidos	1455
Bulletin de l'Union des Physiciens (1907) - Francia	952
Caderno Catarinense de Ensino de Física (1984) - Brasil	232
Education in Chemistry (1964) - Reino Unido	325
Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (1992) – España	204
Journal of Biological Education (1967) - Reino Unido	334
Journal of Chemical Education (1923) - Estados Unidos	1911
Journal of Geological Education (1951) – Estados Unidos	373
Journal of Science Education & Technology (1992) - Estados Unidos	149
Physics Education (1966) - Reino Unido	497
Physics Education (1983) – India	376
Research in Science & Technological Education (1982)-Reino Unido	155
Revista de Enseñanza de la Física (1985) - República Argentina	119
Revista Española de Física (1987) – España	389
Teaching Earth Sciences (1975) - Reino Unido	330
The American Biology Teacher (1948) - Estados Unidos	748
Total	8.549

También en este caso se procedió a realizar varios ensayos piloto, efectuando la lectura y análisis individual de varios artículos por tres investigadores (entre ellos la que suscribe), cotejando con posterioridad los resultados obtenidos. La discusión de los mismos permitió una mayor precisión en la delimitación de cada aspecto considerado en la red de categorías, así como la observación eventual de aspectos que no estuvieran contemplados. La recogida de información se llevó a cabo según el siguiente estadillo (Tabla N° 10):

**TABLA N° 10. Estadillo de análisis para artículos publicados en revistas de investigación**

Revista:		País de procedencia:									Publicada desde la fecha:										
N	Artículo	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3

Donde:

N = número de orden del artículo revisado

En "Artículo", se coloca la siguiente información: apellido e iniciales del nombre del autor/es, año de publicación, título del artículo, Volumen y N° de revista publicada, páginas destinadas al artículo.

T = total de aspectos que se han tratado en sus respuestas, sobre los 19 ítems

0 ; 1 ; 1.1 ; ... ; 4.3 = cada uno de los aspectos considerados en la red de análisis

Para el análisis de los resultados se aplicaron idénticos criterios de valoración que en los apartados anteriores. En todos los casos, los documentos mencionados son aquéllos que consideran por lo menos un aspecto de los categorizados en la red.

- c) Lectura y análisis de otras publicaciones del ámbito de la investigación en Didáctica de las Ciencias, según el detalle de la siguiente Tabla (Tabla N° 11). En este caso la intención es efectuar un análisis más cualitativo que cuantitativo de las distintas aportaciones. En este sentido, pensamos que en los *Handbooks* se pueden hallar las aportaciones y tendencias de las principales líneas investigativas. En el caso del análisis de la revisión llevada a cabo por Pfund y Duit se trata de aproximarnos al conocimiento, muy general, de cuántas referencias sugieren -de acuerdo al título de las distintas publicaciones- la presencia de estudios e investigaciones realizadas sobre preconcepciones en relación a algún aspecto de la red de análisis.

**TABLA N° 11. Detalle de otras publicaciones del ámbito investigativo en Didáctica de las Ciencias**

Fecha	Documento analizado
1994	Gabel D. L. (Ed.). <b>Handbook of Research on Science Teaching and Learning</b> . Mc Millan Publishing Co.: New York
1996	National Research Council. <b>National Science Education Standards</b> . National Academy Press: Whashington, DC.
1998	Fraser B. J. y Tobin K. G. (Eds.) <b>International Handbook of Science Education</b> . Estados Unidos.
1998	Pfundt H. y Duit R. <b>Bibliography Students' alternative frameworks and science education</b> (hasta el 1 de agosto de 1998). IPN Institute for Science Education. Kiel (Alemania)
2000	International Technology Education Association (ITEA). <b>Standards for Technological Literacy: Content for the study of Technology</b> . Virginia. Estados Unidos

d) lectura y análisis de documentación procedente de congresos internacionales, seminarios y reuniones en el campo de la investigación en didáctica de las ciencias, en el intervalo 1992-2001 (actas de ponencias, comunicaciones, posters, etc.), según el siguiente detalle dado en Tablas N° 12 y 13.

**TABLA N° 12. Congresos y Reuniones Internacionales**

Fecha	Documento principal del evento
1993	<b>IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas</b> . Revista de Enseñanza de las Ciencias N° Extra. 13 al 16 de septiembre de 1993. Barcelona
1994	<b>International Conference "Science and Mathematics Education for the 21<sup>st</sup>. Century: towards innovatory approaches"</b> . Proceedings 26 de septiembre al 1 de octubre de 1994. Concepción. Chile
1995	<b>I Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente (OIUDSMA)</b>
1996	<b>International Conference. New Ways of Teaching Physics</b> . Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique (GIREP) – International Commission on Physics Education (ICPE) Oblak S., Hribar M., Luchner K., Munih M. (Eds). Proceedings 21 al 27 de agosto de 1996. Slovenia.
1997	<b>First International Conference of the European Science Education Research Association ESERA</b> . Abstract Book. – 2 a 6 de septiembre de 1997 Roma (Italia)
1997	<b>V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias</b> . Revista de Enseñanza de las Ciencias N° Extra. 10 al 13 de septiembre de 1997. Murcia
1997	<b>II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente</b> . Rosúa Campos J. L., Hernández del Águila R., Araujo Ponciano J. y Bifani Cosentini P (Eds.). Universidad y Desarrollo para un futuro sostenible. Libro de Comunicaciones y de Ponencias. 11-14 de diciembre de 1997, Granada.

1999	<b>International Conference on Science Education for the 21<sup>st</sup> Century.</b> 22 a 25 de junio de 1999. Szeged (Hungría)
1999	<b>Second International Conference of the European Science Education Research Association- ESERA. Research in Science Education.</b> Komorek et al. (Eds.). Past, Present, and Future. (Vol I y II, 31 de agosto al 4 de septiembre. Kiel (Alemania). Abstracts disponibles en: <a href="http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/eserbook.htm">http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/eserbook.htm</a>
1999	<b>IOSTE 9<sup>th</sup>, Science &amp; Technology Education for Sustainable Development in Changing &amp; Diverse Societies and Environments.</b> 26 de junio al 2 de julio 1999, Sudáfrica.
1999	<b>III Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente –</b> 18 a 21 de noviembre de 1999, Valencia
2000	Martins I. P. (Coord.) <b>I Seminario Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no Ensino-Aprendizagem das Ciências Experimentais.</b> O movimento CTS na Península Ibérica 6 al 8 de julio 2000. Aveiro (Portugal)
2000	<b>International Conference on Mathematics/Science Education &amp; Technology (M/SET).</b> 5 al 8 de febrero de 2000. San Diego California (Estados Unidos)
2000	<b>International Conference on Physics Teacher Education &amp; Euroconference Physics Teacher training in an information society.</b> Abstracts 27 de agosto al 1 de septiembre de 2000. Barcelona (España)
2001	<b>Third International Conference on Science Education (ESERA).</b> Psillos D. et al (Eds) Proceedings. (Vol I y II). Thessaloniki (Grecia) <a href="http://www.eled.auth.gr/eseraconf/MAIN/about_esera.htm">http://www.eled.auth.gr/eseraconf/MAIN/about_esera.htm</a>
2001	<b>International Conference on Science, Technology and Mathematics Education for Human Development –</b> 20 al 23 de febrero Goa (India)
2001	<b>VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.</b> Revista de Enseñanza de las Ciencias N° Extra. 12 al 15 de septiembre de 2001. Barcelona
2001	<b>1<sup>st</sup> IOSTE International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens-</b> Proceedings (Vol 1 y 2). Paralimni, Cyprus, 29 de abril al 2 de mayo de 2001.

**TABLA N° 13. Congresos Iberoamericanos y otras reuniones locales**

Fecha	Evento
1992	<b>XIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales –</b> Amelia Calonge (Coord.) 21 al 25 de septiembre de 1992. Guadalajara
1994	<b>VIII Congreso de la Asociación Canaria para la Enseñanza de las Ciencias –</b> Congreso de Didáctica de las Ciencias de la naturaleza, Sociales y Matemáticas. 14-16 de septiembre de 1994. Las Palmas de Gran Canaria
1994	<b>Primer Encuentro Latinoamericano de Investigadores en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas –</b> 16 al 19 de agosto de 1994. Panamá
1996	<b>XVII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales.</b> Febrero de 1996. Jiménez Pérez R. y Wamba Aguado A. M. (Eds.) 1997. Avances en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. Huelva
1998	<b>XVIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales.</b> La Didáctica de las Ciencias. Tendencias Actuales. 9 al 12 de septiembre de 1998. A Coruña.
1998	<b>Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales –</b> 6 al 8 de julio de 1998. La Serena. Chile

1999	<b>I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia – 25 al 27 de marzo de 1999. Granada, España. <a href="http://www.parqueciencias.com/congreso/index.htm">http://www.parqueciencias.com/congreso/index.htm</a></b>
2000	<b>II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos. Calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 – Córdoba (República Argentina)</b>
2001	<b>Congreso Nacional de Didácticas Específicas. Las Didácticas de las Áreas Curriculares en el Siglo XXI Perales et al. (Eds) (Vol I y II). 1 al 3 de febrero de 2001 – Granada (España)</b>
2001	<b>II Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. La Ciencia es Cultura. 28 al 30 de noviembre. Valencia, España. <a href="http://www.cac.es/congresos/">http://www.cac.es/congresos/</a></b>

En este caso utilizaremos el estadillo de análisis que puede verse en la **Tabla N° 14** para determinar cuántos aspectos aparecen citados en las diferentes publicaciones.

**TABLA N° 14. Estadillo de análisis para documentación procedente de eventos internacionales (Congresos, seminarios, etc.)**

Evento:		Lugar de procedencia:										Fecha:									
N	Documento analizado	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3

Donde:

N = número de orden del artículo revisado

En “Documento analizado”, se coloca la siguiente información: apellido e iniciales del nombre del autor/es, año de publicación, título del documento, tipo de presentación (ponencia, comunicación, póster, etc.), identificación de volumen, N° de página

T = total de aspectos que se han tratado en sus respuestas, sobre los 19 ítems

0 ; 1 ; 1.1 ; 1.2 .... ; 4.3 = cada uno de los aspectos considerados en la red de categorización (recordamos que los puntos 2.4.1, 2.4.2 y 2.4.3 si bien se han conservado para información interna, han sido agrupados en un único ítem 2.4.

En el **Anexo VI** se detalla la relación de los documentos provenientes de eventos internacionales que han sido analizados. También se incluyen los artículos seleccionados de la revisión efectuada por Pfundt y Duit (1998).

#### **4.3.4 Diseño para indagar la importancia asignada por el profesorado de Ciencias al estudio de esta problemática como finalidad de la educación científica**

Se trata de una cuestión complementaria de las anteriores y de fundamental importancia, puesto que la consideración por parte del estado del mundo como finalidad de la educación científica constituye un prerequisite para su inclusión en la enseñanza. Además de tener en

cuenta algunas investigaciones al respecto, aplicaremos un diseño experimental a una muestra de 59 profesores de Ciencias en activo de secundaria (34 de México y 25 de Chile) y 28 estudiantes de Licenciatura de Ciencias Químicas de España. Nos centraremos en analizar cualitativamente las respuestas dadas al interrogar a este conjunto sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias y la tecnología a nivel secundario, basándonos en la siguiente cuestión general (ver Cuadro N° 6), que ha sido planteada en un estudio realizado por Furió et al. (2001).

**CUADRO N° 6. Cuestionario para indagar qué finalidades de las Ciencias son consideradas por el profesorado a nivel secundario**

<p style="text-align: center;"><b>LAS FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA A NIVEL SECUNDARIO</b></p> <p style="text-align: center;">¿Para qué enseñar ciencia y tecnología en la secundaria obligatoria?</p>          <p><b>Nombre y apellidos</b> .....</p> <p><b>Asignatura que imparte:</b> .....</p> <p><b>Dirección de contacto:</b> .....</p>
---

Nuestro objetivo es detectar si en las respuestas obtenidas, existen referencias o comentarios (por mínimos que éstos sean) sobre el tratamiento de la crisis planetaria, o la consideración de problemas medioambientales y sociales, como una finalidad u objetivo a tener en cuenta en la enseñanza de las Ciencias. Desfavorable a la hipótesis se considerará encontrar que en todas o en la mayoría de las respuestas se haga referencia a la inclusión de esta problemática en la educación científica. El análisis e interpretación ha de hacerse con un criterio amplio, teniendo en cuenta la mínima alusión a estas cuestiones. Pero, sobre todo, remarkamos que nuestro interés se centrará en los aspectos cualitativos de las respuestas.

#### 4.3.5 Diseño para indagar las percepciones que poseen alumnos y alumnas de ciencias sobre el actual estado del mundo

Para conocer las ideas que tiene el alumnado sobre los problemas del mundo optamos por plantear el Cuestionario Nº 3 (ver Cuadro Nº 7) a una muestra de alumnos y alumnas de COU y Bachillerato de Ciencias, consistente en una cuestión abierta en la que se les solicita expresen directamente sus opiniones.

**CUADRO Nº 7. Cuestionario Nº 3, para alumnos y alumnas de COU y Bachillerato de Ciencias.**

<p style="text-align: center;"><b>PROBLEMÁTICAS QUE MERECEAN UNA ATENCIÓN PRIORITARIA DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA Y DE LA SOCIEDAD EN GENERAL</b></p> <p>Vivimos una época de cambios acelerados y de preocupación creciente por lo que nos puede deparar el futuro. Esa preocupación ha de tener una resonancia clara en nuestro Sistema Educativo para ayudar a los futuros ciudadanos a la toma de decisiones fundamentadas.</p> <p>Te invitamos a participar en uno de estos estudios, exponiendo los problemas y desafíos que, a tu parecer, merezcan la atención prioritaria de la comunidad científica y de la sociedad en general para encarar el porvenir y a los que la Escuela no debería permanecer ajena.</p> <p>Te rogamos rellenes el boletín con tus datos, para hacerte llegar los resultados de este estudio. (En caso necesario, utiliza el reverso de la hoja y hojas complementarias)</p> <p><b>Nombre y Apellidos</b> .....</p> <p><b>Dirección de contacto</b> .....</p>
--

El cuestionario se aplicó a 116 alumnos y alumnas de Bachillerato y COU de España, durante el curso 1998/1999, según la distribución que se detalla en la Tabla Nº 15. Las muestras corresponden a un centro privado en el caso de Bachillerato y a uno público, en el caso de COU, ambos de la ciudad de Valencia, de estatus económico medio y medio-alto.



**TABLA N° 15. Muestras de estudiantes españoles de COU y Bachillerato implicados en el estudio**

Curso 1998/1999	Edad	Número de sujetos N
Bachillerato de Ciencias	17 – 18 años	23
Bachillerato Tecnológico	17 – 18 años	30
COU	17 – 18 años	63
Total		116

Siendo nuestro propósito tener una primera aproximación a la cuestión general abordada en la hipótesis creemos que la muestra resulta adecuada, dado que en investigación educativa se considera que el número estadísticamente significativo de individuos a encuestar es, como mínimo, de 30 a 50 (Open University 1979), analizando la presencia de grandes diferencias (Hayman 1981; Wilson et al. 1981; Larkin y Rainard 1984). En cuanto a los criterios de valoración, son análogos a los tenidos en cuenta para profesores en formación y en activo, con aplicación del mismo estadillo de análisis (ver p. 257). Se considera desfavorable a la hipótesis hallar grandes diferencias en los porcentajes representativos del tratamiento de los diferentes aspectos de la red entre las muestras de profesorado en formación y en activo. Además, sostenemos que la visión de conjunto será similar; esto es, los colectivos encuestados tratarán, en general, un número no muy grande de ítems y con una distribución parecida, en cuanto a la importancia asignada a los distintos aspectos de la red de análisis.

En síntesis y para finalizar, pensamos que el conjunto de diseños elaborados, a ser aplicados a profesorado en formación y en activo del área científica (donde también se incluye un pequeño referente a otras áreas), libros de texto y al ámbito general de la investigación en Didáctica de las Ciencias, así como un estudio exploratorio de las ideas de los estudiantes, nos posibilita indagar de modo adecuado las cuestiones que hemos formulado, derivadas de nuestra primer hipótesis de trabajo. Pasaremos a exponer, en el próximo capítulo, los resultados obtenidos en su aplicación que, como podremos apreciar, han permitido validar nuestras predicciones.

## Capítulo 5

# PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS QUE PONEN DE MANIFIESTO LA ESCASA ATENCIÓN DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA A LA CRISIS PLANETARIA

Expondremos a continuación los resultados obtenidos al aplicar cada uno de los diseños elaborados para la contrastación de la primera hipótesis. Se pretende, en todos y con cada uno de los instrumentos utilizados, analizar si los resultados confluyen corroborando o no, bajo una perspectiva global, nuestra suposición de la escasa atención prestada por la educación científica a la situación mundial y mostrar en qué medida se perciben los graves problemas así como las posibles medidas a adoptar que se han señalado en capítulos precedentes. Para facilitar la exposición de los resultados cuantitativos, se hicieron las siguientes simplificaciones en el tratamiento de la red de categorización, presentándola en forma abreviada mediante apartados que representaran cada aspecto, según se muestra en la siguiente tabla (Tabla N° 16).

**TABLA N° 16. Versión simplificada del estadillo de análisis**

PROBLEMAS Y DESAFÍOS	N =	
	%	(Sd)
0. Desarrollo sostenible		
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio		
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...		
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas		
1.3 Agotamiento de los recursos naturales		
1.4 Degradación de ecosistemas		
1.5 Destrucción de la diversidad cultural		
2.1 El hiperconsumo		
2.2 La explosión demográfica		
2.3. Los desequilibrios		
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias		
3.1 Nuevo orden mundial		
3.2 Una educación solidaria -		
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor		
4. Universalización de los derechos humanos		
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación		
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales		
4.2.* Derecho, en particular, a investigar		
4.3 Los derechos de solidaridad		

### **5.1 Resultados que ponen de manifiesto las percepciones del profesorado de Ciencias sobre la actual situación del mundo**

A continuación expondremos los resultados obtenidos en la contrastación de la segunda cuestión planteada, que hace referencia a las percepciones que posee el profesorado de Ciencias, tanto en formación como en activo, sobre el estado del mundo.

### **5.1.1 Resultados de profesoras y profesores de Ciencias en formación**

Tal como se expuso en el capítulo anterior, se aplicó el Cuestionario N° 2 a varias muestras de profesores y profesoras de ciencias en formación (ver p. 255), cuyos resultados expondremos en dos apartados, efectuando primeramente un análisis cualitativo de los mismos y en segundo lugar su presentación cuantitativa, más su correspondiente análisis.

#### **a) Presentación cualitativa de los resultados del Cuestionario N° 2 aplicado a profesoras y profesores de Ciencias en formación**

Se ha observado que, por lo general, se citan aspectos o problemas de la manera que hemos mencionado al exponer los criterios de valoración; esto es, por enumeración, ya sea a través de palabras (contaminación, paro, drogas, capitalismo) o frases (búsqueda de vacunas, el agujero de la capa de ozono, los escapes en las centrales nucleares, los residuos de las ciudades), incluyendo algunas de ellas opiniones personales y juicios de valor como, por ejemplo los que transcribimos a continuación:

- “A falta de respeito vem desde a politica adotada, que obriga os idosos depois de anos trabalhados a serem dependentes de seus filhos, até a sociedade, que deveria ver o idoso como conhecimento e não como alguém que atrapalha”- Brasil (categorizado como ítem 4.2, derechos de segunda generación)
- “A inviabilidade do ‘american way of life’ para todos os habitantes do planeta” - Brasil (categorizado como punto 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos).
- “Erradicar nacionalismos fanáticos, diferenças de todos os tipos, inclusive economicas entre países e pessoas, para que a humanidade proguida como um todo, uma espécie ...” - Reginaldo, Brasil (categorizado como ítem 2.4 la primera frase que hace alusión a conflictos y violencias, 2.3 la siguiente, desequilibrios entre grupos humanos y por último 3.1, un nuevo orden mundial)
- “Si se le enseña a los alumnos a ahorrar energía para ayudar a la economía del país, uno solo llega a la casa y apaga la luz innecesaria. Solo se ahorran unos centavos, pero por millones de alumnos el país tiene un ahorro considerable. Son los jóvenes los que deben cambiar el mundo” Cuba (categorizado como ítem 3.2, educación solidaria)

- “Però principalment la solució radica en donar una bona educació a les generacions que avancen o que aquestes no caigan en els errors que han comés les anteriors”, Salvador, estudiante de Licenciatura de Física español (categorizado como ítem 3.2)
- “Causa a su vez de los problemas es la falta de solidaridad y de participación en la sociedad de todos los ciudadanos. Deberíamos participar más en organismos de voluntariado para conseguir mayor calidad de vida: más valores morales y humanos y no a contribuir más todavía a desfavorecer a unos muchos favoreciendo a unos pocos que a su vez potencian más las desigualdades” - Mercedes, estudiante de Licenciatura de Física, España (categorizado como ítems 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio, 3.2, necesidad de una educación solidaria y 3.1, nuevo orden mundial)
- “Que tothom puguera tindre accés directe a una informació completa, desde molts punts de vista i no mediatitzada ni manipulada pers òrgans de poder, per poder tindre així un pensament més lliure i coherent” - Juanjo, estudiante de licenciatura de Física, categorizado como ítems 3.2, educación solidaria, 1, poner fin un crecimiento agresivo con el medio que responda a fines particulares)

Pocas respuestas han quedado sin categorizar como, por ejemplo:

- “Religião x ciência x política” – Brasil. Si bien podría interpretarse que la respuesta hace referencia a interrelaciones que constituyen un problema, no puede especificarse si se trata del ítem 1 (poner fin a un crecimiento agresivo con el medio), 2.4 (fanatismos religiosos) o el 4.2\* (derecho a investigar, bajo control democrático).
- “mercado da fé” – Brasil. Tampoco hay especificidad suficiente en esta referencia que permita asignarle una categoría de la red.
- “L’origen de l’Univers” – Bruno, estudiante de Licenciatura de Física, España. Creemos que develar el origen del universo no constituye un problema del que dependa la supervivencia de la especie.
- “El efecto del año 2000” – Patricia, estudiante de CAP, España. Es un aspecto no relevante para la problemática tratada.

Presentamos seguidamente cinco ejemplos donde se citan desde uno a nueve aspectos de la red de análisis, representativos de las respuestas que se han dado, en general, al cuestionario (en el Anexo VII pueden consultarse más).

**Ejemplo N° 1:** La siguiente respuesta, de un/a estudiante de Licenciatura de Biología, España, sólo considera un aspecto, que ha sido categorizado como ítem 4.2, derechos de segunda generación. Además constituye una muestra de una visión individualista, que responde a la propensión humana a centrarnos espacial y temporalmente en lo más inmediato.

*- El paro en los jóvenes parece que es un gran problema, y sobre todo después de haber terminado la carrera, sales a la calle y te topas con una "parada" que te cierra la puerta hacia cualquier sitio.*

**Ejemplo N° 2:** Un profesor de Ciencias en formación de Brasil, trata un total de ocho aspectos, valor que como veremos posteriormente resulta superior al de la mayoría de las respuestas.

- 1- Ética
- 2- Educação Básica
- 3- Individualismo
- 4- Consumismo
- 5- Crescimento da população
- 6- Violência
- 7- Mercado competitivo
- 8- Preservação da cultura
- 9- Meio Ambiente
- 10- Qualidade de vida

Palabra 1: "Ética" (sin categorizar)

Frase 2: "Educação Básica" (ítem 3.2, educación solidaria, aunque no sea totalmente explícito el sentido)

Palabra 3: "Individualismo" (lo hemos considerado como ítem 1, poner fin a intereses particulares)

Palabra 4: "Consumismo" (ítem 2.1, hiperconsumo)

Frase 5: "Crescimento da população" (ítem 2.2, superpoblación)

Palabra 6: "Violência" (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 7: "Mercado competitivo" (ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo, que responde a intereses particulares)

Frase 8: "Preservação da cultura" (ítem 1.5, pérdida de la diversidad cultural)

Frase 9: "Meio Ambiente" (ítem 1.4, ya que suponemos se refiere al problema general de la degradación medioambiental)

Frase 10: "Qualidade de vida" (ítem 4.2, derechos sociales, económicos y culturales)

**Ejemplo Nº 3:** Estudante de Geología, de Portugal, trata seis aspectos, representativo del número de ítems que se menciona en la mayoría de las respuestas.

Para mim, o maior problema da humanidade é a má distribuição de riquezas. O que, a meu ver, tende cada vez mais a agravar-se. Este fosso, cada vez maior, entre ricos e pobres leva ao despoltar de outros problemas não menos graves, como a marginalidade e a fome, que por sua vez aumentam ainda mais a estratificação social. Surge a falta de respeito pelo próximo e a falta solidariedade pelos mais necessitados.

A economia de mercado rege a maior parte das sociedades e quem não têm dinheiro não têm acesso aos bens essenciais - é preferível queimar cereais para não baixar o preço do que dar a quem deles necessita- aumentando o desequilíbrio.

O constante crescimento da população, já actualmente excessiva, e os seus efeitos no meio ambiente, são problemas gravíssimos que urgem ser resolvidos. A destruição de grandes extensões florestais, a matança indiscriminada de animais e a diminuição dos seus habitats, bem como a destruição da camada de ozono, não podem continuar.

Noutro nível, gostava de salientar outros problemas a resolver, como a gravidez na adolescência, o aborto clandestino e, o cada vez mais preocupante, aumento da incidência do vírus da sida.

Frase 1: “Para mim, o mayor problema da humanidade é a má distribuição de riquezas. O que, a meu ver tende cada vez mais a agravar-se” (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 2: “Este fosso, cada vez mayor, entre ricos e pobres leva ao despoltar de outros problemas não menos graves, como a marginalidade e a fome, que por sua aumentan ainda mais a estratificação social” (ítems 2.3 y 2.4, conflictos y violencias)

Frase 3: “Surge a falta de respeito pelo próximo e a falta solidariedade pelos mais necessitados” (4, derechos humanos)

Párrafo 4: “A economia de mercado rege a mayor parte das sociedades e quem não têm dinheiro não têm acesso aos bens esenciales – é preferible queimar cereais para não baixar o preço de que dar a quem deles necesita- aumentando o desequilíbrio” (ítems 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio que responde a intereses particulares a corto plazo y 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 5: “O constante crescimento da população, já actualmente excesiva, e os seus efeitos no meio ambiente, são problemas gravíssimos que urgem ser resolvidos” (2.3, superpoblación y 1.4, degradación medioambiental)

Frase 6: “A destruição de grandes extensões florestais, a matança indiscriminada de animais e a disminuição dos seus habitats, bem com a destruição da camada da ozono, não podem continuar” (ítems 1.4, degradación medioambiental, 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio y 1.2, contaminación ambiental y sus consecuencias)

Frase 7: “Noutro nível, gostava de salientar outros problemas a resolver, com a gravidez na adolescência, o aborto clandestino e, o cada vez mais preocupante, aumento da incidencia do vírus da sida” (primera parte de la frase sin categorizar y 1.4, degradación medioambiental, por la referencia al sida)

**Ejemplo N° 4:** Profesor en formación de México, trata nueve aspectos.

La pobreza, las drogas, los pleitos que existen entre los países, La desigualdad que existe entre todas las naciones del mundo, la contaminación, el sida.

La contaminación existente en el mundo es uno de los más graves problemas ya que con tanta contaminación se rompen los ciclos biológicos, el agua se contamina cada vez existen menos ríos, menos bosques, los animales siguen en extinción y no tomamos conciencia de esto, se necesita cuidar el agua porque se va a terminar y sin agua no hay vida. deberíamos pensar en las nuevas generaciones en el mundo que queremos para ellos.

Las drogas son un mal que desgraciadamente ha cobrado vidas, no se puede terminar con el tráfico de estas por los carteles existentes, muchas veces (casi siempre), son manejados por gente importante (empresarios-políticos), así cuando se van a exterminar.

La pobreza existentes en algunos países es lo que hace que siempre sea un país mediocre, que siempre este a espaldas del más poderoso, siempre con esas deudas que cada vez nos hundan más, también los malos gobiernos que existen hacen que un país no se supere porque el dinero que hay se lo quedan para sí.

Este tipo de problema económico se debería terminar si se estableciera una moneda estandar para todos pero claro que es un sueño porque eso no le conviene a los de arriba.

Frase 1: "La pobreza" (2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 2: "las drogas, los pleitos que existen entre los países" (2.4, conflictos y violencias)

Frase 3: "la desigualdad que existe entre todas las naciones del mundo" (2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 4: "la contaminación" (1.2, contaminación)

Frase 5: "el sida" (ítem 1.4, degradación medioambiental)

Frase 6: "La contaminación existente en el mundo es uno de los más graves problemas, ya que con tanta contaminación se rompen los ciclos biológicos, el agua se contamina, cada vez existen menos ríos, menos bosques, los animales siguen en extinción" (ítems 1.4, degradación medioambiental, 1.2, contaminación y 1.3, agotamiento de recursos naturales)

Frase 7: "y no tomamos conciencia de esto, se necesita cuidar el agua porque se va a terminar y sin agua no hay vida" (3.2, educación solidaria)



Frase 8: “deberíamos pensar en las nuevas generaciones en el mundo que queremos para ellos” (ítem 0, desarrollo sostenible)

Párrafo 9: “Las drogas son un mal que, desgraciadamente, ha cobrado vidas, no se puede terminar con el tráfico de estas por los carteles existentes, muchas veces (casi siempre) son manejados por gente importante (empresarios-políticos), así cuándo se van a exterminar” (2.4, conflictos y violencias)

Frase 10: “La pobreza existentes en algunos países es lo que hace que siempre esté a expensas del más poderoso, siempre con esas deudas que cada vez nos hundan más” (ítems 2.3, desequilibrios entre grupos humanos y 1, poner fin a un crecimiento agresivo ...)

Frase 11: “también los malos gobiernos que existen hacen que un país no se supere porque el dinero que hay se lo quedan para sí” (1, poner fin a un crecimiento agresivo y 2.4, conflictos y violencias)

Frase 12: “Este tipo de problema económico se debería terminar si se estableciera una moneda estandar para todos pero claro que es un sueño porque eso no le conviene a los de arriba” (1, poner fin a un crecimiento agresivo y 3.1, ya que hace alusión a una medida que tiene que ver con un nuevo orden mundial)

Ejemplo N° 5: Profesora de Argentina en formación, trata cinco aspectos.

- Contaminación ambiental.
- falta de oportunidades.
- falta de educación.
- falta de trabajo y seguridad.
- La injusticia que se vive hoy en día.

Frase 1: “Contaminación ambiental” (ítem 1.2)

Frase 2: “Falta de oportunidades” (ítem 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos)

Frase 3: “Falta de educación” (ítem 3.2, necesidad de educación)

Frase 4: “Falta de trabajo y seguridad” (ítem 2.3 y 2.4, conflictos y violencias)

Frase 5: “La injusticia que se vive hoy en día” (ítem 4, derechos humanos en general)

Por lo general se observan juicios de valor y apreciaciones personales o contextualizaciones de acuerdo al entorno próximo a los sujetos encuestados (hay referencias al país de procedencia, a organismos, situaciones particulares, etc.) aunque las referencias a los problemas y medidas a adoptar es muy similar en la mayoría de las respuestas. Dado que hay numerosas manifestaciones respecto al papel de la ciencia y la tecnología en relación a la situación mundial, nos parece de interés ver en detalle algunas de ellas.

Percepciones de los profesores y profesoras de Ciencias en formación sobre el desarrollo científico-tecnológico

Si bien se muestra una diversidad de posicionamientos ante el desarrollo científico tecnológico, la generalidad de las opiniones se refiere a sus implicaciones sociales y éticas. Veamos los siguientes ejemplos, comenzando por una respuesta de un profesor mexicano que está centrada en este aspecto:

La revolución tecnológica que en las últimas décadas se ha manifestado y que ha traído como consecuencia la invasión de maquinaria computarizada, de juegos a través de imágenes tridimensionales, etc. que absorben a la población en general pero principalmente a los adolescentes está llevando a la humanidad a la enajenación, a la separación de vínculos sociales y principalmente a la pérdida de valores humanos debido a que en estos "juegos" la gente se hiere, se suicida sin el menor sufrimiento, y sin dar muestras de sentimientos humanos. Sin embargo, no podemos negar que también gracias a este desarrollo tecnológico, la ciencia médica ha tenido grandes avances y que actualmente el paciente sufre menos y más vidas se salvan sólo por mencionar un ejemplo hablo de la medicina, sin olvidar que todos los demás ciencias se han visto beneficiadas.

Como profesora en formación considero que la pérdida de valores es el más grave problema al que se enfrenta la humanidad y que nos lleva a la violencia, a las guerras, a la muerte...  
En el aula es muy importante fomentar las relaciones

sociales sin olvidar, por supuesto, el contenido, a manejar vinculando lo a la realidad que vive el estudiante, éste es un aspecto que no es fácil de manejar, pero que no podemos hacer a un lado porque estaríamos olvidando que se trabaja con humanos y no con máquinas.

Transcripción: "La revolución tecnológica que en las últimas décadas se ha manifestado y que ha traído como consecuencia la invasión de maquinaria computarizada, de juegos a través de imágenes tridimensionales, etc., que absorben a la población en general pero principalmente a los adolescentes está llevando a la humanidad a la enajenación, a la separación de vínculos sociales y principalmente a la pérdida de valores humanos debido a que en estos 'juegos' la gente se hiere, se suicida sin el menor sufrimiento, y sin dar muestras de sentimientos humanos. Sin embargo, no podemos negar que también gracias a este desarrollo tecnológico, la ciencia médica ha tenido grandes avances y que actualmente

el paciente sufre menos y más vidas se salvan sólo por mencionar un ejemplo hablo de la medicina, sin olvidar que todas las demás ciencias se han visto beneficiadas. En el aula es muy importante fomentar las relaciones sociales sin olvidar, por supuesto, el contenido, a manejar vinculándolo a la realidad que vive el estudiante, este es un aspecto que no es fácil de manejar, pero que no podemos hacer a un lado porque estaríamos olvidando que se trabaja con humanos y no con máquinas”.

Otras opiniones, extraídas de las respuestas dadas por los profesores en formación encuestados son:

- “Creio que toda evolução científica debe proporcionar um crescimento do homem como um todo” - Brasil.
- “Els estudis científics haurien d’anar encaminats a superar els problemes que n’hi ha i no a inventar noves bombes destructores. La gent debería saber que la ciència pot fer que molts d’aquests problemes desapareixen” - Marta, estudiante de Licenciatura de Física, España.
- “La ciencia avanza, pero a veces no podemos dejar de plantearnos problemas morales. Me refiero a la manipulación genética. Se ha de investigar, eso siempre, pero hay que tener en cuenta con qué se investiga y las implicaciones que puede tener” - Rafael, estudiante de Licenciatura de Física, España.
- “El último problema que veo muy importante actualmente para ser revisado por la Comunidad científica es la bioética. ¿Qué es moral o no? ¿Con qué derecho podemos utilizar nuestros conocimientos genéticos, citológicos, embriológicos para aplicarlos a los seres vivos? ¿Hacerlo con animales es ético pero con personas no? Todas estas preguntas y muchas más deberían tener respuesta, pero el mayor problema creo que es que estas preguntas su respuesta sería siempre objetiva, ya de una sola persona o de unas pocas” - María Ángeles, estudiante de Licenciatura de Biología, España.
- “Los estudios biológicos actuales han entrado en el campo de la clonación genética, lo cual merece un seguimiento de sus beneficios, ventajas y control!” - Patri, estudiante de Licenciatura de Química, España.
- “Aclarar bien hasta dónde debe llegar la ciencia” - Angélica, estudiante de licenciatura de Química, España.
- “Creo que lo peor que puede hacer la ciencia es dejarse llevar por criterios arraigados actualmente como la productividad a cualquier precio, es decir, investigar en nuevas técnicas únicamente para competir económicamente y hacer inviables alternativas que no son productivas (por ejemplo los laboratorios químicos no investigan vacunas porque se pierde la venta de medicamentos en muchas ocasiones). En mi opinión, debe buscar soluciones a los problemas importantes en sí, los que valoran las personas una a una, y no únicamente dependiendo del contexto social y económico que impere (cosa que es inevitable)” - David, estudiante de licenciatura de Química, España.
- “Jo pense que la comunitat científica hauria de fer un esforç per intentar apropiarse més a la majoria de la gent del poble que no entén el que passa i el que fan els científics, pense que s’hauria d’intentar una exposició més clara d’allò que s’investiga i allò que es descobreix per a que la majoria de la gent, sobretot els estudiants tinguen clar

cóm enfrentarse al món laboral” - Merche, estudiante de Licenciatura de Química, España.

- “El progreso de la humanidad está relacionado con el progreso de la ciencia y la tecnología. La ciencia cambia al hombre. [...] otro problema es el mal uso de la ciencia. Un mal uso de la misma puede generar hambre y miseria. Hablo del caso de las armas biológicas y nucleares, entre muchas más” - Vicente, alumno del CAP, España.
- “... entre outros existe um problema também ele grave: o uso abusivo da Ciência sem qualquer preocupação com as consequências negativas que daí posma resultar. Isto porque aparece camuflado pela gravidade dos outros problemas mais mediáticos. Desde modo parece-me importante que se comece a ter consciencia do quanto a Ciencia e, como tal, o conhecimento científico tem implicações por vezes negativas. Na sociedade ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem. A Ciencia deve, por tanto, ser encarada e posteriormente usada como um instrumento benéfico e positivo e não deve, de forma alguma ser usada de forma abusiva e impensada como fonte de ‘prestigio’ para alguns países. Por certo, não queremos futuramente chamar a ciencia de inimigo público número um” - estudiante de Geología, Portugal).
- “Utilização indevida ou incorrecta de dados fornecidos pelas modernas técnicas de genética molecular por parte de bancos, companhias de seguros e empresas” - estudiante de Geología y Biología, Portugal.
- “En el aspecto científico la humanidad debe de hacer más investigación con fines más claros que puedan ayudar a resolver los problemas que sufrimos como por ejemplo medios para reciclar el agua para lugares donde hay sequías o ayudar a mejorar el ambiente” - Profesor en formación de México.
- “El paso acelerado que lleva las investigaciones científica y la tecnología ha provocado cambios tanto benéficos como preocupantes porque ha provocado alteraciones y situaciones que poco a poco va dañando la estructura del planeta y de la propia naturaleza” - Profesora en formación, México.
- “Como ya sabemos la ciencia nos ha ayudado a resolver diversos problemas, principalmente de salud, pero también ha provocado otros tantos como, ‘contaminación’, uso en exceso de recursos naturales, etc. El papel de la ciencia en la educación no sólo se debe basar en conceptos teóricos, sino debe tener relación con la vida cotidiana de todos nosotros y tener un uso para una vida mejor. El problema más grande al introducir a las personas al saber científico es la forma en que nos han hecho ver a los científicos, como algo inalcanzable, insensible, etc., sin introducirnos haciéndonos reflexionar de todo lo que ella ha hecho por nosotros y lo que podría causar si no se lleva adecuadamente” - Profesora en formación de México.

Como se desprende de la lectura de los ejemplos aportados, se pone de manifiesto una preocupación mayoritaria por las implicaciones sociales y éticas del desarrollo de la tecnociencia, sobre todo en áreas como la ingeniería genética y la biología molecular así como un posicionamiento general que ve el desarrollo científico-tecnológico ambivalente, que produce tanto beneficios como perjuicios. También se plantean cuestionamientos sobre los desequilibrios existentes en los avances científicos y tecnológicos entre países desarrollados y en vías de desarrollo, la necesidad de control democrático sobre los mismos y una mayor

difusión de los avances y nuevos conocimientos, tanto desde el punto de vista del público en general como desde el sistema escolar.

**b) Presentación cuantitativa y análisis de los resultados del Cuestionario N° 2 aplicados a profesoras y profesores de Ciencias en formación**

A continuación se expone una tabla (Tabla N° 17) detallando el máximo y mínimo número de aspectos tratados por el profesorado en activo sobre los 19 categorizados, así como la media.

**TABLA N° 17. Número de aspectos mencionados por el profesorado de Ciencias en formación**

Muestra	N	Número máximo de aspectos tratados	Número mínimo de aspectos tratados	Media de aspectos tratados	% que trata 5 o menos aspectos
Argentina	32	9	1	4.5	78.1
Brasil	48	11	1	4.8	54.2
Cuba	37	9	1	4.8	62.2
España	333	12	1	5.1	60.7
México	65	8	1	4.5	70.8
Portugal	28	10	1	5.1	64.3
<b>Total</b>	<b>543</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>4.9</b>	<b>62.6</b>

En el caso de los distintos grupos españoles, en la Tabla N° 18 se discrimina el número de aspectos mencionados, con su correspondiente media, para cada una de las muestras, dado que se observan algunas diferencias en los valores de las medias respecto a los resultados, desde 3.3 aspectos (5° curso de Químicas, 97/98) a 7.3 aspectos (cursos de 5° de Física y de Química, 98/99). No obstante, la media de todos los grupos es 5.1, muy próxima al valor de la muestra total ( $X = 4.9$ ). A continuación, en la Tabla N° 19 se presenta en detalle la distribución de aspectos citados por todas las muestras estudiadas.

**TABLA Nº 18. Detalle del número de aspectos mencionados por las distintas muestras de profesores españoles en formación**

Número de aspectos → Muestra (N, X = media de aspectos citados) ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5º de Física 97/98 N = 80; X = 4.05	6	10	18	20	9	5	9	2	-	1	-	-
5º de Física 98/99 N = 43; X = 7.3	-	1	2	1	5	9	5	5	5	7	2	1
5º de Biología 98/99 N = 21; X = 4.1	4	-	7	2	1	2	4	-	1	-	-	-
Magisterio 97/98 N = 34; X = 3.4	-	7	11	11	4	1	-	-	-	-	-	-
5º de Química 97/98 N = 64; X = 3.3	6	10	22	16	6	2	1	-	1	-	-	-
5º de Química 98/99 N = 46; X = 7.3	-	-	3	-	3	5	12	13	6	4	-	-
CAP 1997 N = 23; X = 6.3	-	-	-	4	5	4	4	2	3	1	-	-
5º de Física 00/01 N = 22; X = 6.5	-	1	-	5	2	1	6	4	1	1	1	-
Total España N = 333 X = 5.1 aspectos	16 (4.8)	29 (8.7)	63 (18.9)	59 (17.7)	35 (10.5)	29 (8.7)	41 (12.3)	26 (7.8)	17 (5.1)	14 (4.2)	3 (0.9)	1 (0.3)

**TABLA Nº 19. Distribución de aspectos citados por el profesorado en formación**

Nº de aspectos citados → Muestra ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
España	16	29	63	59	35	29	41	26	17	14	3	1
Brasil	6	4	8	3	5	10	5	4	1	1	1	-
Cuba	1	5	3	11	3	4	6	2	2	-	-	-
Portugal	2	2	2	8	5	2	3	3	1	1	-	-
México	2	10	5	15	13	10	4	-	5	-	-	-
Argentina	3	4	3	7	8	3	-	1	1	2	-	-
Total	30	54	84	103	69	58	59	36	27	18	4	1
% sobre N = 543	5.5	9.9	15.5	19.0	12.7	10.7	10.9	6.6	5.0	3.3	0.7	0.2

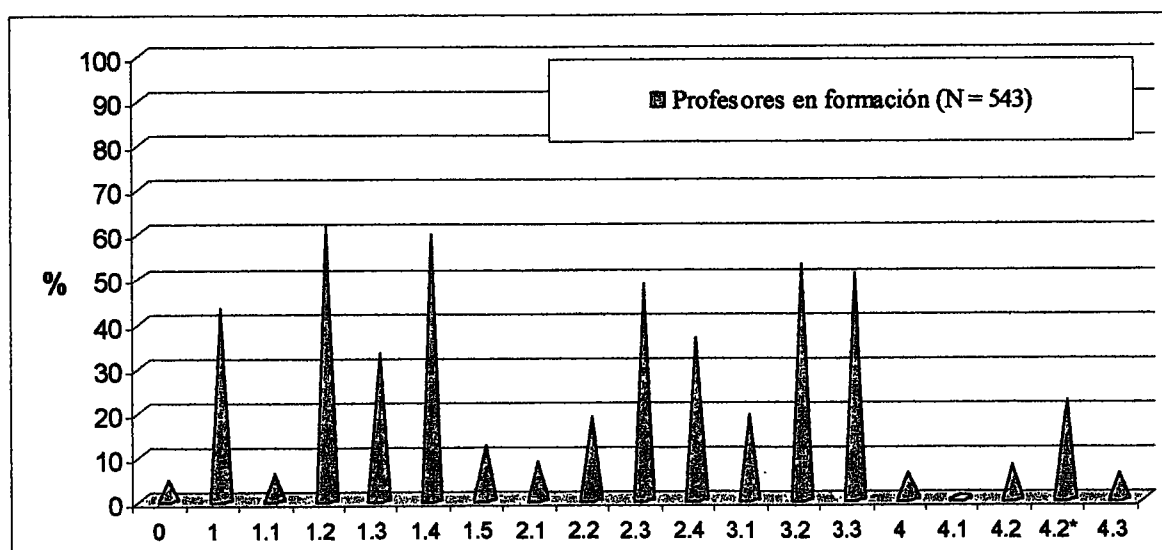
Como puede observarse en los datos aportados el número máximo de aspectos tratados es de 12 y el mínimo es 1, siendo la media de aspectos mencionados de 4.9. Un 62.6 % del profesorado encuestado considera 5 o menos aspectos de la red de categorización. El máximo número de aspectos es considerado por muy pocos de los consultados: 10 aspectos por el 3.3 % de la muestra, 11 aspectos por el 0.7 % y 12 aspectos sólo por una persona (0.2

%). El detalle de los porcentajes representativos del tratamiento dado a cada uno de los aspectos de la red puede observarse en la siguiente tabla (Tabla N° 20) y en la representación gráfica correspondiente (Gráfica N° 1).

**TABLA N° 20. Porcentajes de profesores y profesoras de Ciencias en formación que citan los distintos aspectos de la red de análisis (N = 543)**

ITEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	% (sd)
0. Desarrollo sostenible	4.2 (0.9)
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	42.7 (2.1)
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	5.9 (1.0)
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	61.5 (2.1)
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	32.6 (2.0)
1.4 Degradación de ecosistemas	59.5 (2.1)
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	12.2 (1.4)
2.1 El hiperconsumo	8.5 (1.2)
2.2 La explosión demográfica	18.2 (1.7)
2.3. Los desequilibrios	48.4 (2.1)
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	36.1 (2.1)
3.1 Nuevo orden mundial	18.8 (1.7)
3.2 Una educación solidaria	52.5 (2.1)
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor	50.3 (2.1)
4. Universalización de los derechos humanos	5.9 (1.0)
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	0.9 (0.4)
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	7.4 (1.1)
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	22.1 (1.8)
4.3 Los derechos de solidaridad	5.7 (1.0)

**GRÁFICA N° 1. Porcentaje de profesorado de Ciencias en formación que tiene en cuenta cada aspecto de la red de análisis**



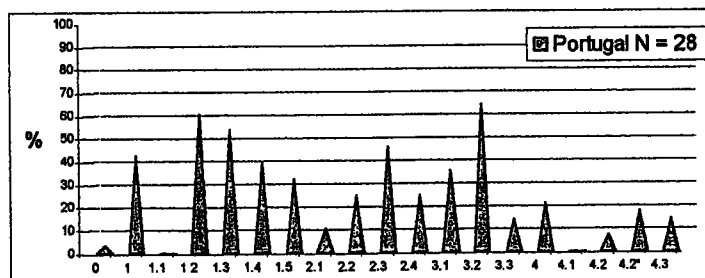
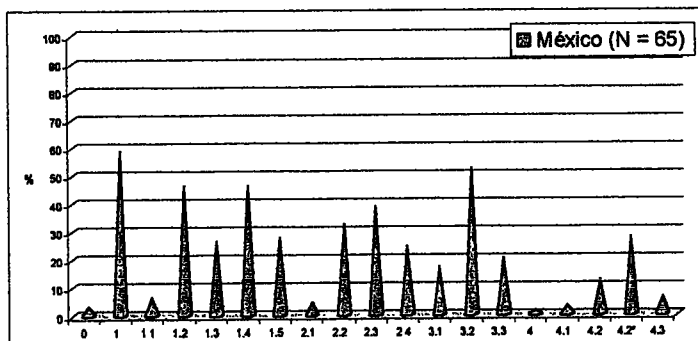
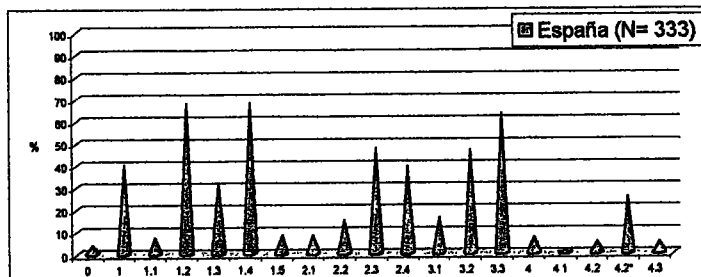
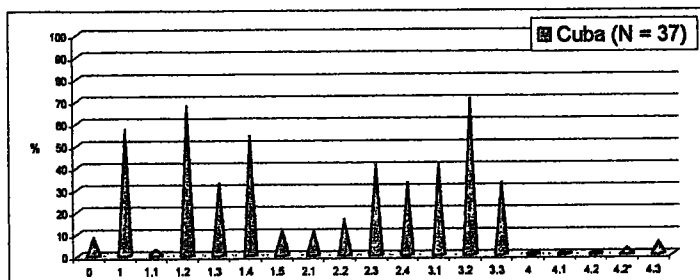
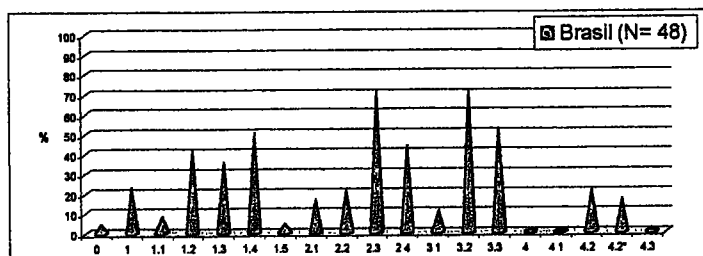
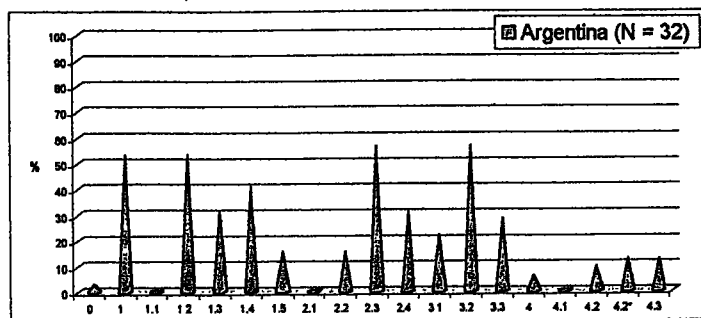
Estos resultados muestran que los aspectos más citados, a los que corresponden los porcentajes más elevados, son el 1.2 (contaminación ambiental) con el 61.5 %, 1.4 (degradación de ecosistemas) con 59.5 %, 3.2 (educación solidaria) con 52.5 %, 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras) con 50.3 % y 2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos) con el 48.4 %. En contraste, un aspecto clave como el que se refiere al ítem 0 (desarrollo sostenible) sólo es señalado por el 4.2 % y problemas como los reflejados en los ítems 1.1 (urbanización creciente) con un 5.9 %, 2.1 (hiperconsumo, con el 8.5 %; 1.5 (pérdida de la diversidad cultural) con un 12.2 % y 2.2 (superpoblación) con el 18.2 %, son poco tenidos en cuenta. En el caso de los derechos humanos estos porcentajes son aún menores, correspondiendo el mayor de ellos, con un 7.4 % a los derechos de segunda generación, representados en el ítem 4.2, siendo señalados los otros derechos con porcentajes aún menores: 5.9 % para 4 (universalización de derechos humanos); 5.7 % para 4.3 (derechos de tercera generación) y el 0.9 % para 4.1 (derechos de primera generación) lo que evidencia la escasa importancia dada a estas cuestiones. Algo superior es el porcentaje que hace referencia al ítem 4.2\* (derecho a investigar ...) aunque tampoco es significativo (22.1 %).

El conjunto de resultados expuestos, tanto en lo que se refiere al tratamiento cualitativo como cuantitativo presente en las respuestas, el número de aspectos citados, los problemas que se mencionan con mayor frecuencia así como las tendencias globales que se visualizan en las gráficas confirman nuestra hipótesis de una visión superficial y fragmentaria de la situación mundial en el profesorado de Ciencias en formación.

No constituye un objetivo en el presente trabajo el analizar si las percepciones se ven influenciadas por factores como el contexto sociocultural, el sexo o la edad, sino que, por el contrario, apuntamos a analizar y tratar de interpretar “cómo vemos” los profesores la situación mundial, a qué aspectos damos más importancia y, en tal sentido, nos interesa detenernos en la observación de las tendencias, similitudes y en las grandes diferencias más que en el análisis pormenorizado de las pequeñas diferencias (así, por ejemplo, para un problema señalado un porcentaje nulo es tan significativo como un 15 % y uno del 50 % tanto como un 80 %). No obstante, creemos pertinente el suministrar un detalle de la visión que cada muestra encuestada posee de los problemas y desafíos planetarios que, como podrá observarse a continuación en el conjunto de gráficas (Gráfica N° 2), no presentan diferencias significativas aunque se trata de colectivos pertenecientes a diferentes niveles socioculturales. Las tendencias que se exhiben en todas las muestras son semejantes, de allí que consideremos pertinente mostrar los resultados globales.



GRÁFICA Nº 2. Conjunto de gráficas de profesorado de Ciencias en formación de distintos países



Si observamos todas las gráficas teniendo en cuenta los bloques de ítems de la red de categorías preestablecida, observamos que:

- El bloque 0 (desarrollo sostenible) en ningún caso es tratado con un porcentaje que supere el 10 %.

- En relación al bloque 1, en todos los casos se presentan porcentajes cercanos al 40 % o levemente superior para el ítem 1 (poner fin a intereses particulares ...) y prácticamente la misma tendencia para los ítems 1.2 (contaminación ambiental), 1.4 (degradación de ecosistemas) y 1.3 (agotamiento de recursos), en este último todos rondan el 30 % a excepción de Portugal, que presenta un porcentaje levemente superior al 50 %). En todos los casos los ítems 1.1 (urbanización creciente y desordenada) no alcanza el 10 % y el 1.5 (pérdida de la diversidad cultural) presenta porcentajes bajos (algo superiores en el caso de Portugal y México).

- En relación al bloque 2, se reiteran las mismas tendencias para todas las muestras, el ítem más tratado (con porcentajes próximos al 40%) es 2.3 (desequilibrios entre grupos humanos) y el 2.1 (hiperconsumo) presenta en todos los casos un porcentaje inferior o próximo al 10 %.

- En relación al bloque 3, el ítem más tratado es el 3.2 (educación solidaria) con porcentajes próximos o superiores al 50 %. Sólo el colectivo español invierte esta tendencia, siendo algo mayor el porcentaje correspondiente al ítem 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras). Los demás ítems presentan porcentajes que oscilan en valores similares.

- En relación al bloque 4 todos presentan porcentajes muy bajos, próximos al 10 % exceptuando al ítem 4.2\* (derecho a investigar) que es superior (aunque no supera el 30 % en ningún caso).

En estos grupos de profesores existen diferencias culturales, de nivel socio-económico y de género, pero observamos que los tratamientos de los problemas y medidas positivas a adoptar en relación al estado del mundo presentan una gran similitud, las tendencias globales son las mismas como puede apreciarse a simple vista comparando las gráficas. Incluso es pertinente comentar que estas muestras han sido tomadas desde 1997 al 2000, por lo que podríamos observar diferencias más significativas atendiendo a sucesos que, si bien son mencionados (caso de la guerra de Yugoslavia, citada por los grupos españoles) no afectan los resultados en su conjunto (para este ejemplo, todas las muestras perciben, globalmente, de un modo similar los conflictos y violencias generados a nivel planetario).

Hemos realizado los cálculos de la t-Student para pares de muestras apareadas, de las que aquí sólo incluimos dos ejemplos en la **Tabla N° 21** (los otros resultados pueden consultarse en el **Anexo VII**). Todas las muestras, exceptuando Portugal con  $N = 28$  sujetos, presenta  $N > 30$ , donde el nivel de significancia es igual o superior a 0.01. Hemos remarcado en **negrita** los valores que presentan diferencias que en principio pueden considerarse significativas. Pero cabe señalar que, en la mayoría de los casos, tales valores tampoco son indicativos de diferencias relevantes, puesto que, por ejemplo, para los porcentajes como el caso del ítem 4 presentes en las muestras de Cuba (0 %) y España (6.9 %), donde  $t_d = 4.97$ , lo que nos interesa es que en ambos casos los porcentajes son tan bajos que señalan un tratamiento casi nulo de ese aspecto, y la disparidad no es significativa. El único aspecto que señala una leve diferencia es el 4.2\* (Cuba presenta el 2.2 % y España 25.2 %), con  $t_d = 6.30$ .

**TABLA N° 21.** Conjunto de tablas de valores t-Student por pares de muestras asociadas del profesorado de Ciencias en formación

Ítems de la red		Argentina-Portugal		Cuba-España	
0	2.4	-0,10	0,54	-0.84	0.81
1	3.1	0,80	-1,19	-1.96	-2.92
1.1	3.2	-	-0,64	1.40	-2.97
1.2	3.3	-0,59	1,34	0.00	<b>3.76</b>
1.3	4	-1,79	-1,71	-0.07	<b>4.97</b>
1.4	4.1	0,11	-	1.57	1.74
1.5	4.2	-1,51	0,31	-0.45	<b>4.23</b>
2.1	4.2*	-1,83	-0,58	-0.45	<b>6.30</b>
2.2	4.3	-0,90	-0,20	-0.19	-0.08
2.3		0,76		0.81	

**NOTA:** La tabla sombreada que se encuentra a la izquierda tiene el detalle de los ítems de la red de análisis, las de la derecha contienen el detalle de los valores de t-Student calculados para cada par de muestras según el país de procedencia para cada uno de los ítems correspondientes

### **5.1.2 Resultados de profesores y profesoras de Ciencias en activo**

Como se recordará, el Cuestionario N° 2 fue aplicado a una muestra de 351 profesores y profesoras de Ciencias en activo (ver p. 255), en su mayoría de niveles medio y preuniversitario, aunque un pequeño número también de nivel universitario. Los comentarios que podemos realizar en cuanto a las formas de exposición en las respuestas son idénticos a los que ya hemos hecho para el profesorado en formación. Tal como procedimos en el caso anterior, los resultados serán considerados en dos apartados, una primera parte donde efectuaremos un análisis cualitativo de los mismos y una última parte con la presentación cuantitativa, más su correspondiente análisis.

#### **a) Presentación cualitativa de resultados del Cuestionario N° 2 aplicado a profesoras y profesores de Ciencias en activo**

Se ha observado que, por lo general, se mencionan los diferentes problemas de modo análogo a lo observado en el caso del profesorado en formación. Dado que en algunas muestras se han dado respuestas anónimas, sólo se cita el nombre en comentarios y transcripciones en los que se dispone de esa información. Veamos algunos ejemplos:

- “En estos momentos, el docente debe estar actualizado en todos los cambios que se producen a nivel mundial porque es el encargado de formar al personal científico técnico del futuro y debe formarlo con conocimientos científicos del medio que lo rodea, con conocimientos sólidos, amplios y no fragmentados”. Profesora de pedagogía en Química, de Cuba (categorizado con el ítem 3.2, educación solidaria).
- “Considero necesario una adecuada alfabetización científica en relación a esta temática, una clara diferenciación entre Ecología y Ambientalismo y una concientización de la responsabilidad de los gobiernos en cuanto a brindar la posibilidad de la implementación de proyectos de protección ambiental, con recursos económicos concretos”  
- Profesora de Biología, Argentina (categorizado con ítems 3.2, educación solidaria y 3.1, nuevo orden mundial).
- “El problema de la sociedad capitalista que tiende a rechazar la dignidad del hombre y favorecer a un sector minorista” - Profesora de Matemática, Física y Cosmografía, Argentina (categorizado con ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio).
- “La disminución progresiva de la mano de obra que está siendo desplazada por las herramientas tecnológicas (falta de ocupación)” – Natalia, profesora de Biología, Chile (categorizado con ítem 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos).

En el caso del profesorado cubano se hace alusión al modelo neoliberal o la política neoliberal, poniéndose de manifiesto de manera más directa un carácter político en las respuestas. No obstante, en general, no se observan diferencias apreciables al pertenecer las muestras a diferentes países exceptuando algunos giros idiomáticos y expresiones lingüísticas. Veamos algunos ejemplos:

- “El bloqueo que el imperialismo yanqui le tiene impuesto al gobierno cubano que impide que salgamos hacia delante por la falta de recursos; cada vez más países votan a favor de Cuba para la eliminación del mismo y no se resuelve la situación” - Profesora de Química, Cuba (categorizado con ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio).
- “Una política neoliberal globalizada en la que los seres humanos pueden ser pasados por alto. Baste que los índices macroeconómicos den bien” - Profesora de Brasil (categorizado con ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio)<sup>29</sup>.
- “Nos preocupa además la creciente población de niños que no tienen derecho a la salud y la educación. ¿Cómo resolverlo? Pienso que un ejemplo es Cuba donde la educación y la salud es gratuita y al alcance de todos. Lógicamente nosotros estamos influenciados por presiones externas, sin embargo ayudamos a otros países tanto en la salud, como en educación. Los docentes cubanos trabajamos en función de que nuestros educandos piensen y reflexionen, se formen como ciudadanos integrales y contribuyan a lograr que se construya un futuro mejor” - Profesor de Química, Cuba (categorizado con ítems 4.2, derechos de segunda generación y 3.2, educación solidaria).
- “En la política educacional, de cada país incluir por derecho el trabajo de la Educación Ambiental y para la salud desde edades tempranas como un objetivo formativo” - Profesora de Química, Cuba.
- “Las necesidades de la sociedad y de este nuevo mundo globalizado tiene un tiempo de proyección distinto al que se maneja en la institución escolar, debido a falta de docentes (comprometidos) preparados, instituciones que no tienen en claro el campo en el cual se está trabajando (típico caso de zonas periféricas, donde las necesidades son otras) y el currículum formal difiere en gran medida, yo diría lo distorsiona del campo real” - Profesor/a de Química, Argentina.
- “Sin educación del mejor nivel, sobre todo para los más desposeídos, no se alcanzará un sistema social más justo y viceversa” - Profesor de Química, Argentina.
- “Una educación a las futuras generaciones que les permita tomar conciencia de estos problemas y actuar en consecuencia” - Randys, profesor de Física, Cuba.
- “Las soluciones a estos problemas es difícil. Tan difícil que es necesaria la conciencia de toda la humanidad” - Joel, profesor de Física, Cuba.
- “Poca información sobre el tema. Situación con la poca información científica acerca del mundo. No hay acceso a bibliografías. No existe intercambio con personas de

---

<sup>29</sup> Es transcripción del original, en el idioma que se expresó la profesora.

iguales intereses para confrontar acerca de la situación del mundo actual” - Profesor de Física, Cuba.

- “Formação plena do individuo, para uma ‘cidadania mundial’. Aspectos sociais, políticos e éticos” - Profesor/a de Brasil.

A continuación se transcriben algunos ejemplos de expresiones que han quedado sin categorizar:

- “Se pide una opinión sobre problemas universales, lamentablemente tengo que limitarme a los problemas locales, es decir, del área donde me desempeño. Hay dos situaciones concretas que afectan donde trabajo: falta de una información actualizada de los conocimientos sobre el desarrollo de las Ciencias Biológicas en el mundo y un adecuado equipamiento para desarrollar la parte práctica de la enseñanza” - Aldo, profesor de Microbiología, Cuba.
- “Conocimiento de su propio cuerpo”- Profesora de Biología, Argentina.
- “Revalorización docente”- Profesor de Física, Argentina.
- “Falta de orden”- Leticia, profesora de Química, México.
- “Uso del tiempo libre. Comportamiento y relaciones humanas” - Profesor/a de Panamá.
- “El cambio en los intereses de la generación que surge, su predisposición en contra de ‘la escuela’”- Profesor de Física, nivel universitario, Cuba.
- “Influencia en el ser humano de la vida en el espacio”- Amparo, España.
- “Impartir más información a los padres sobre sus hijos”- Herminia, España.

Pasamos a ver ejemplos escaneados de las respuestas obtenidas, más su correspondiente categorización:

**Ejemplo N° 1:** René, profesor de Chile, que ha expuesto su respuesta en dos bloques, enumerando los problemas y desafíos a afrontar, trata doce aspectos y constituye un ejemplo del tipo de respuesta más amplia dada al cuestionario. La frase 16, resaltada en negrita, hace referencia a “oxígeno” en lugar de ozono, pero creemos que se trata de un error involuntario.

1) Problemas reales existentes:

- 1.- calentamiento de la tierra.
- 2.- contaminación de aguas, suelo y atmósfera.
- 3.- destrucción de los bosques.
- 4.- agotamiento de los recursos renovables y no renovables.
- 5.- Agotamiento de los combustibles fósiles.
- 6.- Poder económico centrado en un porcentaje de personas, afectando al resto.
- 7.- Mala distribución de los productos geográficos entre los países.
- 8.- Sobre población humana.
- 9.- Extinción de especies animales y vegetal.
- 10.- disminución de los suelos fértiles y menor producción de alimentos.
- 11.- desertificación de los suelos.
- 12.- sobre explotación pesquera.
- 13.- Aumento de la plasmia (puno)
- 14.- Prostitución, delincuencia, terrorismo.
- 15.- Narcotráfico.
- 16.- Aumento de la producción de CFC y disminución de la capa de oxígeno.
- 17.- Privilegiar el uso de pesticidas por sobre el control biológico de las plagas.
- 18.- Aumento de la tasa de personas afectada por SIDA en el mundo, como una plaga incontrolable.

2) Recapitular para encarar el problema:

- 1.- conciencia en los empresarios y estados del mundo indies <sup>triazigado</sup> de disminuir la emisión de CO<sub>2</sub>. ¡AHORA!
  - 2.- producir productos reciclables o biodegradables.
    - purificar aguas servidas
    - disponer de la basura con tecnología, a partir de su clasificación, reciclarla para producir <sup>energía</sup> o bien, para generar electricidad o biogás.
    - desarrollar tecnología avanzada que permitan disminuir los contaminantes polutivos a través de los catalizadores de los vehículos, o bien, generar autonomía eléctrica o a gas natural en forma masiva.
  - 3.- disponer de política mundial que prohiba la tala de árboles, generamos alternativas para reemplazar la celulosa, y declarar parques nacionales o reservas mundiales a los bosques, mntes y aumentar la forestación mundial.
  - 4.- desarrollo de política mundial que permitan usar racionalmente los recursos (naturales) renovables y no renovables, desarrollando tecnología de reemplazo.
  - 5.- invertir fuertemente en investigación para desarrollar nuevas fuentes energética.
  - 6 y 7.- disminución de la pobreza mundial al dar oportunidad de trabajo a los parados con sueldos más dignos.
  - 8.- aumentar la educación y ayuda tecnológica y financiera a los países con sobrepoblación para el control de natalidad de su población.
- incorporar "DESARROLLO SOSTENIBLE" a largo plazo

**Frase 1:** “Calentamiento de la Tierra” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Frase 2:** “Contaminación de aguas, suelos y atmósfera” (ítem 1.2, contaminación ambiental)

**Frase 3:** “Destrucción de los bosques” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Frase 4:** “Agotamiento de los recursos renovables y no renovables” (ítem 1.3, agotamiento de recursos naturales)

**Frase 5:** “Agotamiento de los combustibles fósiles” (ítem 1.3, agotamiento de los recursos naturales)

**Frase 6:** “Poder económico centrado en un puñado de personas, afectando al resto” (ítem 1, poner fin a un crecimiento ...)

**Frase 7:** “Mala distribución de los productos geográficos brutos de cada país” (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

**Frase 8:** “Sobrepoblación humana” (2.2, superpoblación)

**Frase 9:** “Extinción de especies animales y vegetales” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Frase 10:** “Disminución de los suelos fértiles y menor producción de alimentos” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Frase 11:** “Desertificación de los suelos” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Frase 12:** “Sobreexplotación pesquera” (ítem 1.3, agotamiento de los recursos naturales)

**Frase 13:** “Aumento de la cesantía (paro)” (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

**Frase 14:** “Prostitución, delincuencia, terrorismo” (ítem 2.4, conflictos y violencias)

**Frase 15:** “Narcotráfico” (ítem 2.4, conflictos y violencias)

**Frase 16:** “Aumento de la producción de CFC y disminución de la capa de oxígeno” (ítem 1.2, contaminación ambiental)

**Frase 17:** “Privilegiar el uso de pesticidas por sobre el control biológico de las plagas” (ítem 1.2, contaminación ambiental)

**Frase 18:** “Aumento de las tasas de personas afectadas por SIDA en el mundo, como una plaga incontenible” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Frase 19:** “Conciencia en los empresarios y estados del mundo industrializados de disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> ¡AHORA!” (ítem 3.1, nuevo orden mundial)

**Párrafo 20:** “Producir productos reciclables o biodegradables. Purificar aguas servidas. Disponer de la basura con tecnología, a partir de su clasificación, reciclarla para producir bienes o bien para generar electricidad o biogás.

Desarrollar tecnologías avanzadas que permitan disminuir los contaminantes polutivos a través de los catalizadores de los vehículos, o bien, generar automóviles eléctricos o a gas natural en forma masiva” (ítem 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

**Párrafo 21:** “Disponer de políticas mundiales que prohíban la tala de árboles, generando alternativas para reemplazar la celulosa, declarar parques nacionales o reservas mundiales a los bosques intactos y aumentar la reforestación mundial” (ítem 3.1, nuevo orden mundial y 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

**Frase 22:** “Desarrollo de políticas mundiales que permitan usar racionalmente los recursos renovables y no renovables, desarrollando tecnologías de reemplazo” (ítem 3.1, nuevo orden mundial y 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

**Frase 23:** “Invertir fuertemente en investigación para desarrollar nuevas fuentes energéticas” (ítem 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible)

**Frase 24:** “Disminución de la pobreza mundial al dar oportunidad de trabajo a los parados con sueldos más dignos” (ítems 2.3, desequilibrios, 4.2, derechos de segunda generación y 3.1, nuevo orden mundial )

**Frase 25:** "Aumentar la educación y ayuda tecnológica y financiera a los países con sobrepoblación para el control de natalidad de su población" (ítems 2.2, superpoblación, 3.2, educación solidaria y 4.2, derechos de segunda generación)

**Frase 26:** "Incorporar 'DESARROLLO SOSTENIBLE' a largo plazo" (ítem 0, desarrollo sostenible)

**Ejemplo N° 2:** Eulogio, profesor de Química con 30 años de experiencia, de Cuba. En su respuesta la frase 6 (en negrita) hace referencia a la falta de una visión global por parte de los profesores del estado del mundo. Trata dos aspectos de la red.

*Problemas: (Mundo)*

- *No todos los niños tienen escuelas.*
- *Todas las personas no poseen una educación ambientalista.*
- *Los docentes carecemos de bibliografía actualizada*
- *Los problemas en carácter general no están globalizados*
- *Hay carencia de investigación didáctica.*
- *Los profesores vemos los problemas que nos rodean, no los vemos de forma generalizada o global.*
- *Las asignaturas a veces se ven poco relacionadas en otras; hay que integrarlas con las demás.*
- *En casos se enseña para brindar conocimientos, no para preparar al hombre para la vida.*
- *En algunos países por no contar con recursos adecuados, la enseñanza de las ciencias está divorciada de la parte experimental, o sea, se realiza una enseñanza teórica de las ciencias.*

**Frase 1:** "No todos los niños tienen escuelas" (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

**Frase 2:** "Todas las personas no poseen una educación ambientalista" (ítem 3.2, educación solidaria)

**Frase 3:** "Los docentes carecemos de bibliografía actualizada" (no categorizado)

**Frase 4:** "Los problemas de carácter general no están globalizados" (no categorizado)

**Frase 5:** "Hay carencia de investigación didáctica" (no categorizado)

**Frase 6:** "Los profesores vemos los problemas que nos rodean, no los vemos de forma generalizada o global" (ítem 3.2, educación solidaria)



Frase 7: “Las asignaturas a veces se ven poco relacionadas con otras, hay que integrarlas con las demás” (no categorizado)

Frase 8: “En casos se enseña para brindar conocimientos, no para preparar al hombre para la vida” (ítem 3.2, educación solidaria)

Frase 9: “En algunos países por no contar con recursos adecuados, la enseñanza de las ciencias está divorciada de la parte experimental, o sea, se realiza una enseñanza teórica de las ciencias” (no categorizado)

**Ejemplo N° 3:** Profesor/a de Portugal, que expresa una opinión general en la que globalmente podemos observar se hace referencia a los ítems 1 (poner fin a un crecimiento agresivo con el medio que responde a intereses particulares y a corto plazo), 1.3 (agotamiento de recursos naturales) y 3.2 (necesidad de una educación solidaria).

Orgulhoso das suas conquistas científicas, técnicas, económicas e sociais o Homem actual sente-se dono e senhor do Universo.

Assim, usa e abusa de todos os recursos, a seu gosto, desde que isso lhe traga prazer imediato, dado que é a medida de todas as coisas.

O equilíbrio da Biosfera pouco ou nada lhe diz porque isso pressupõe Ter de rever os seus conceitos e modos de vida.

Não existe a percepção da herança que nos foi dada, para ser guiada de modo a engrandecê-la, para ser transmitida às gerações futuras. Vive-se só e para o imediato.

Todas as regras para orientar a acção do Homem, para o bem comum, são vistas como retrocesso e obscurantismo.

Os desafios que a humanidade terá de enfrentar, são:

- acabar com a permissividade a todos os níveis;
- gastar apenas o necessário;
- formar para a verdadeira solidariedade.
- terá de aprender a dizer não àquilo que não é bom para o Homem, ainda que atraente.

**Ejemplo N° 4:** Inmaculada, profesora de España, menciona cinco aspectos.

- CONSUMISME → EXCESSIU, TENDÈNCIA A TRIAR MARQUES.
- INTERCULTURALISME → NECESSITAT DE CONCIENCIAR AL RECICLATGE.
- MALS HÀBITS ALIMENTARIS
- MANCANÇA DE VALORS ÈTICS I MORALS

Frase 1: “Consumisme excessiu. Tendència a triar marques” (ítem 2.1, hiperconsumo)

Frase 2: “Necessitat de concienciar al reciclatge” (ítem 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

Palabra 3: “Interculturalisme” (ítem 1.5, pérdida de diversidad cultural)

Frase 4: “Mals hàbits alimentaris” (ítem 4.2, derecho a la salud)

Frase 5: “Mancança de valors ètics i morals” (ítem 3.2, necesidad de educación solidaria)

El tratamiento, como podemos observar, es análogo al llevado a cabo por el profesorado en formación. También en este caso exponemos a continuación diversas manifestaciones del profesorado de Ciencias en activo con respecto al papel de la ciencia y la tecnología en la situación mundial.

Percepciones de los profesores y profesoras de Ciencias en activo sobre el desarrollo científico-tecnológico

- “Ética na ciência” - profesor/a de Brasil.
- “1. Problemas éticos no desenvolvimento da biologia molecular. 2. Necessidade de implantação e implementação dos avances da ciência em escala mundial o de caráter popular. 3. Elitização da Ciência – necessidade de popularizar os avanços científicos. 4. Implantação e implementação (falta de) de decisões científicas que realmente venham a afetar a vida da maioria da pessoas no planeta. 5. A não consideração de aspectos particulares (nas decisões científicas) em detrimento aos aspectos gerais, universais” - profesor/a de Brasil.
- “Controle democrático sobre o uso das tecnologias e dos avanços científicos, para que não sirvan para aumentar as diferenças” – Profesor de Brasil.
- “Dependencia tecnológica do Sul em relação ao Norte (facilitar a transferencia da tecnologia)” - profesor/a de Brasil.
- “Problema de la manipulación genética de especies animales y vegetales que pueden ser no controladas y acarrear graves problemas. El desarrollo acelerado de la tecnología, que en muchas ocasiones (es casi una tendencia) aísla al hombre del propio hombre” - Randys, profesor de Física de Cuba.
- “La ciencia debe responder al beneficio de los seres humanos” - profesor/a de Física, Cuba.
- “La legislación y el control sobre actividades de manipulación genética” - profesora de Biología, Argentina.
- “Orientar los adelantos científicos aplicados y tecnológicos hacia una mayor calidad de vida de toda la población humana y no que sirvan como instrumentos para ahondar aún más en las diferencias entre grupos humanos privilegiados con aquellos que sólo tengan posibilidad de sobrevivir” - profesor/a de Biología, niveles medio y universidad, Argentina.
- “Problemas éticos frente al avance biotecnológico y el conocimiento del genoma humano. Utilización del genoma humano como factor de discriminación de personas, para determinadas clonaciones, etc.” - Amparo, España.
- “Repercusiones sociales de los avances en biología. ingeniería genética. Alimentos transgénicos” - Rogelio, España.
- “Ética i ciência” - Rosa, España.

- “Los adelantos científicos no van en consonancia, llevan un ritmo más acelerado, que las legislaciones, la aceptación social, la moral. Como algunos descubrimientos científicos pueden llegar a ser negativos, destructivos si ‘caen’ en las manos equivocadas. ¿Hay que poner límites a la ciencia? ¿Hay que aceptar todo lo que nos depare? ¿Hasta qué punto puede estar legitimado un ‘descubrimiento’ determinado por el mero hecho de ser científico? ¿Todo lo que descubrimos es BUENO? ¿Siempre ayudará lo que sepamos? ¿Qué ‘sacrificamos’?” – Rosa, profesora de Biología, España.
- “Como conciliar o desenvolvimiento tecnológico a todos os niveis” – Profesor/a de Portugal.

Los profesores y profesoras en activo, de modo similar a lo hallado en el caso del profesorado en formación, manifiestan un número considerable de opiniones respecto al tema. También se hace hincapié, mayoritariamente, en las implicaciones sociales y éticas del desarrollo de la ciencia y la tecnología en áreas como la ingeniería genética y la biología molecular, insistiéndose sobre la necesidad de ejercer control democrático sobre sus actividades. Se reiteran comentarios sobre dependencia tecnológica de los países no desarrollados y la desigualdad en el acceso a los desarrollos más recientes de la ciencia y la tecnología.

#### b) Presentación cuantitativa y análisis de los resultados del Cuestionario N° 2 aplicados a profesorado de Ciencias en activo

A continuación se expone una tabla (Tabla N° 22) detallando el máximo y mínimo número de aspectos tratados por el profesorado en activo sobre los 19 categorizados, así como la media correspondiente a cada muestra estudiada.

**TABLA N° 22. Número de aspectos tratados por el profesorado de Ciencias en activo**

Muestra	N	Número máximo de aspectos tratados	Número mínimo de aspectos tratados	Media de aspectos tratados	% que trata 5 o menos aspectos
Argentina	68	11	1	5.6	64.7
Brasil	72	9	1	4,2	72.2
Centroamérica	30	8	3	5.3	53,3
Chile	24	11	3	6.5	29.2
Cuba	41	11	1	4.5	73.2
España	41	9	1	3.9	85.4
México	31	10	2	5.9	45,2
Portugal	44	12	1	5.2	61.4
<b>Total</b>	<b>351</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>4.8</b>	<b>64.1</b>

La media de aspectos tratados es 4.8, casi idéntico al valor obtenido para el profesorado en formación (4.9). Para observar en detalle la distribución de aspectos citados por cada uno de los grupos encuestados, se expone la siguiente tabla (Tabla N° 23):

**TABLA N° 23. Distribución de aspectos tratados por el profesorado de Ciencias en activo**

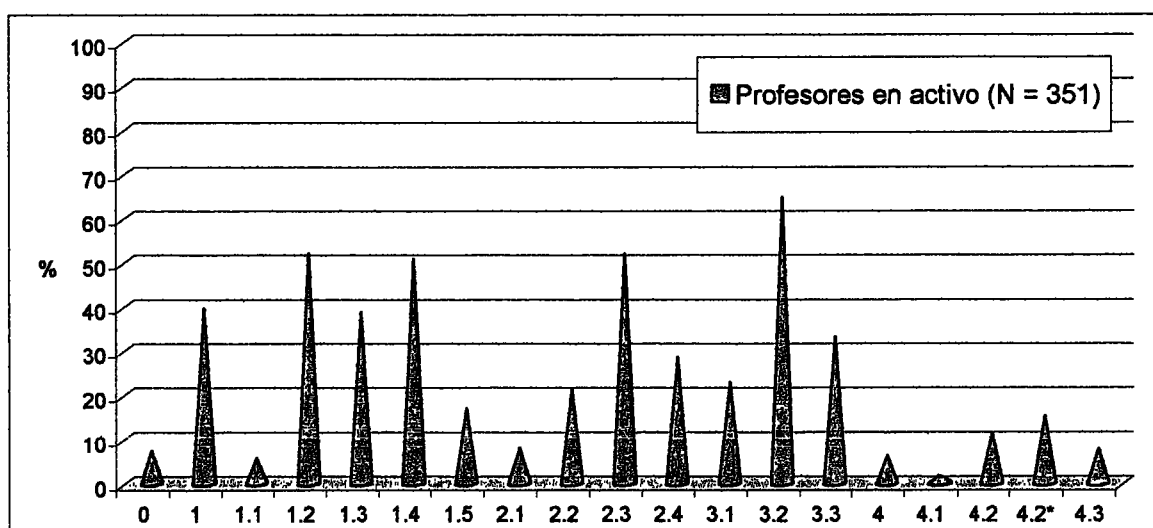
N° de asp. tratados Muestra → ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Argentina	-	8	11	14	11	10	4	6	3	-	1	-
Brasil	8	5	16	14	9	10	6	2	2	-	-	-
Centroamérica	-	-	3	6	7	7	6	1	-	-	-	-
Chile	-	-	1	6	-	6	4	2	3	-	2	-
Cuba	2	3	7	11	7	4	6	-	-	-	1	-
España	4	6	8	7	10	3	2	-	1	-	-	-
México	-	1	3	4	6	8	2	3	2	2	-	-
Portugal	2	6	4	6	9	5	5	1	4	1	-	1
Total	16	29	53	68	59	53	35	15	15	3	4	1
% sobre N = 351	4.5	8.3	15.1	19.4	16.8	15.1	10.0	4.3	4.3	0.8	1.1	0.3

Si bien en el caso de Chile y México los porcentajes de profesores que tratan 5 o menos aspectos son inferiores al resto (29.2 % y 45.2 %, respectivamente), las medias presentan muy poca diferencia, no llegan a tratarse dos aspectos más que en los demás grupos (6.5 y 5.9, respectivamente, respecto a 4.8). En general, se observa que el 64.1 % del profesorado en activo trata una cantidad de ítems de la red igual o inferior a la media ( $4.8 \cong 5$ ). Este porcentaje también es similar a los ya obtenidos para profesoras/es en formación (62.6 %). También observamos que los porcentajes que corresponden a los tratamientos más completos son muy bajos: sólo una persona de las 351 encuestadas (0.3 %) trata 12 aspectos, 4 (1.1 %) tratan 11 aspectos y 3 (0.8 %) 10 aspectos, resultados que validan nuestra hipótesis de una visión reduccionista de la situación mundial. A continuación presentamos una tabla de datos (Tabla N° 23) y su gráfica correspondiente (Gráfica N° 3), detallando qué problemas son considerados por los profesores y profesoras, considerando los porcentajes y sus correspondientes desviaciones estándar para cada uno de los ítems de la red de categorización:

**TABLA N° 23. Porcentaje de profesores de Ciencias en activo que tiene en cuenta cada aspecto de la red de categorías (N = 351)**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	% (sd)
0. Desarrollo sostenible	7.4 (1.4)
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	39.6 (2.6)
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	5.7 (1.2)
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	51.9 (2.7)
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	38.7 (2.6)
1.4 Degradación de ecosistemas	50.7 (2.7)
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	16.8 (2.0)
2.1 El hiperconsumo	8.0 (1.4)
2.2 La explosión demográfica	21.4 (2.2)
2.3. Los desequilibrios	51.9 (2.7)
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	28.5 (2.4)
3.1 Nuevo orden mundial	22.8 (2.2)
3.2 Una educación solidaria	64.7 (2.6)
3.3 Desarrollo de tecnologías favorecedoras ...	33.0 (2.5)
4. Universalización de los derechos humanos	6.3 (1.3)
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	1.7 (0.7)
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	11.4 (1.7)
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	15.1 (1.9)
4.3 Los derechos de solidaridad	7.7 (1.4)

**GRÁFICA N° 3. Porcentaje de profesorado de Ciencias en activo que tiene en cuenta cada aspecto de la red**



Observamos que los aspectos más citados corresponden a los ítems 3.2 (educación solidaria) con un 64.7 %; 1.2 (contaminación ambiental y sus consecuencias) con un 51.9 %; 2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos) también con 51.9 %, 1 (poner fin a un

crecimiento agresivo con el medio) con 39.6 % y 1.3 (agotamiento de recursos naturales) con el 38.7 %. En estos resultados se reitera lo ya visto en el caso del profesorado en formación, esto es, la presencia de porcentajes elevados para los aspectos citados, siendo en cambio bajos para problemas como los representados por los ítems 0 (desarrollo sostenible) con el 7.4 %, 1.1 (urbanización creciente) con un 5.7 %, 2.1 (hiperconsumo) con el 8.0 % y 2.2 (superpoblación), que es levemente superior, con un 21.4 %. Los derechos humanos tampoco son mencionados con porcentajes relevantes, correspondiendo el mayor de ellos, con un 15.1 % al ítem 4.2\* (derecho a investigar bajo control democrático) y el 11.4 % al ítem 4.2 (derechos de segunda generación). Aún más bajos son para los ítems 4 (derechos humanos en general), 4.1 (derechos de primera generación) y 4.3 (derechos de tercera generación) con 6.3 %, 1.7 % y 7.7 %, respectivamente. También se corrobora que, si bien las aportaciones individuales muestran una visión fragmentaria y reduccionista de la crisis planetaria, su conjunto se corresponde con el tratamiento de todos los aspectos de la red y presenta las mismas tendencias que las observadas en los resultados anteriores. De modo análogo, presentamos un conjunto de gráficas detallando los resultados para cada una de las muestras estudiadas (Gráfica N° 4). Las tendencias observadas son semejantes por lo que, también en este caso, hemos presentado los resultados globales, agregando dos ejemplos con valores calculados de t-Student calculados por pares de muestras considerando los distintos países. En relación al ítem 1.2, Chile presenta un 87.5 % y Cuba con 48.9 % (ambos porcentajes son elevados,  $t_d = 3.75$ ), siendo válidas las mismas afirmaciones hechas para el profesorado en formación. El caso más desfavorable se presenta en el ítem 2.3, que es tratado por el 66.7 % de docentes de Brasil y el 31.7 4 % de profesores españoles ( $t_d = -3.82$ ). Otros ejemplos pueden consultarse en el Anexo VII.

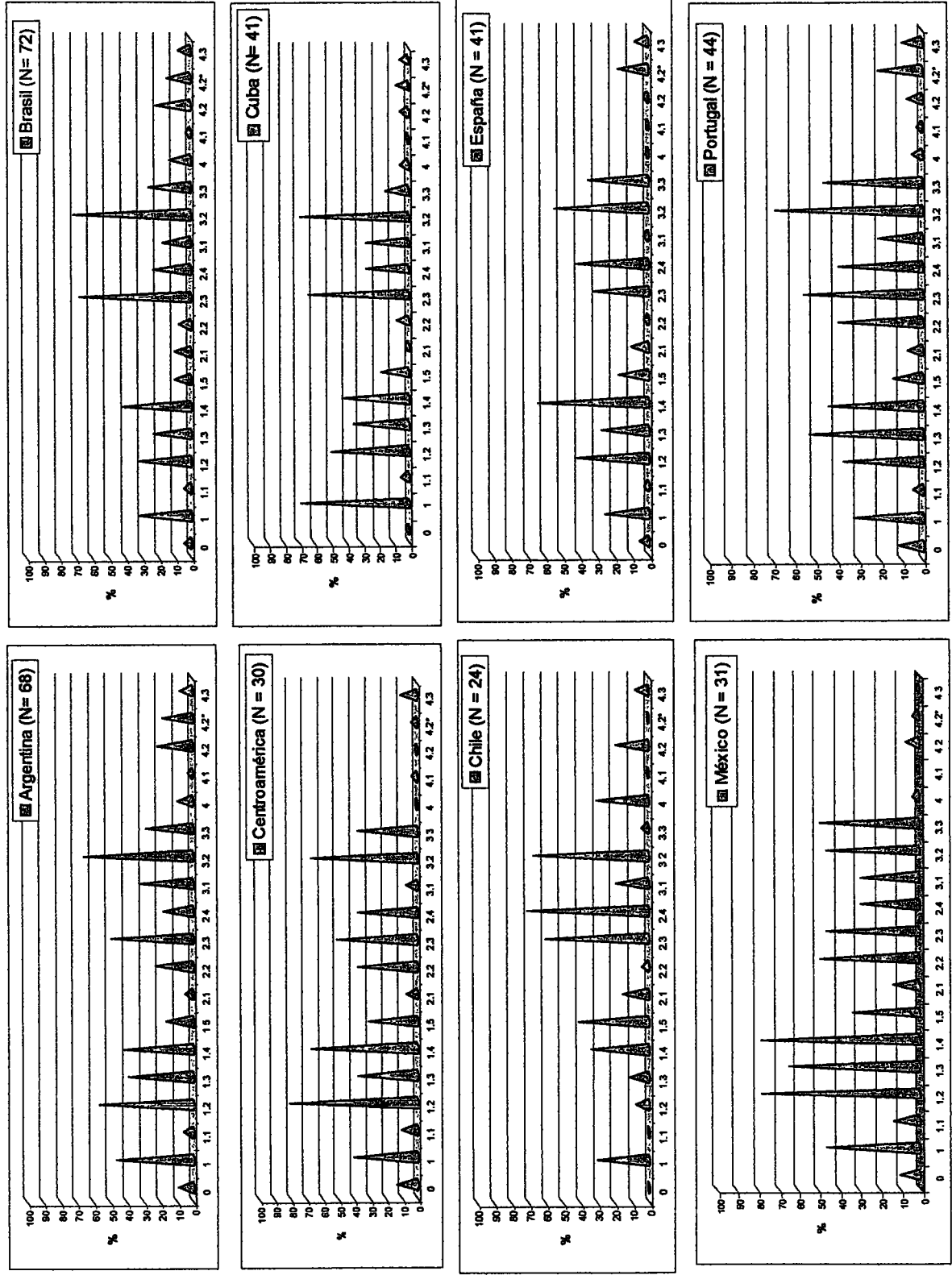
Tabla N° 24. Conjunto de tablas de valores t-Student por pares de muestras asociadas del profesorado de Ciencias en activo

Ítems de la red		Brasil - España		Cuba - Chile	
0	2.4	0,17	2,11	0,96	0,20
1	3.1	-0,87	-2,84	-3,32	2,96
1.1	3.2	-0,51	-1,82	-0,13	0,59
1.2	3.3	1,16	1,02	3,75	3,42
1.3	4	0,54	-3,21	2,30	0,53
1.4	4.1	2,29	-1,43	1,33	-
1.5	4.2	1,08	-3,43	-1,07	1,01
2.1	4.2*	0,01	0,45	1,78	3,16
2.2	4.3	-1,17	0,07	2,49	1,78
2.3		-3,82		-2,09	

NOTA: La tabla sombreada representa la distribución de ítems de la red de análisis

Capítulo 5. Presentación y análisis de resultados de la contrastación de la primera hipótesis

**GRÁFICA N° 4. Conjunto de gráficas de profesoras de ciencias en activo de distintos países**



Si observamos todas las gráficas teniendo en cuenta los bloques de ítems de la red de categorías preestablecida, de modo análogo a lo hecho al estudiar las muestras de profesores en formación, observamos que:

- Hay que considerar que se producen mayores desviaciones debido al tamaño de algunas de las muestras, específicamente Chile es la que presenta el menor número de encuestados ( $N = 24$ ) y la que presenta más diferencias.
- El bloque 0 (desarrollo sostenible) en ningún caso es tratado con un porcentaje que supere el 10 %.
- En relación al bloque 1, se observa que, a excepción de Chile, las demás muestras presentan tendencias similares. Para los ítems 1.2 (contaminación ambiental), 1.3 (agotamiento de recursos naturales) y 1.4 (degradación de ecosistemas) se dan los porcentajes más elevados, así como para el ítem 1 (poner fin a intereses particulares) y porcentajes (en todos los casos) muy bajos para el ítem 1.1 (urbanización creciente y desordenada), siempre inferior al 12 %. Para el ítem 1.5 (pérdida de la diversidad cultural) los porcentajes también son bajos, aunque con pequeñas diferencias (Chile y Centroamérica lo tratan con porcentajes mayores).
- En relación al bloque 2, el ítem 2.1 (hiperconsumo) presenta en todos los casos un porcentaje inferior o próximo al 10 %. Los porcentajes correspondientes al ítem 2.3 (desequilibrios entre grupos humanos) son muy similares.
- También existe una tendencia similar en cuanto a los ítems 3.2 (educación solidaria) y 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras) y si bien, hay algunas diferencias en cuanto al ítem 3.1 (nuevo orden mundial), se trata de ver que todos los grupos presentan porcentajes bajos, acentuándose esta característica en el caso de Centroamérica y España.
- En relación al bloque 4 todos presentan porcentajes muy bajos, próximos al 10 % exceptuando al ítem 4.2\* (derecho a investigar) que es superior (aunque en ningún caso supera el 30 %).

Como puede observarse, si bien en algunos casos hay diferencias un poco más acentuadas que en lo observado para el profesorado en formación, los resultados son similares, siendo válidas las apreciaciones realizadas para el profesorado de Ciencias en general.



### 5.1.3 Resultados del análisis del cuestionario aplicado a muestras de profesores de otras Áreas

También hemos realizado algunos estudios comparativos con el objetivo de ampliar nuestro campo de análisis con muestras pertenecientes a otras áreas, como Matemática, Humanidades y Música (Edwards et al. 2002).

#### a) Presentación cualitativa de resultados del Cuestionario N° 2 aplicado a profesoras y profesores de otras áreas

A continuación, presentamos algunos ejemplos de respuestas dadas al cuestionario aplicado (Cuestionario N° 2).

**Ejemplo N° 1:** Profesor/a de Matemática, Argentina, cita cuatro aspectos.

- 1 - Cuidado del Planeta en general:
- 2 - Contaminación ambiental
- 3 - El hombre debe tomar conciencia de que este "hermoso mundo" sigue existiendo aunque el desaparezca
- 4 - Para evitar el presente y evitar futuros problemas, debemos partir de la EDUCACION y FORMACION de las personas - es decir, ~~de~~ evitar los problemas "desde la raíz" y no una vez sucedidos ponerles un "PARCHÉ".
- 5 - Me pre va le en los inter eses de tr ab aj y no inter eses pol it icos o per so na les

Frase 1: "Cuidado del planeta en general" (aunque no es muy explícito, lo categorizamos como ítem 3.1, nuevo orden mundial)

Frase 2: Contaminación ambiental (ítem 1.2, contaminación ambiental)

Frase 3: "El hombre debe tomar conciencia de que este 'hermoso mundo' sigue existiendo aunque él desaparezca" (ítem 3.2, educación solidaria)

**Párrafo 4:** “Para encarar el porvenir y evitar futuros problemas, debemos partir de la EDUCACIÓN y FORMACIÓN de las personas. Es decir, evitar los problemas ‘desde la raíz’ y no una vez sucedidos ponerles un ‘PARCHE’” (ítem 3.2, educación solidaria)

**Frase 5:** “Hacer prevalecer los intereses de todos y no intereses políticos o personales” (ítem 1, poner fin a intereses particulares a corto plazo)

**Ejemplo N° 2:** Profesor/a de Música de Valencia, trata nueve aspectos de la red.

La verdad es que no soy optimista en cuanto a que la humanidad de un giro en su comportamiento con el planeta Tierra. Estamos inmersos en una huida hacia adelante que no nos permite vislumbrar los resultados ni el fin que satisfaga las apetencias de quienes imponen una explotación brutal de los recursos y los que opinan, muy pocos, que hay que moderar y controlar esa explotación.

¿Quién mueve los hilos de las grandes decisiones?. ¿Quién impone normas a quienes actúan por encima de esas normas? Pensemos en la contaminación, industrias petroquímicas, control de medios de comunicación... Manda el capital y el capital no le digas que deje de explotar porque ese es su objetivo. ¿Quién para esto para reflexionar y tomar el camino contrario?

La O.N.U. se supone que es el foro desde donde se da solución a estos tipos de problemas, pero los intereses chocan y la rueda sigue... y unos pocos deciden sobre los intereses de muchos.

Otro de los grandes problemas a que nos enfrentamos es la superpoblación del planeta. Nos asusta pensar que nuestro crecimiento de población es cero. Nos quieren hacer creer que vamos hacia la aniquilación total ¿Por qué? ¿Quiénes tienen miedo del descenso de natalidad? Los que se alimentan del trabajo humano barato. Aquellos que cuentan a las personas sólo como beneficio de su capital.

¿Qué pasaría de aquí a cien años si la población del planeta descendiera en mil millones de personas en vez de aumentar en dos mil millones más? Acaso la misión del hombre es ocupar con su presencia cada centímetro cuadrado de la tierra? ¿Para qué?

Creo que la solución, si viene, sería controlando sin prejuicios la natalidad y educando a las generaciones venideras en una convivencia multiétnica, sin xenofobias, nacionalismos absurdos, religiones fundamentalistas y despojándonos de tantas máscaras, ropajes de “derechos”, “privilegios” que hemos ido acumulando en perjuicio de aquellos a quienes hemos esclavizado.

El cambio ha de venir desde la educación. Hemos de concienciar a las nuevas generaciones de que no hay pueblos ni razas ni religiones que estén sobre los demás; que somos ciudadanos de un mundo al que tenemos la obligación de conservar y mejorar y que no tenemos ningún derecho sobre él.

**Párrafo 1:** “La verdad es que no soy optimista en cuanto a que la humanidad de un giro en su comportamiento con el planeta Tierra. Estamos inmersos en una huida hacia adelante que no nos permite vislumbrar los resultados ni el fin que satisfaga las apetencias de quienes imponen una explotación brutal de los recursos y los que opinan, muy pocos, que hay que moderar y controlar esa explotación” (ítems 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio y 1.3, agotamiento de los recursos naturales)

**Párrafo 2:** “¿Quién mueve los hilos de las grandes decisiones? ¿Quién impone normas a quienes actúan por encima de esas normas? Pensemos en la contaminación, industrias petroquímicas, control de medios de comunicación ... Manda el capital y al capital no le digas que deje de explotar porque ese es su objetivo” (ítems 1, poner fin al crecimiento agresivo con el medio, 2.4, conflictos y violencias y 1.2, contaminación)

**Frase 3:** “¿Quién para esto para reflexionar y tomar el camino contrario?” (ítem 3.2, educación solidaria)

**Frase 4:** “La ONU se supone que es el foro desde donde se da solución a estos tipos de problemas, pero los intereses chocan y la rueda sigue ... y unos pocos deciden sobre los intereses de muchos” (ítems 3.1, nuevo orden mundial y 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio)

**Párrafo 5:** “Otro de los grandes problemas a que nos enfrentamos es la superpoblación del planeta. Nos asusta pensar que nuestro crecimiento de población es cero. Nos quieren hacer creer que vamos hacia la aniquilación total. ¿Por qué? ¿Quiénes tienen miedo del descenso de natalidad? Los que se alimentan del trabajo humano barato. Aquellos que cuentan a las personas sólo como beneficio de su capital” (ítems 2.2, explosión demográfica, 2.4, conflictos y violencias y 1, poner fin a un crecimiento agresivo que responde a intereses particulares a corto plazo)

**Párrafo 6:** ¿Qué pasaría de aquí a cien años si la población del planeta descendiera en mil millones de personas en vez de aumentar en dos mil millones más? ¿Acaso la misión del hombre es ocupar con su presencia cada centímetro cuadrado de la tierra? ¿Para qué?” (ítem 2.2, explosión demográfica)

**Frase 7:** “Creo que la solución, si viene, sería controlando sin prejuicios la natalidad y educando a las generaciones venideras en una convivencia multiétnica, sin xenofobias, nacionalismos absurdos, religiones fundamentalistas y despojándonos de tantas máscaras, ropajes de ‘derechos’, ‘privilegios’ que hemos ido acumulando en perjuicio de aquellos a quienes hemos esclavizado” (ítems 1.5, pérdida de la diversidad cultural, 3.2, educación solidaria, 2.4, conflictos y violencias y 4, derechos humanos en general)

**Párrafo 8:** “El cambio ha de venir desde la educación. Hemos de concienciar a las nuevas generaciones de que no hay pueblos ni razas ni religiones que estén sobre los demás, que somos ciudadanos de un mundo al que tenemos la obligación de conservar y mejorar y que no tenemos ningún derecho sobre él” (ítems 1.5, pérdida de la diversidad cultural, 3.2, educación solidaria, 3.1, nuevo orden mundial y 4.3, derechos de tercera generación)

**Ejemplo N° 3:** profesor en activo de Música, de Valencia, trata siete aspectos.

- La globalització de l'economia : els països rics cada vegada seran més rics i els més pobres ho seran més.
- La distància de drets humans en molts països del món
- El comerç d'armament (construït moltes vegades per països rics i que es ven al país on hi ha conflictes bèl·lics).
- El totalitarisme i la propagació d'idees xenòfobes i insolidàries
- L'espionatge dels que no volen veure els problemes dels demés.
- Les noves tecnologies de comunicació (internet) fan que cada vegada hi haja més contacte humà amb altres.
- Mirem en una societat de consum que intenta a voler tenir moltes coses, de vegades, innecessàries.
- El futbol i la importància que sembla tenir allò que, originàriament, només era un joc.
- La impossibilitat de l'accés als drets humans en molts llocs. (vida, educació, sanitat, etc)
- L'existència de fonamentalismes (del tipus que siguem) per la idea d'incompatibilitat entre distintes maneres d'entendre el que és la vida que es deriven.
- La incorporació de la dona al món del treball sense la incorporació de l'home a la vida familiar.

Frase 1: “La globalització de l’economia: els païssos rics cada vegada seran més rics i els més pobres ho seran més” (ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio y 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 2: “La mudanza de drets humans en molts païssos del món” (ítem 4, derechos humanos)

Frase 3: “El comerç d’armament (construït moltes vegades per païssos rics i que es van als païssos on hi ha conflictes bèlics)” (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 4: “El totalitarisme i la propagació d’idees xenòfobes i insolidàries” (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 5: “L’egoisme dels que no volen veure els problemas dels demés” (ítem 1, poner fin a un crecimiento que responde a intereses particulares a corto plazo)

Frase 6: “Les noves tecnologies de comunicació (internet) fem que cada vegada hi haya menys contacte humà amb altres” (no categorizado)

Frase 7: “Viure en una societat de consum que incita a voler tenir moltes coses, de vegades, innecessàries” (ítem 2.1, hiperconsumo)

Frase 8: “El fútbol i la importància que sembla tenir allò que, originàriament, només era un joc” (sin categorizar)

Frase 9: “La impossibilitat de l’accés als drets humans en molts llocs (vida, educació, sanitat, etc)” (ítem 4, derechos humanos y 4.2, derechos humanos de segunda generación)

Frase 10: “L’existència de fonamentalismes (del tipus que siguen) per la idea d’incompatibilitat entre distintes maneres d’entendre el que és la vida que es deriven” (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 11: “La incorporació de la dona al món del treball sense la incorporació de l’home a la vida familiar” (ítem 4.2, derechos humanos de segunda generación)

**Ejemplo N° 4: Profesor/a de Matemática, Argentina, menciona dos aspectos.**

PROBLEMAS:

Contaminación.

Recalentamiento del planeta.

Agotamiento de las reservas naturales.

Palabra 1: “Contaminación” (ítem 1.2, contaminación ambiental)

Frase 2: “Recalentamiento del planeta” (ítem 1.2, contaminación ambiental ...)

Frase 3: “Agotamiento de los recursos naturales” (ítem 1.3)

En la mayoría de las respuestas de los profesores de Música se destacan manifestaciones referentes a la interculturalidad, marginación social y cultural, racismo, xenofobia y derechos humanos. No hay muchas alusiones directas a las expresiones ciencia, tecnología o desarrollo científico y tecnológico; profesoras/es cubanos en formación hablan de la industrialización y el desarrollo como causantes del deterioro ambiental y del desempleo, al igual que los de Matemática, aunque éstos en menor medida y el profesorado de Música no hace ninguna mención a este aspecto. Veamos algunos ejemplos:

- “Uno de los problemas que enfrenta el medio ambiente es por la falta de cuidados del hombre para proteger la naturaleza, ya que sus adelantos científicos-técnicos cada día afectan a la capa de O<sub>3</sub>. Al inventar tanta industria con tal de desarrollarse más, no nos damos cuenta de que en la misma manera que nos hace falta, también nos destruye” - Profesor/a en formación de Cuba
- “El hombre contamina el medio ambiente con sus avances tecnológicos y el desarrollo” - Profesor/a de Cuba.
- “El desarrollo tecnológico hace que la máquina desplace a muchos hombres que no son contenidos por ninguna red” - Profesor/a de Matemática, Argentina

**b) Presentación cuantitativa y análisis de los resultados del Cuestionario N° 2 aplicados a profesorado de otras Áreas**

En las siguientes tablas (Tablas N° 25 y 26) podemos comparar el número máximo, mínimo y la media de aspectos tratados por las distintas muestras, así como su distribución.

**TABLA N° 25. Detalle de número de aspectos tratados por profesores de Matemática, Humanidades y Música**

Muestra	N° máximo de aspectos tratados	N° mínimo de aspectos tratados	Media	Porcentaje de alumnos que trata un N° igual o inferior a la media de aspectos
Humanidades (N = 28) – Cuba	8	1	5.2	57.1
Música (N = 27) – Valencia (España)	11	1	4.1	66.7
Matemática (N = 34) Argentina	9	1	4.0	70.6

**TABLA N° 26. Distribución de aspectos tratados por el profesorado de Matemática, Humanidades y Música**

N° de aspectos tratados Muestra	→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
↓	Argentina	1	6	9	8	4	2	2	1	1	-	-
Cuba	-	1	4	2	9	6	5	1	-	-	-	-
Valencia (España)	-	5	9	4	4	2	1	-	1	-	1	1

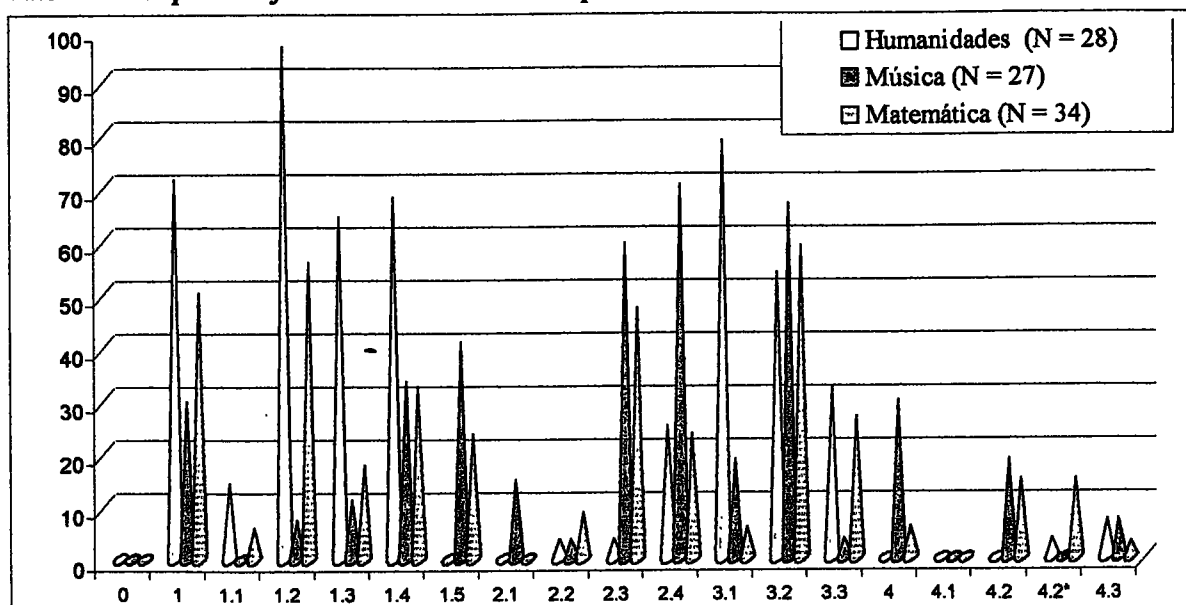
Como podemos apreciar, la media de aspectos tratados es muy similar en las tres muestras consideradas (4 y 5 aspectos) que no difiere de los resultados generales obtenidos en el caso del profesorado de Ciencias en formación ( y en activo (

A continuación exponemos en la Tabla N° 27 los porcentajes de profesores y profesoras que tratan cada uno de los aspectos mencionados de la red de categorización, así como su gráfica (Gráfica N° 6) representando comparativamente los resultados obtenidos.

**TABLA N° 27. Porcentaje de profesores de Matemática, Humanidades y Música que tiene en cuenta cada aspecto de la red de categorías**

ITEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	Argentina	Cuba	Valencia
	N = 34 % (sd)	N = 28 % (sd)	N = 27 % (sd)
0. Desarrollo sostenible	0.0 (-)	0.0 (-)	0.0 (-)
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	50.0 (8.6)	71.4 (8.5)	29.6 (8.8)
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	5.9 (4.0)	14.3 (6.6)	0.0 (-)
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	55.9 (8.5)	96.4 (3.5)	7.4 (5.0)
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	17.6 (6.5)	64.3 (9.1)	11.1 (6.1)
1.4 Degradación de ecosistemas	32.4 (8.0)	67.9 (8.8)	33.3 (9.1)
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	23.5 (7.3)	0.0 (-)	40.7 (9.5)
2.1 El hiperconsumo	0.0 (-)	0.0 (-)	14.8 (6.8)
2.2 La explosión demográfica	8.8 (4.9)	3.6 (3.5)	3.7 (3.6)
2.3. Los desequilibrios	47.1 (8.6)	3.6 (3.5)	59.3 (9.5)
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	23.5 (7.3)	25.0 (8.2)	70.4 (8.8)
3.1 Nuevo orden mundial	5.9 (4.0)	78.6 (7.8)	18.5 (7.5)
3.2 Una educación solidaria	58.8 (8.4)	53.6 (9.4)	66.7 (9.1)
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedora ...	26.5 (7.6)	32.1 (8.8)	3.7 (3.6)
4. Universalización de los derechos humanos	5.9 (4.0)	0.0 (-)	29.6 (8.8)
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	0.0 (-)	0.0 (-)	0.0 (-)
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	14.7 (6.1)	0.0 (-)	18.5 (7.5)
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	14.7 (6.1)	3.6 (3.5)	0.0 (-)
4.3 Los derechos de solidaridad	2.9 (2.9)	7.1 (4.9)	7.4 (5.0)

**GRÁFICA N° 5. Comparación de porcentaje de profesorado de Humanidades, Música y Matemáticas que se refiere a cada uno de los aspectos de la red de análisis**



Globalmente en la gráfica se observan algunas diferencias en los porcentajes. No obstante, también a simple vista se ve que hay ítems a los que corresponden porcentajes mayores y otros más bajos en los que se presentan algunas similitudes, en la **Tabla N° 27** se señalan en **negrita** los valores correspondientes. Las mayores discrepancias se observan entre las muestras de Humanidades y Música, resultados que creemos pueden verse afectados por el tamaño de las mismas. No obstante, consideramos de interés señalar que ninguna de las personas encuestadas cita el ítem 0 (desarrollo sostenible), y los ítems 1.1 (urbanización creciente y desordenada), 2.1 (hiperconsumo), 2.2 (superpoblación) y los relativos a derechos humanos de primera, segunda y tercera generación, presentan en todas las muestras porcentajes muy bajos. Incluso puede afirmarse que la visión en el caso de los profesores y profesoras de Música consultados es aún más reduccionista, dado que no muestra porcentajes elevados en el tratamiento de aspectos que -según lo que venimos viendo- son los más citados, como los ítems 1.2 (contaminación ambiental), 1.3 (agotamiento de recursos naturales) y 1.4 (degradación de ecosistemas).

Podemos afirmar, en base a lo hasta ahora expuesto, que los resultados presentados sugieren que las visiones de los profesores en general acerca de los problemas del mundo y las decisiones a tomar tienen un carácter fragmentario que creemos no permite comprender la gravedad y urgencia de los problemas que ponen en peligro la supervivencia del planeta. Estos resultados constituyen un primer paso para tomar conciencia de la importancia de esta problemática y de la reflexión e intervención que requiere. Deben ser, además, una llamada de atención a la comunidad educativa y a toda la sociedad, ya que las visiones detectadas ponen de manifiesto que los docentes ignoramos muchos de los problemas así como sus interacciones y las posibles medidas a adoptar para su solución, lo que puede constituir una seria dificultad para que contribuyamos a formar ciudadanos capaces de participar en la toma de decisiones en esta situación de indudable emergencia planetaria. Asimismo, creemos que estos resultados corroboran lo manifestado, a nivel internacional (como hemos visto en el Capítulo 3), en relación a las dificultades para implementar la Educación Ambiental y más aún la idea de sostenibilidad, que consideramos la cuestión central y prácticamente inexistente en el profesorado. En el próximo apartado podremos observar que los libros de texto tampoco contribuyen en este sentido a mejorar la situación.

## 5.2 Resultados obtenidos del análisis de libros en relación al tratamiento que presentan sobre la situación mundial

Otro modo de indagar la atención prestada por la educación científica a la crisis planetaria reside en analizar el tratamiento que se haga de la misma en libros de texto, puesto que constituyen un instrumento mediador de fundamental importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través del que se pone de manifiesto el pensamiento de los docentes que los escriben (y ciudadanos en general). El diseño aplicado en este caso (ver Capítulo 4, p. 259), consistió en la lectura y análisis de 304 libros de nivel secundario y Bachillerato (también BUP y COU), aplicando la misma red de categorización ya utilizada, cuyo detalle puede consultarse en el **Anexo IV**.

### a) Presentación cualitativa de resultados del análisis de libros de textos

Se ha tenido en cuenta que los aspectos podrían estar tratados ya sea en una palabra, una frase, a través de un esquema, dibujo o fotografía, en una portada, en la introducción de un capítulo, incluido en el desarrollo de un tema o con un tratamiento específico, en una actividad o problema planteado, etc. Para el análisis se consideró un estadillo similar al de los diseños anteriores, donde en lugar de señalar con una cruz en cada casilla correspondiente al ítem tratado, se apuntó el número o los números de páginas del texto correspondiente donde está el aspecto en concreto, lo que nos brinda información aproximada acerca de la extensión del tratamiento en cada caso, aunque el objetivo fundamental de nuestro análisis es tener una idea global de si están presentes o no -aunque sea con un mínimo tratamiento- los aspectos referenciados en la red de categorización. A continuación, presentamos algunos ejemplos de los procedimientos empleados en el análisis de textos donde, para evitar una extensión excesiva, comentaremos sólo algunos párrafos en los que se tratan algunos aspectos (otros ejemplos se incluyen en el **Anexo VII**).

**Ejemplo N° 1:** Texto de segundo curso de Química de Bachillerato LOGSE del año 1998 (Código 187) que menciona diez aspectos de la red. El tratamiento está dado, mayoritariamente, en apartados que llevan por título Ciencia, Tecnología y Sociedad, citándose aspectos de la red en 30 páginas sobre un total de 368 páginas (8.2 % del total de páginas del libro, ver diseño en p. 261). En la **Tabla N° 28** se detallan los resultados del análisis.



**TABLA N° 28. Estadillo de análisis aplicado a un texto de Química de 2° curso de Bachillerato publicado en 1998**

Título : Química 2																					
Asignatura: Química						Curso: 2° Bachillerato						Autores:									
Fecha de edición: 1998						N° de páginas: 368						Editorial:									
Cód	R	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3
187	38 /368	10	22 167	21 51 167 334	21 51 318	21 23 44 51 52 53 55 181 182 183 186 209 242 243 267 287 293 299 333 334 346 354 355 357 358	21 42 54 165 167 242 299	21 23 28 49 51 52 53 54 55 76 167 181 182 242 243 248 299 333 334 354 355						21 167							
	10.3 %													21 22 183 186 287		21 22 23 165 167 186 209 242 268 293 333 346 354 355 359					

En el primer capítulo del libro (página 21) figura el apartado 1.11 con el título “Ciencia, tecnología y sociedad”. En uno de sus párrafos, como podemos ver a continuación, se hace referencia a los siguientes aspectos:

Frase 1: “el hombre también ha descubierto los peligros de un desarrollo fuera de todo control” (ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio)

Frase 2: “agotamiento de los recursos materiales y energéticos” (ítem 1.3, agotamiento de los recursos naturales)

Frase 3: “deterioro medioambiental grave y acumulación de residuos” (ítem 1.4, degradación del medio y 1.2, contaminación)

Frase 4: “en bastantes casos la industria química sabe cómo hacerlo, pero el coste económico frena su puesta en marcha. En otros, la solución es más factible por la vía de encontrar productos menos perjudiciales (por ejemplo, la sustitución de los CFC por los HFC)” (hace alusión al ítem 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

Frase 5: “la cantidad de residuos que producen los núcleos urbanos (en especial en los países industrializados) crece de modo preocupante” (ítem 1.2, contaminación ambiental y 1.1, urbanización creciente y desordenada)

El resto del párrafo vuelve a reiterar aspectos relativos a 1.2 (contaminación ambiental)

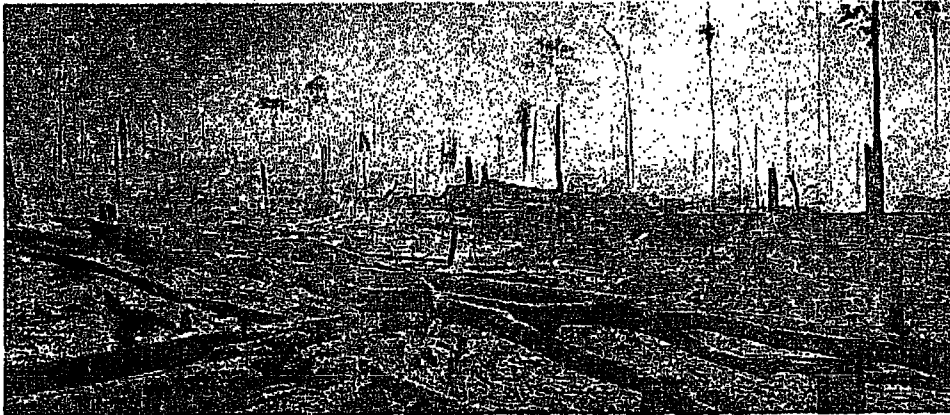
Sin embargo, el hombre también ha descubierto los peligros de un desarrollo fuera de todo control: agotamiento de los recursos materiales y energéticos, deterioro medioambiental grave y acumulación de residuos. El emprender la tarea de resolver estos problemas es otra cuestión. En bastantes casos la industria química sabe cómo hacerlo, pero el coste económico frena su puesta en marcha. En otros, la solución es más factible por la vía de encontrar productos menos perjudi-

ciales (por ejemplo, la sustitución de los CFC por los HFC).

Por otra parte, la cantidad de residuos que producen los núcleos urbanos (en especial de los países industrializados) crece de modo preocupante. Un alto porcentaje de ellos está constituido por materiales utilizados en envases y embalajes (cuyo uso es, con frecuencia, superfluo: bolsas de plástico, latas de aluminio, etc.). Por ello, a fin de disminuir las tasas de residuos y,

En la página 49, consideramos que la siguiente fotografía (Fig. 32) donde se afirma “deben extremarse todas las precauciones para evitar las catástrofes que produce el fuego” pone de manifiesto la presencia del ítem 1.4 (degradación medioambiental) siendo la única alusión en dicha página.

Fig. 32. Deben extremarse todas las precauciones para evitar las catástrofes que produce el fuego.



En la página 54 se mencionan los aspectos 1.3 (agotamiento de recursos naturales y 1.4, degradación medioambiental) contemplados en el enunciado de un problema.

10 La tala de bosques y la desaparición de la selva tropical, ¿contribuyen a aumentar o disminuir el efecto invernadero? ¿Por qué?

En la siguiente página, Nº 55, en el mismo apartado de Cuestiones y problemas”, la Nº 36 plantea: “¿Cuáles son las sustancias contaminantes que forman el smog fotoquímico?” (ítems 1.2, contaminación ambiental y 1.4, degradación ambiental), siendo ésta la única referencia presente en dicha página.

En las páginas 242 y 243, pertenecientes al capítulo 9, titulado “Reacciones de transferencia de protones”, en el apartado que lleva por título “Lluvia ácida”, se explica este problema, que está categorizado en el ítem 1.2 (contaminación ambiental, y sus secuelas).

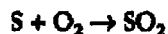
### 9.10 LLUVIA ÁCIDA

Normalmente, la lluvia ordinaria es ligeramente ácida, porque al caer disuelve algo del  $\text{CO}_2$  atmosférico (su pH suele ser entre 5,5 y 6). Pero, en la actualidad, en regiones industrializadas, el agua de lluvia es mucho más ácida (llegando a un  $\text{pH} \approx 4,5$ , e incluso, a veces, hasta  $\text{pH} \approx 1,5$ ), por lo que se conoce como *lluvia ácida*.

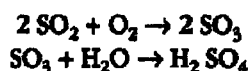
Como ya vimos (ap. 2.14), la lluvia ácida se debe a la presencia en la atmósfera de ciertos contaminantes, principalmente *óxidos de azufre* y *óxidos de nitrógeno*.

Los óxidos de azufre se forman por diversos procesos. La misma naturaleza es responsable de muchas emisiones de  $\text{SO}_2$  en las erupciones volcánicas.

En las zonas industrializadas, se vierte a la atmósfera gran cantidad de  $\text{SO}_2$  en los procesos de combustión de carbón, petróleo y derivados, que suelen contener de 1 a 3% de azufre. Éste se convierte en  $\text{SO}_2$  en la combustión:



El  $\text{SO}_2$  atmosférico se oxida lentamente, formando trióxido de azufre,  $\text{SO}_3$ , que, con vapor de agua, da ácido sulfúrico:



Sólo el 10.3 %, respecto al total de páginas del libro, contienen referencias a algunos aspectos de la red de análisis. Como puede verse a simple vista en el estadillo, mientras aspectos como 0 (desarrollo sostenible), 2.2 (superpoblación) y 2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos) aparecen en una sola página, otros aspectos (coincidiendo con los resultados obtenidos para alumnado y profesorado) son mucho más tenidos en cuenta. Así, el ítem 1.2 (contaminación ambiental) aparece en 25 páginas y el 1.4 (degradación medioambiental) en 21 páginas. Pero además, dado que en su mayoría los aspectos se citan al final de capítulo, dentro del apartado “Ciencia, Tecnología y Sociedad”, esto en cierto modo implica que no está garantizado su tratamiento en el aula ya que, por cuestiones de

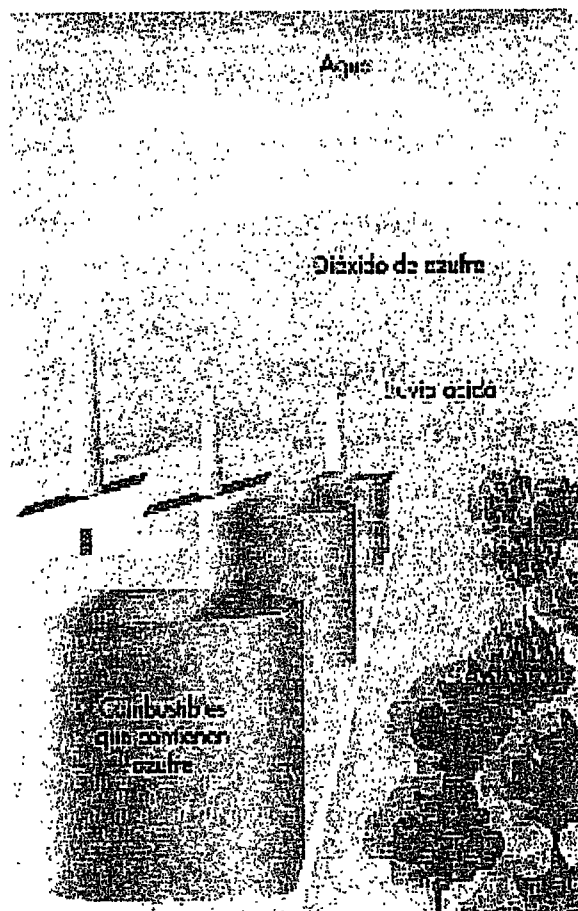


Fig. 26. Cómo se forma la lluvia ácida

tiempo o por no considerarlos fundamentales o relevantes en un extenso programa, no suelen ser tenidos en cuenta.

**Ejemplo N° 2:** texto de 4° curso de la ESO, Ciencias de la Naturaleza, Física y Química (Código 249), publicado en 1995, se citan 3 aspectos de la red de análisis, en 4 páginas sobre el total de 142 que posee el libro (2.8 %).

**TABLA N° 29. Estadillo de análisis aplicado a un texto de Ciencias de la Naturaleza, Física y Química de 4° curso de ESO publicado en 1995**

Título : Ciencias de la Naturaleza. Física y Química																					
Asignatura: Área de Ciencias de la naturaleza											Curso: 2° Bachillerato					Autores:					
Fecha de edición: 1995							N° de páginas: 142					Editorial:									
Cód	R	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3
249	4/ 142	6			79	77 79 135	6	77 135							6				6		
	2.8 %																				

5. Reconocimiento de la importancia de la gestión adecuada de los recursos naturales
6. Valoración de la importancia de los descubrimientos de Newton, Keplér, Einstein y otros grandes científicos.
7. Interés por conocer el desarrollo y cambio de algunos conceptos científicos a lo largo de la historia.
8. Aprecio de las aplicaciones tecnológicas de los conceptos físicos y su importancia en la vida diaria.
9. Desarrollo de hábitos de salud e higiene personal.
10. Desarrollo de hábitos de consumo respetuosos con el medio ambiente y con las personas.
11. Aprecio y respeto por los demás, valoración de sus opiniones y reconocimiento de la importancia del trabajo en equipo.
12. Valoración de la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, tanto en el ámbito escolar como en el laboral.

Extraído de página 6.

En la página 6 se detallan bajo el título “Procedimientos y actitudes” los objetivos perseguidos por el texto. En el párrafo de la izquierda puede leerse el “reconocimiento de la importancia de la gestión adecuada de los recursos naturales” (N° 5), que hace referencia al aspecto 1.3 (agotamiento de recursos naturales), el N° 10, “desarrollo de hábitos de consumo respetuosos con el medio ambiente y con las personas” (ítem 3.2, educación solidaria) y el N° 12, que se interpreta como una cita del ítem 4.2 (derechos humanos).

En la página N° 77 dentro de las actividades propuestas, una que lleva por título “la incidencia en el medio” constituye la única referencia a los ítems 1.2 (contaminación ambiental) y 1.4 (degradación medioambiental).

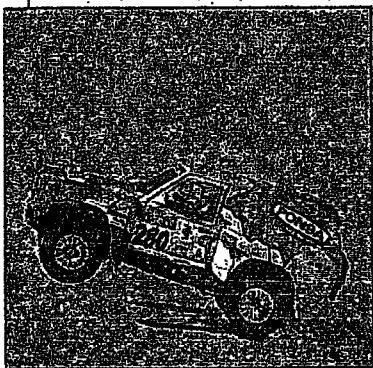
### La incidencia en el medio

¿Qué consecuencias medioambientales puede tener la generación de energía en las centrales térmicas?

¿Cuáles son los componentes que más contaminan de los emitidos por las centrales térmicas?

Extraído de página N° 77

### La contaminación



La contaminación causada por los vehículos a motor representa el 4,5 % de la contaminación general.

Las fuentes de contaminación en los automóviles son: carburador, gases del cárter, depósito de combustible, gases de escape.

En el momento de repostar salen vapores de la manguera que, en opinión de algunos expertos, son tan contaminantes como los gases de escape de la combustión.

En la página N° 79, a la izquierda, puede observarse que aparece citado el ítem 1.2 (contaminación ambiental)

Extraído de página N° 79

Por pequeña que sea la alusión a cualquiera de los ítems de la red se ha considerado, tal como se desprende de la lectura de los dos anteriores ejemplos (pueden consultarse otros ejemplos más que se incluyen en el Anexo VII). En ellos ya se pone de manifiesto la existencia de un escaso tratamiento de los problemas ambientales y sociales del planeta y de las soluciones a adoptar, sobre todo si consideramos que los dos ejemplos corresponden a textos editados en 1995 y 1998, por lo que algo debería contemplarse de acuerdo a las normativas de la Reforma. Como es de esperar, esta escasa atención es mucho más acentuada antes de 1992.

### b) Presentación cuantitativa de resultados del análisis de libros de textos

De un total de 181 libros de las asignaturas Ciencias Naturales, Biología, Geología, Física y Química publicados desde 1948 hasta 1991 (inclusive) encontramos que en el 62.4 % (113 libros) no existe ninguna mención a ningún aspecto de la red. Carencia que es más notable en el caso de Física y Química, donde el 72.7 % de los 139 textos analizados no cita ningún aspecto, mientras que en Biología y Geología es el 28.6 % (12 textos sobre 42 analizados), aunque la muestra considerada en este segundo caso es menor, tal como puede observarse en la siguiente tabla (Tabla N° 30).

TABLA N° 30. *Detalle de las muestras de libros analizados*

Asignaturas	Hasta 1991 (inclusive) N = 181		A partir de 1992 N = 123	
	Con referencias a algún aspecto de la red	No se menciona ningún aspecto	Con referencias a algún aspecto de la red	No se menciona ningún aspecto
Física y Química	38	101	50	3
C. Naturales, Biología, Geología	30	12	69	1
Total = 304	68	113	119	4

A continuación, y tal como hemos venido haciendo, puede verse en las siguientes tablas el detalle de los números máximo, mínimo y la media de aspectos citados en libros anteriores a 1992 donde aparece alguna referencia (Tabla N° 31) y la Tabla N° 32 donde se discrimina el número de aspectos citados en dichos libros.

TABLA N° 31. *Detalle del número máximo, mínimo y media de aspectos mencionados en libros anteriores a 1991 (N = 68 textos, sobre un total de 181, que citan al menos un aspecto)*

Muestra	Número máximo de aspectos mencionados	Número mínimo de aspectos mencionados	Media de aspectos citados	Porcentaje de libros que citan 5 o menos aspectos
Física y Química N = 38	11	1	3.8	81.6
Biología y Geología N = 30	15	1	5.6	53.3
<b>68</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>4.6</b>	<b>69.1</b>

TABLA N° 32. *Detalle del número de aspectos mencionados en libros de texto anteriores a 1992 (N = 68 libros, sobre un total de 181, que citan al menos un aspecto)*

N° de Aspectos tratados Muestra	→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Física y Química	↓	5	14	3	6	3	1	-	1	3	1	1	-	-	-	
Biología y Geología		5	2	2	3	4	4	2	2	3	-	-	1	-	1	1
N = 68		10	16	5	9	7	5	2	3	6	1	1	1	-	1	1
%		14.8	23.5	7.3	13.3	10.3	7.3	2.9	4.4	8.8	1.5	1.5	1.5	-	1.5	1.5

Los libros que mencionan un número considerable de aspectos son prácticamente una excepción: sólo el 1.5 % de la muestra (haciendo referencia a un único texto) cita 15, 14,

13, 12, 11 y 10 aspectos. La media de aspectos citados es de 4.6. Además, como puede observarse, el porcentaje de libros que citan 5 o menos aspectos asciende al 69.1 % y, si añadimos que un 62.4 % no tiene en cuenta ninguna problemática asociada al estado planetario, esto está indicando que su tratamiento hasta 1992 ha sido muy escaso y, de un modo indirecto dada su connotación en la enseñanza, nos informa que también estaba prácticamente ausente en el aula.

A partir de 1992 se observa cierta mejoría, puesto que casi todos los textos citan algún aspecto relativo a la situación mundial. Sólo 4 de los 123 textos considerados no lo hacen, lo que constituye el 3.3 % de la muestra. Sin embargo, aunque la media de aspectos mencionados es superior, de 7.2 aspectos, continúa siendo representativa de un escaso tratamiento. Esto puede verse con claridad en la **Tabla N° 33**, donde se detalla el número máximo, mínimo y la media de aspectos mencionados; la **Tabla N° 34**, donde se discrimina el número de aspectos citados y la **Tabla N° 35**, que brinda información aproximada del número de páginas destinada por cada unidad de análisis al tratamiento de los distintos aspectos de la red de análisis.

**TABLA N° 33. Detalle del número máximo, mínimo y media de aspectos tratados en libros editados a partir de 1992 (N = 119 textos, sobre un total de 123, que mencionan al menos un aspecto)**

Muestra	Número máximo de aspectos mencionados	Número mínimo de aspectos mencionados	Media de aspectos citados	Porcentaje de textos que citan 7 o menos aspectos
Física y Química N = 50	12	1	6.6	60.0
Biología y Geología N = 69	17	1	7.6	49.3
119	17	1	7.2	53.7

**TABLA N° 34. Detalle del número de aspectos tratados en libros de texto publicados a partir de 1992**

N° de asp. citados → Muestra ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17
Física y Química	1	5	3	4	4	8	5	3	10	2	2	3	-	-	-
Biología y Geología	1	4	8	3	1	10	7	9	7	4	3	5	5	1	1
N = 119	2	9	11	7	5	18	12	12	17	6	5	8	5	1	1
%	1.7	7.5	9.2	5.9	4.2	15.1	10.1	10.1	14.3	5.0	4.2	6.8	4.2	0.8	0.8

**TABLA N° 35. Detalle de la media del número de páginas de todos los libros analizados, media del número de páginas que citan aspectos de la red y porcentaje que representa sobre el total de páginas del libro**

	Física y Química			Biología y Geología		
	Media del N° de páginas	Media del N° de páginas donde se citan aspectos	R (%)	Media del N° de páginas	Media del N° de páginas donde se citan aspectos	R (%)
Hasta 1992	320.4	4.9	1.5	338.2	6.9	2.0
A partir de 1992	250.5	13.2	5.3	268.4	18	6.7

Si bien estos datos nos muestran que hay una mejoría a partir de la Reforma Educativa y que se han ido incorporando algunas cuestiones en relación a la crisis planetaria, continúan siendo representativos de un tratamiento poco adecuado, si tenemos en cuenta que:

- a) la cantidad de aspectos señalados sigue siendo bajo. El número de textos que presentan tratamientos más globales e integrados sigue siendo muy pequeño (sólo 1 libro de Biología y Geología de Bachillerato cita 17 aspectos, que constituye el 0.8 % de la muestra), pasando al siguiente -también único de Ciencias naturales de la ESO- que menciona 14 aspectos (0.8 % de la muestra). Además, es necesario remarcar que la consideración de las cuestiones medioambientales es solicitada en documentos de la Reforma, por lo que estos últimos años, los libros españoles ya deberían haber incorporado objetivos y contenidos relacionados, entre otras cosas, con la necesidad de preparar a los estudiantes para la toma de decisiones frente a los cambios que vienen produciéndose debido al desarrollo económico y social, el estudio de la ciencia y la tecnología con la inclusión de las relaciones CTS, la protección y conservación del medio ambiente, etc. Así, por ejemplo en el documento Bachillerato. Estructura y Contenidos (1991:20) se afirma: "Cada vez es más evidente el carácter internacional de los problemas que afectan a la sociedad humana. Los más graves se refieren hoy al desajuste creciente entre la cantidad de bienes naturales que la generación actual explota, y los recursos globales de que dispone el mundo, con el consiguiente deterioro medioambiental y, lo que es más grave, la diferencia entre la minoría de países ricos que disfrutaban de una gran parte de esos bienes y la mayoría de países pobres que padecen carencias fundamentales. La extensión y pujanza de los organismos supranacionales, ya políticos, ya económicos, indica bien a las claras la interrelación de los países. Los intereses y las rivalidades se en-



trelazan, y los destinos aparecen ligados para bien y para mal. Junto al conocimiento imprescindible de las claves de nuestra cultura, de nuestra organización social y económica, y de nuestros problemas nacionales, el Bachillerato deberá fomentar ese sentimiento de interdependencia y la necesidad de extender la solidaridad a otras escalas más amplias”.

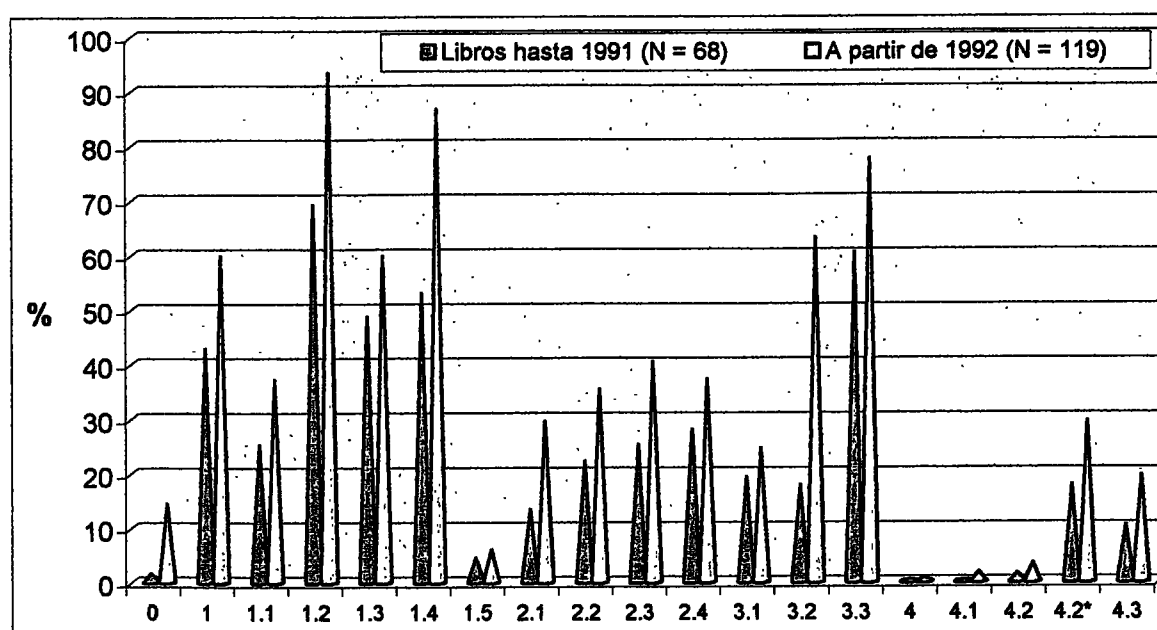
- b) el espacio destinado al tratamiento de la problemática en los textos es poco representativo. Para tener una idea de ello, contabilizando el número de páginas donde aparezca una cita o la mínima referencia, tenemos que un texto de Física y Química de los publicados hasta 1991 inclusive presenta una media de 320.4 páginas, donde sólo en el 1.5 % (4.9 páginas) se menciona algún aspecto de la red. En los de Biología y Geología, los aspectos son citados en un 2.0 % de cada libro. En los publicados a partir de 1992, si bien se produce cierta mejoría, los tratamientos continúan siendo muy poco significativos. En libros de Física y Química la media de páginas es de 250.5, citándose aspectos en el 5.3 % de cada texto. En los libros de Biología y Geología se mencionan aspectos en el 6.7 % de cada volumen, como media. Todo ello es indicativo, de modo general, del escaso tratamiento, puesto que cabe recordar que con frecuencia, las alusiones corresponden a un pie de fotografía o a una sola oración dentro de la página.
- c) el modo en que se efectúa el tratamiento, por lo general presente en anexos, como comentarios de Ciencia-Tecnología-Sociedad y en muchos casos en los últimos capítulos, que como por lo general no llegan a tratarse en clase, implica que estos aspectos no sean tenidos en cuenta. Esto es generalizable para los textos publicados antes de 1992, experimentándose una cierta mejoría para los textos que son de reciente publicación.

A continuación, presentamos los resultados obtenidos en cuanto a los porcentajes de libros que han citado los diferentes ítems de la red de categorización, según vemos en la siguiente tabla (Tabla N° 36):

**TABLA N° 36. Porcentajes de libros de texto publicados antes de 1992 que incluyen cada aspecto de la red de categorización (N = 68) y de los editados a partir de 1992 (N = 119)**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN	Hasta 1992 N = 68 % (sd)	A partir de 1992 N = 119 % (sd)	<i>t<sub>d</sub></i>
0. Desarrollo sostenible	1.5 (1.5)	14.3 (3.2)	3.64
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	42.7 (6.0)	59.7 (4.5)	2.27
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	25.0 (5.3)	37.0 (4.4)	1.74
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	69.1 (5.6)	93.3 (2.3)	3.99
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	48.5 (6.1)	59.7 (4.5)	1.48
1.4 Degradación de ecosistemas	52.9 (6.1)	86.6 (3.1)	4.93
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	4.4 (2.5)	5.9 (2.2)	0.45
2.1 El hiperconsumo	13.2 (4.1)	29.4 (4.2)	2.76
2.2 La explosión demográfica	22.0 (5.0)	35.3 (4.4)	1.98
2.3. Los desequilibrios	25.0 (5.3)	40.3 (4.5)	2.22
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	27.9 (5.4)	37.0 (4.4)	1.29
3.1 Nuevo orden mundial	19.1 (4.8)	24.4 (3.9)	0.85
3.2 Una educación solidaria	17.6 (4.6)	63.0 (4.4)	7.09
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	60.3 (5.9)	77.3 (3.8)	2.41
4. Universalización de los derechos humanos	0.0 (-)	0.8 (0.8)	1.00
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	0.0 (-)	1.7 (1.2)	1.43
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	1.5 (1.4)	3.4 (1.6)	0.86
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	17.7 (4.6)	29.4 (4.2)	1.89
4.3 Los derechos de solidaridad	10.3 (3.7)	19.3 (3.6)	1.75

**GRÁFICA N° 6. Porcentajes de libros de texto que mencionan cada aspecto de la red**



Se observan similitudes con los resultados obtenidos en el caso de alumnos y alumnas, profesores y profesoras. Así, tenemos que:

- En relación al bloque 0 (desarrollo sostenible) es de esperar que no esté prácticamente considerado en publicaciones anteriores a 1992, dado que el término comenzó a popularizarse con la presentación del informe Nuestro Futuro Común (1987) y a partir de la Cumbre de Río (1992). Esto justifica que el porcentaje hallado sea del 1.5 %, aunque para el período posterior -donde se supone que deberíamos encontrar un porcentaje mayor- es apenas del 14.3 %. De allí que, dado que en ambas muestras se trata claramente de un escaso tratamiento, el valor t-Student está indicando una diferencia que no es significativa en este caso.
- En relación al bloque 1, los porcentajes más elevados se presentan para los ítems 1.2 (contaminación ambiental) con un 69.1 % de libros anteriores a 1992 que lo citan y 93.3 % de libros publicados a partir de esa fecha; 1.4 (degradación medioambiental) con el 52.9 % y el 86.6 %, respectivamente; 1.3 (agotamiento de recursos naturales) con 48.5 % y 59.7 % y 1 (poner fin a un crecimiento agresivo con el medio) con el 42.7 % y el 59.7 %. El ítem 1.5 (pérdida de la diversidad cultural) no es casi considerado (4.4 % y 5.9 %) y el ítem 1.1 (urbanización creciente y desordenada) presenta porcentajes un poco superiores a los vistos con anterioridad en el profesorado, con el 25 % y el 37 % de libros publicados antes de 1992 y después, respectivamente, que lo mencionan.
- En relación al bloque 2, el tratamiento de los diferentes problemas y causas de la degradación, dados por ítems como 2.2 (superpoblación), 2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos) y 2.4 (conflictos y violencias), exhibe porcentajes similares, con diferencias positivas para los libros editados con posterioridad a 1992, aunque todos con tratamientos inferiores al 40 %. El ítem menos mencionado es 2.1 (hiperconsumo) con un 13.2 % y 29.4 %, para libros publicados antes y después de 1992, respectivamente. El ítem 2.2 (explosión demográfica) es un poco más señalado que lo observado en profesores, con un 22.0 % y 35.3 %.
- En relación al bloque 3, los porcentajes relativos al ítem 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras) son del 60.3 % y 77.3 %, superiores respecto a los valores hallados en el caso del profesorado. En general, esto se debe a la presencia de contenidos que aluden a búsquedas de nuevas fuentes energéticas y reciclaje de

residuos. En la Tabla N° 40 hemos destacado en negrita aquellos valores de t-Student que indican diferencias significativas (para los que el nivel de significancia es igual o superior a 0.01), siendo el ítem 3.2 (educación solidaria) el que presenta mayor diferencia (17.6 % para textos editados antes de 1992 y 63.0 % para los publicados con posterioridad a esa fecha). Creemos que esto es atribuible principalmente a que en estos últimos aparecen de modo explícito contenidos actitudinales, en su mayoría haciendo referencia al cuidado y protección del medio ambiente, a la necesidad de concienciar a las personas sobre la recogida selectiva de RSU, el consumo responsable de agua y energía, etc. Tanto para libros editados con anterioridad a 1992 como con posterioridad a esa fecha, se encuentran pocas alusiones al ítem 3.1 (nuevo orden mundial), con porcentajes de 19.1 % y 24.4 %, respectivamente.

- En relación al bloque 4, los porcentajes de textos que señalan algún aspecto son mínimos, exceptuando el tratamiento del ítem 4.2\* (derecho a investigar con control democrático) que es levemente superior, con el 17.7 % y 29.4 % de textos que lo mencionan antes y a partir de 1992, respectivamente.

También, conforme a lo expuesto en los diseños experimentales (ver pág. 259) hemos realizado el análisis comparativo del tratamiento que presentan los libros de texto publicados a partir de 1992 teniendo en cuenta los niveles educativos, tal como puede observarse en las Tablas N° 37 y N° 38, así como en la Gráfica N° 7. De los N = 123 textos, hemos dejado fuera de este agrupamiento a 9 que corresponden a BUP para efectuar el estudio teniendo en cuenta textos que correspondiesen a la LOGSE.

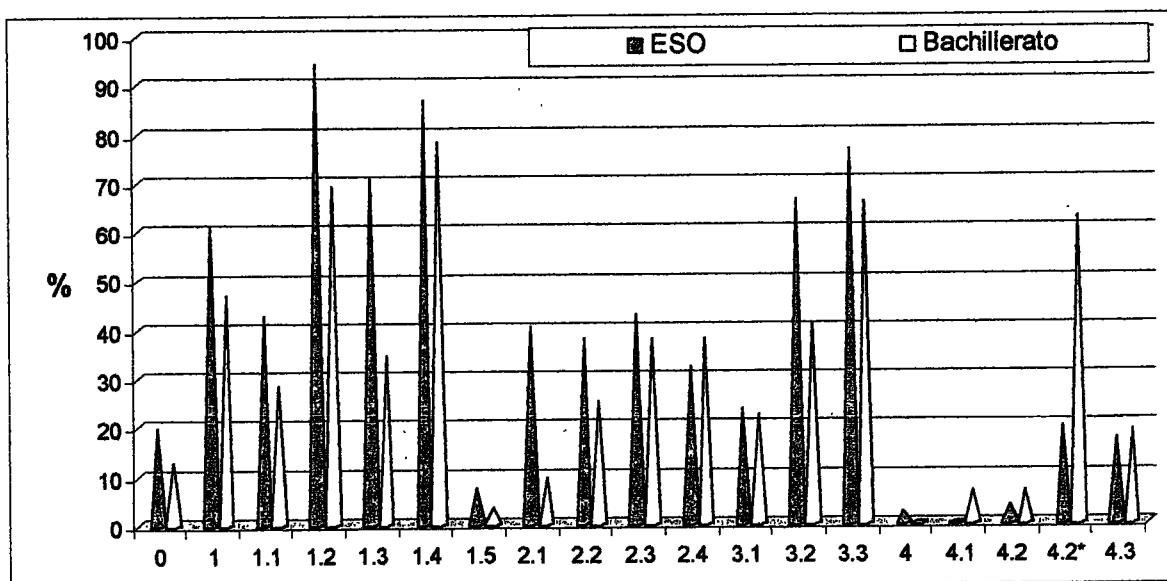
**TABLA N° 37. Detalle de la media del número de páginas de todos los libros de ESO y Bachillerato analizados, de la media del número de páginas que citan aspectos de la red, R (porcentaje que representa sobre el total de páginas del libro) y media de aspectos citados**

ESO (N = 82)				Bachillerato (N = 32)			
Media del N° de páginas	Media del N° de páginas donde se citan aspectos	R (%)	Media de aspectos citados	Media del N° de páginas	Media del N° de páginas donde se citan aspectos	R (%)	Media de aspectos citados
<b>207.0</b> (82/ 16.971)	<b>16.9</b> (82/1.382)	<b>8.2</b>	<b>7.4</b>	<b>368.3</b> (32/ 11785)	<b>14.5</b> (32/465)	<b>3.9</b>	<b>6.0</b>

**TABLA N° 38. Porcentajes de libros de texto publicados a partir de 1992 que incluyen cada aspecto de la red de categorización divididos por niveles (SO y Bachillerato)**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	ESO N = 82 % (sd)	Bachillerato N = 32 % (sd)	$t_d$
0. Desarrollo sostenible	19.5 (4.4)	12.5 (5.9)	-0.96
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	61.0 (5.4)	46.9 (8.8)	-1.36
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	42.7 (5.5)	28.1 (8.0)	-1.51
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	93.9 (2.6)	68.8 (8.2)	<b>-2.92</b>
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	70.7 (5.0)	34.4 (8.4)	<b>-3.72</b>
1.4 Degradación de ecosistemas	86.6 (3.8)	78.1 (7.3)	-1.03
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	7.3 (2.9)	3.1 (3.1)	-1.00
2.1 El hiperconsumo	40.2 (5.4)	9.4 (5.2)	<b>-4.13</b>
2.2 La explosión demográfica	37.8 (5.4)	25.0 (7.7)	-1.37
2.3. Los desequilibrios	42.7 (5.5)	37.5 (8.6)	-0.51
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	31.7 (5.1)	37.5 (8.6)	0.58
3.1 Nuevo orden mundial	23.2 (4.7)	21.9 (7.3)	-0.15
3.2 Una educación solidaria	65.9 (5.2)	40.6 (8.7)	<b>-2.49</b>
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	76.8 (4.7)	65.6 (8.4)	-1.17
4. Universalización de los derechos humanos	2.4 (1.7)	0.0 (-)	-1.43
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	0.0 (-)	6.3 (4.3)	1.46
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	3.7 (2.1)	6.3 (4.3)	0.55
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	19.5 (4.4)	62.5 (8.6)	<b>4.47</b>
4.3 Los derechos de solidaridad	17.1 (4.2)	18.8 (6.9)	0.21

**GRÁFICA N° 7. Porcentajes de libros de texto de ESO (N = 82) y de Bachillerato (N = 32) que mencionan cada aspecto de la red**



Teniendo en cuenta los datos aportados precedentemente, observamos que no existe una diferencia muy notoria si consideramos los niveles de enseñanza, dado que la media de

aspectos citados en los textos de ESO es de 7.4 mientras que en Bachillerato es de 6.0, aunque resulta menor, tal como habíamos supuesto. Esto se reafirma con los valores hallados para R, que en el caso de la ESO representan una media de 8 páginas en cada texto donde aparece citado al menos una vez un aspecto de la red de análisis y, en cambio, para textos de Bachillerato es prácticamente la mitad de páginas (3.9). De la **Gráfica N° 7** también se desprende, en líneas generales, la reiteración de las tendencias globales que venimos observando, siendo los porcentajes de los textos de Bachillerato inferiores en prácticamente todos los ítems, a excepción de unos pocos donde son de orden similar. El ítem 2.4 (conflictos y violencias) es citado por el 31.7 % de libros de la ESO y 37.5 % de Bachillerato. También los ítems 4.1, 4.2 y 4.3 (derechos de primera, segunda y tercera generación) son citados un poco más en libros de Bachillerato, aunque como puede apreciarse, con porcentajes muy bajos. El único porcentaje en el que se presenta una diferencia significativa es el correspondiente al ítem 4.2\*, que exhibe un porcentaje de 19.5 % en textos de ESO y el 62.5 % en los de Bachillerato, dado que en estos últimos es más frecuente encontrar referencias a los problemas asociados al control de los desarrollos científico-tecnológicos, sobre todo en relación a la bioingeniería, genética, clonación, medicina, etc. En el **Anexo VII** pueden consultarse algunos resultados adicionales, donde hemos comparado los porcentajes de libros que tratan cada aspecto de la red de análisis agrupándolos por asignaturas, en Física y Química y Geología y Biología (esto como una aproximación, por cuanto después de la reforma Educativa hay materiales cuyas áreas tratan temas de ambas asignaturas).

En función de todo lo expuesto, puede afirmarse que los libros de texto españoles no presentan, en general, un tratamiento adecuado de la situación mundial, predominando una visión sesgada de medio ambiente (como el del entorno físico, incluso muchas veces local) en la que se trata un conjunto muy limitado de problemas, sin especificar en muchos casos que los mismos forman parte de una crisis a nivel planetario.

Si bien se nota una evolución a partir de 1992, ya sea por la inclusión de un mayor número de aspectos y, en algunos casos, la calidad y extensión de sus tratamientos, los resultados muestran claramente que la atención prestada sigue siendo muy escasa y menor aún en Bachillerato que en la ESO. No obstante, existe una tendencia positiva en este sentido que se puede ver, p. e., en que las referencias aparecen en mayor medida integradas en el desarrollo de los temas y no siempre formando parte de anexos al final de capítulo, como ha sido señalado en algunas investigaciones (Stuart 1982; Volk, Hungerford y Tomera 1984;

Kuechle 1995). Como vemos, se trata de resultados que confirman nuestra hipótesis de una escasa atención a la situación mundial y que, dada la importancia que tienen los libros en la enseñanza, constituye otro factor que no podemos ignorar y debe ser considerado para sugerir cambios en las direcciones propuestas.

### **5.3 Resultados del análisis de la atención prestada por la investigación en Didáctica de las Ciencias a la situación del mundo**

Como se indicó en los diseños experimentales (Capítulo 4, p. 261), dada la influencia de la investigación en Didáctica y Enseñanza de las Ciencias, se indagaron en este ámbito publicaciones de revistas así como aportaciones de documentos provenientes de congresos, seminarios, reuniones internacionales, etc., efectuando su análisis comparativo con la red de categorías preestablecida. Agruparemos estos resultados en tres apartados: estudio de artículos provenientes de revistas de investigación en didáctica de las ciencias, artículos de investigación en áreas específicas de enseñanza y material proveniente de congresos, seminarios, etc.

#### **5.3.1 Resultados del análisis de artículos de revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias publicados en el intervalo 1992-2000**

##### **a) Presentación cualitativa de resultados del análisis de la atención prestada por la investigación en Didáctica de las Ciencias a la situación del mundo**

Comenzaremos por ejemplificar, tal como venimos haciendo, la manera en que hemos realizado el análisis comparativo con la rejilla preestablecida. Sólo incluiremos aquí un artículo completo con su correspondiente análisis (que menciona un número considerable de aspectos) y la transcripción de párrafos de interés de un segundo artículo (donde se citan pocos aspectos) dado que, dejando de lado la extensión del caso, la metodología empleada es la misma que la que venimos utilizando. Se observa que existen tratamientos de un tema específico, siendo un ejemplo típico la contaminación y, dentro de ella, alguna forma específica, como residuos sólidos urbanos o contaminación del suelo, del aire o del agua). Pero, exceptuando unos pocos, se trata de artículos que no tratan en forma directa la situación del mundo sino que se mencionan los distintos aspectos en comentarios, frases o en una única palabra, presentes en el abstract, en el desarrollo, en una tabla o cuadro, en un anexo, etc.

**Ejemplo N° 1:** En un artículo titulado “Towards a critically literate science curriculum” (Código 59), publicado en 1994, el autor expone su perspectiva de una reconceptualización de la enseñanza de la ciencia y la posibilidad de implementación de un currículo más crítico como un “antídoto muy necesario al discurso corriente de la enseñanza tradicional”. En el mismo se citan en total 13 aspectos. En la **Tabla N° 39**, en la columna de la izquierda, entre corchetes se señalan los párrafos o frases que han sido categorizados y en la de la derecha el ítem al que se considera corresponde. Constituye un ejemplo de artículo que presenta referencias directas a la importancia de tener en cuenta los problemas globales del mundo (en él se citan los trabajos de Bybee y Mau que ya hemos mencionado dentro de los pocos casos que tratan esta problemática), citándose un número considerable de aspectos de la red de categorización. También resulta de interés por los comentarios sobre las dificultades a las que tenemos que enfrentarnos como docentes para asumir, sobre todo en los inicios de la actividad profesional, el rol de formadores de una ciudadanía crítica y responsable.

**TABLA N° 39. Análisis y categorización de un artículo de investigación en D. de las Ciencias**

Texto original del artículo analizado (Código 59)	Categorización
[In this paper I argue for a reconceptualisation of science teaching as a much needed antidote to the “mainstream or orthodox discourse” (Harris; 1979, p. 78) of science teaching which contributes to the marginalising of certain groups of students. Science teaching exists in a context of schooling which plays a significant role in the marginalising of students from groups in society who are already disempowered and alienated through having their voices ignored or silenced. Science education plays a part in this process of reproducing and producing social inequality.] [A more “critical” form of science education and science teaching practice is emerging as a “language of possibility” (Giroux, 1985) for science teachers committed to the notion of a socially transformative role for schooling.]	Párrafo categorizado con ítem 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos
[A basic proposition that needs to be stressed at the outset, is my belief that teachers’s work is socially constructed. The nature of the curriculum context, what is viewed as appropriate methodology, assessment practice, the way students are grouped, and the resources available in the classroom, are to large extent determined prior to the act of teaching. Teachers are very much constrained by the processes our society uses to sanction what is appropriate for science teaching. I do not deny though, that determining appropriate science teaching is very much contested terrain and perhaps the most significant contest is over the site in which curriculum decision making should occur. The National Curriculum development process is a fine example of the way curriculum decision making is being removed from the classroom. This “proletarianising” (Aronowitz & Giroux, 1985) of teachers’ work involves separating curriculum design from implementing (i.e.teaching), deskilling teachers whilst ironically increasing the work load of teachers with assessment, monitoring and accountability tasks, and taking ideological control of the curriculum decision making process.]	Ítem 3.2, educación solidaria
[What I hope to do in this paper is to map out some of the territory, to find the boundaries of what is sanctioned and to argue the boundaries need challenging. I propose that we are unwittingly complicit in this constraining process.]	No categorizado
[Teachers can, with some courage and convictions, reconstruct science teaching in such a way that it can contribute to making schooling work for those are marginalised, excluded or disadvantaged due to their class, culture or gender.]	No categorizado
	Ítem 3.2, educación solidaria y 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos



**Traditional teaching**

[When I began teaching I believe I was part of an institution that significantly contributes to achieving social equality. I was a believer in the rhetoric that argues our society is egalitarian and through schooling every one gets a fair go. I also believed my role was to assist my students make sense of their world. I would be able to help my students critically analyse the world they live in. I was hopeful that, through the knowledge and skills learnt at school, my students would be able to make conscious decisions about issues like uranium mining, the use of chemicals in the environment, land use and recycling. I thought a science teacher could assist students to become thoughtful, well informed, scientifically literate citizens.] [My teaching would contribute to my students becoming articulate and able to activate their desires and concerns.]

[During the first few years of teaching I was unprepared to engage my students in critically analysing their world through studying science. Being an apprentice teacher, meant implementing the school's science course uncritically. From the first day of teaching my ideals became inconsequential. It was me against them! The classroom was contested terrain. For a beginning teacher the reality of the classroom emphasised control first, learning second. This "control first" phase didn't last long though. Quickly I learned the fundamental problem for teaching was not control but the nature of the learning experience I constructed for my students. At this point I became very disenchanted with transmission of "banking" (Friere, 1972) approaches to teaching and learning. The following quotation from Freire (1972, p. 46) develops this banking metaphor.

Education thus becomes an act of depositing, in which the students are the depositories and the teacher is the depositor. Instead of communicating, the teacher issues communiques and "makes deposits" which the students patiently receive, memorise, and repeat. This is the "banking" concept of education, in which the scope of action allowed to the students extends only as far as receiving, filing, and storing deposits ... knowledge es a gift bestowed by those who consider themselves knowledgeable upon those they consider to know nothing. (p. 46)

This "banking" approach to teaching can be characterised by the following features:

- ❖ use graded (competitive) assessment;
- ❖ group students through streaming;
- ❖ use strict subject disciplines;
- ❖ use implicit literacy practices based on a functional definition of literacy;
- ❖ text is memorised uncritically;
- ❖ give students little or no opportunity to choose significant aspects of curriculum content or process;
- ❖ use a non-functional definition of grammar which emphasises rules; and
- ❖ interactions between the classroom and the community is insignificant.

This description is obviously a caricature of real life curriculum practice. Unfortunately versions of this rigid, antidemocratic banking approach are still very much in practice in science classrooms today, even though more progressive approaches have been developed as alternatives.]

**Becoming a "progressive" teacher**

[As a consequence of disenchantment with transmission approaches I have developed and practiced a more "progressive" (Cope & Kalantzis, 1993) teaching approach which is characterised by the following:

- ❖ rely more on small group work;
- ❖ emphasise students learning how to learn;
- ❖ access information from a variety of resources;
- ❖ group students in mixed ability classes;
- ❖ use work required or criterion referenced assessment;

Ítem 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras (reciclaje)  
Ítem 3.2, educación solidaria  
No categorizado

No categorizado

❖ allow for negotiation of significant parts of the course; and engage students in assessment of their work and evaluation of the course.

“Progressive” in this text refers to process approaches to teaching which emphasise learning as a process and have developed from a critique of teaching as didactic transmission of (truth) knowledge. Advocates of process (progressive) approaches allude to the knowledge explosion since the advent of industrialisation and argue that is no longer possible for people to learn all there is to know about one subject let alone many subjects. Instead of emphasising content knowledge, process approaches prepare students as life-long learners who are capable of learning what they need or want to learn. In the context of science education, the document, *Science a way of Knowing: years 8-10 Science Guidelines* (Education Department of South Australia, 1984) is a description of a process or progressive approach to science teaching.]

[I do believe though that progressive approaches to teaching have made a positive contribution to science teaching. Through emphasising learning processes teachers have begun to recognise “difference” (Giroux, 1993; Kress, 1993). As an example, there has been a recognition of the sexist nature of traditional science courses. There has been an acknowledgment that the texts are generally sexist (Ives, 1984) and that knowledge presented out of social contexts favours masculine interests (Harding, 1983). Progressive science courses can also acknowledge that “western” science courses are generally eurocentric (Christie, 1991) which means ignoring scientific knowledge (and the means to produce and understand knowledge) from other cultures. As an example, Australian Aboriginal scientific knowledge is not evident in Australian science courses. The western scientific tradition is presented in such a way as to marginalise all other scientific traditions and their methods of producing knowledge. Using a process approach to teach science has revealed that science teaching is not a natural phenomena but is a human endeavour constructed in a social context characterised by differential power relations. What is referred to as science teaching has been constructed in a social context through preferences of priorities, interests, values and purposes.]

[My attempts to implement progressive science courses have recently been interrupted by an unpleasant realisation. There is now persuasive evidence that:

our educational institutions may serve less as the engines of democracy and equality that many of us would like. In many ways, this criticism has been healthy since it has increased our sensitivity to the important role of schools –and the overt and covert knowledge within them- play in reproducing a stratified social order that remains strikingly unequal by class, gender and race. (Apple, 1981, p. 28)]

[Schooling that uses traditional and progressive approaches to teaching and learning produce inequitable educational outcomes and hence contribute to the reproduction of social inequality (Connell & White, 1989a, 1989b; Smith, 1993). Traditional and progressive approaches offer a “language of despair” (Giroux, 1985) for teachers committed to social justice.

Traditional and progressive approaches defend the view that society is fair and just by appropriating the meaning of “social justice” (Starr, 1991) to refer to the “educationally disadvantaged” or “targeted groups” (Education Department of South Australia, 1992a). Until recently I have been using this term rather freely but now I am tending toward the position that using such terminology constructs the “educationally disadvantaged” as victims waiting for empathetic altruism from enlightened teachers (Kenway, 1992; Moore, 1993) and as such fails to acknowledge the socially constructed nature of oppression, and that marginalised or de-empowered people are struggling to improve their situation. Rather than seeing the “educationally disadvantaged” (sic) as victims, an alternative is to see them as actively engaged in struggling against oppressive or inequitable social conditions.]

No categorizado

Ítem 3.2, educación solidaria, en este caso planteado como el problema de carencia de una educación que contribuya a superar las desigualdades de clase, género y raza ...

Ítem 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos (a los que, en opinión del autor, la educación contribuye a reproducir socialmente)

<p><b>[Towards critical literacy</b></p> <p>Critical literacy is emerging as a “language of possibility” for teachers committed to social justice. Aiming to develop critical literacy as an orientation for teaching, privileges concern for equity and justice while maintaining a strong commitment to enhancing learning and the strategies of the progressive teacher.]</p> <p>[As with all concepts, the meaning of critical literacy is contested. Lankshear and McLaren (1993) have delineated three positions: critical literacy as disciplinary knowledge, as pluralism, and as transformative praxis. As disciplinary knowledge critical literacy is defined as being inducted into the method of “critical” inquiry in each discipline through being introduced to the canon. The pluralism approach is “less monopolistic” than the previous view and tolerates students reading texts outside the canon. These first two positions are “explicitly rejected by advocates of the critical literacy tradition” represented in the later part of my paper.] [Two useful definitions that capture the spirit of critical literacy as transformative praxis are:</p> <p>Critical literacy education pushes the definition of literacy beyond the traditional decoding or encoding of words in order to reproduce the meaning of text and society until it becomes a means for understanding one’s own history and culture and their connections to current social structure, and for fostering an activism toward equal participation for all the decisions that effect and control our lives (Shannon, 1991, p. 518). Critical Literacy, as it is used here, points to providing students not merely with functional skills, but with conceptual tools necessary to critique and engage society along with its inequities and injustices (Kretovics, 1985, p. 51)]</p> <p>[These definitions of critical literacy make assumptions about: the nature of knowledge, how students should be engaged in studying knowledge, the relationship between students’ lives and what is studied and the purposes for being/becoming literate. In relation to these four characteristics I propose that a critical approach to teaching has the following four characteristics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Knowledge is considered to be socially constructed and represents particular interests.</li> <li>❖ The curriculum engages the lives and language of students.</li> <li>❖ Helps students to develop conceptual tools and methods for critically reading the word and the world.</li> <li>❖ Engages students in meaningful, authentic (and possibly literacy) action.</li> </ul> <p>Space does not allow for a fuller explanation of these four aspects (Hattam, Kerkham &amp; Wooldridge, 1994) but in summary, texts (as words or the world) are not transparent nor are they value-free (Giroux, 1990; Janks, 1993). Students need to be taught not only to question the context of texts, but also the way in which texts positions them. If schooling is to be more than uncritical transmission of someone else’s knowledge, history and aspirations for life then it is important for teachers to be able to engage students in developing oppositional or resistant readings of text.]</p> <p><b>[This all sound fine in theory but what does it look like in the classroom?</b></p> <p>To translate this rhetoric into classroom practice I have followed the following steps:</p> <p><i>Read accounts by practitioners using a critical orintation</i></p> <p>Critical literacy is not another added extra that a teacher fits into an already over-crowded curriculum but an orientation a teacher uses to develop and teach units of work. At the outset I stated that as an apprentice teacher I was totally unprepared to help my students critically analyse their world. I am still grappling with how to do this in the classroom. I have found the work of Ira Shor (1987),</p>	<p>Ítem 3.2, educación solidaria</p> <p>No categorizado</p> <p>4.1 Derechos de primera generación 3.2 Educación solidaria y 2.3 Desequilibrios entre grupos humanos</p> <p>No categorizado</p> <p>No categorizado</p>
---	---

especially his book *Critical Teaching and Everyday Life* a useful text. He argues that teachers' work exists in an ideological context and outlines a method of teaching that privileges justice, democracy and students' lives. For other examples of classroom practice see also, Shor (1987a), Moriarty (1989) and King and Ahlquist (1990).

*Locate a critical curriculum framework.*

I have found that currículo frameworks assist teachers to translate educational rhetoric into practice. Shor (1987, chapter 5) sets out a teaching sequence or framework with these five elements:

- ❖ Describe the problem in great detail.
- ❖ Describe the problem in its immediate social setting.
- ❖ Locate the global relations of the problem.
- ❖ Locate the problem in the past and future.
- ❖ Re-invent the problem.

With this framework, the theme of the unit or the problem posed is situated in an ever widening context, starting from the immediate, moving out to national and global and living the theme an historical reading. By this contextualising of everyday life, students are given the opportunity to understand the socially constructed nature of reality, that no phenomena is natural and that oppressive situations which are the basis of the problems posed are not historically inevitable.

*Select a unit/theme*

The crucial first step in designing a coherent Year 8-10 science course using a critical orientation is deciding on the topics or themes. This means rejecting the approach used by a traditional science course which uses concepts such as water, forces, or the respiratory system as the topic theme. Using these kinds of decontextualised concepts assumes a Newtonian mechanistic model of reality. By this I mean, reality is compared to a large machine which can be understood by taking it apart and studying its components parts. This "scientific" examination of the building blocks is conducted by an objective observer. I argue that the traditional and orthodox method for designing science courses is based on and preserves this now outmoded paradigm. This mechanistic model is inconsistent with theories of reality derived from contemporary science and in particular, quantum mechanics (Capra, 1975, 1982; Reaney, 1991; Suzuki, 1990). Quantum mechanics has been unable to find the essential building blocks of the universe and now describes reality in terms of probabilities. The "objective" observer has also been found to be subjective. Experience of reality is very much determined by the values and theoretical outlook of the observer. Before describing an alternative approach to designing science curriculum there is a need to further critique the construction of science as a study of decontextualised concepts. The need for such a critique has been heightened by recent developments in the National Curriculum. There is support for this decontextualised construction of science and as a potent example the professors of Physics at Adelaide University have reported in a letter to the editor:

Much of the content of "science" profiles would be suitable for a course on social studies, (the impact of science and technology etc.) but is it simply is not science. The cheapest option for getting out of this mess may appear to be a quick "patching up" of the existing profiles or the introduction of additional material for Years 11 and 12. However, one cannot patch up a document which is fundamentally flawed. And one cannot suddenly start teaching real science in year 11 and 12 – pupils simply would not be able to cope without prior grounding. (Davies, Munch, Thomas & Wiltshire, 1993).

<p>I argue that by constructing scientific knowledge (as defined by Davies et al.) as decontextualised knowledge, or separating “scientific” knowledge from its social context has deleterious effects. This point is even more important in view of the rise to prominence of scientific ways of knowing during the past hundred years or so, not only in the natural sciences but also the social sciences. As an aside I would argue strongly that practising scientists should not have the sole responsibility for defining how our society should construct science and science teaching. Unfortunately professors of physics too have their own vested interests in the outcome of how society constructs science and science teaching.]</p> <p>[Science as defined by a decontextualised, mechanistic model of reality seen by an objective observer has given rise to dangerous views about what constitutes scientific knowledge. Knowledge based on a cartesian duality of mind and matter that is designated as “scientific” persuasively uses objectivity to hide its ideological nature (Rose &amp; Rose, 1976). This deceit (albeit unwitting) has placed “scientific” knowledge outside of discourses which privilege ethics, justice and morality (Aronowitz, 1988). Some commentators (Spratnak &amp; Capra, 1985) argue that scientific knowledge, (seemingly) set free from ethics, morality and ideology has led to “errors” of epistemology” (Bateson, 1973, p. 463). A quote by Suzuki (1990) clarifies this point.]</p> <p>[... through science we now have longevity, health, comfort and material wealth unmatched in any other period of human history, yet we have not reached utopia. Instead we are also beset with immense problems of species extinction, atmospheric degradation and global pollution that are exacerbated by the application of the scientific innovation (p. ix)]</p> <p>[Unfortunately science teaching has failed to respond to the changing paradigm of science reflected in contemporary scientific theories of reality and especially quantum mechanics. I argue that all students, in primary and secondary schools and universities should be studying “scientific” knowledge that is cognisant of the implications of quantum mechanics on the nature of scientific knowledge. A quantum mechanical view dictates that to understand the natural world, to practice science, it is necessary to take an ecological perspective, to study the interconnections between phenomena, to acknowledge that scientific knowledge is not truth but at best can only be a good approximation. Perhaps most importantly “scientific” knowledge needs to be studied within a discourse which openly links scientific views of reality with values, justice and ethics.</p> <p>There is an emerging alternative paradigm for scientific knowledge which emphasises ecological concepts as a key metaphor (Christie, 1991; Jones, 1987a, 1987b). Using this ecological paradigm reality is understood when we consider phenomena in context, from a holistic point of view, studying relationships and inter-connections. From this ecological perspective scientific knowledge is studied in a social context and is often referred to as the Science, Technology and Society (STS) orientation (Jenkins, 1992). I have found an article by Bybee and Mau (1986) very useful in choosing topics or themes which encourage studying science as contextual knowledge.] They suggest the following as themes for science courses:</p> <p>[World hunger and food resources (food production, agriculture, cropland conservation)]</p> <p>[Population growth (world population, immigration, carrying capacity, foresight capability)]</p> <p>[Air quality and atmosphere (acid rain, depletion of ozone, global warming)]</p> <p>[Water resources (waste disposal, estuaries, supply, distribution, ground water contamination, fertilizer contamination)]</p>	<p>4.2*, derecho a investigar (aspectos de la ética en la investigación científica)</p> <p>No categorizado</p> <p>4.2* (aspectos de la ética y la ciencia)</p> <p>1.4 (degradación de ecosistemas) y 1.2 (contaminación ambiental)</p> <p>4.2* (derecho a investigar ..., implicaciones sociales y éticas de la ciencia)</p> <p>2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos) y 3.1 (referido a la conservación de recursos)</p> <p>2.2 (superpoblación) y 2.4 (conflictos y violencias)</p> <p>1.2 y 1.4 (degradación ambiental)</p> <p>1.3 (agotamiento de recursos), 1.2 (contaminación ambiental)</p>
---	---

<p>[War technology (nerve gas, nuclear developments, nuclear arms threat)]</p> <p>[Human health and disease (infectious and non-infectious disease, stress, noise, diet and nutrition, exercise, mental health)]</p> <p>[Energy shortages (synthetic fuels, solar power, fossil fuels, conservation, oil production)]</p> <p>[Land use (soil erosion, reclamation, urban development, wildlife habitat loss, deforestation, desertification, salination)]</p> <p>[Hazardous substances (waste dumps, toxic chemicals, lead paints)]</p> <p>[Nuclear reactors (nuclear waste management, breeder reactors, cost of production,] [ safety, terrorism)]</p> <p>[Extinction of plants and animals (reducing genetic diversity), [wild-life protection)]</p> <p>[Mineral resources (non-fuel minerals, metallic and non-metallic minerals, mining, technology, low grade deposits, recycling, reuse) (p. 604)]</p> <p>[Rather than construct science education as a study of decontextualised "scientific" concepts, science education needs to be constructed as a study of global issues in which "scientific" knowledge is examined in social context.</p> <p><i>Design a work required (Hattam &amp; Renton, 1989) contract that outlines the tasks that students are expected to complete in each unit.</i></p> <p>An example of a contract I designed using Shor's framework looks like this: Speed: In a human context!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Keep a journal which accurately describes what you do during this unit and your reflections on any aspect of what happens. See the <i>Keeping a Journal Sheet</i>.</li> <li>2 Describe speed in great detail.       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Generate an initial concept map</li> <li>b. Free-write on "your most dangerous speedy moment"</li> <li>c. Measure speed scientifically and write a report</li> </ol> </li> <li>3. Speed in its immediate social setting. In groups prepare a collage-poster that represents the major ideas of one of the themes related to speed. Discuss your collage with the other groups.</li> <li>4. Global relations of speed. Read and summaries at least three articles on speed in other parts of the world. Free-write for 15 minutes and share this writing to generate a class concept map of this issue.</li> <li>5. Locate speed in the past and future. Write a 600 word essay entitled <i>Speed: my life in the bigger picture</i> (How has your life been involved with speed?). Refer to the <i>Ten Steps to Writing</i>.</li> </ol>	<p>2.4 (conflictos y violencias ..., alusión a carrera armamentística)</p> <p>1.4 (degradación medioambiental) y 4.2 derechos de segunda generación)</p> <p>1.3 (agotamiento de recursos naturales) y 3.3 desarrollo de nuevas tecnologías favorecedoras, por la mención a fuentes de energías alternativas)</p> <p>1.4 (degradación medioambiental), 1.1 (urbanización creciente) y 1.3 (pérdida de recursos )</p> <p>1.2 y 1.4</p> <p>1.2 (contaminación)</p> <p>2.4 (conflictos y violencias)</p> <p>1.4 (degradación del medio ambiente) y mínima mención al ítem 3.1 (gestión del ambiente a nivel global)</p> <p>3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras, por la mención de reciclaje)</p> <p>No categorizado</p>
--	--

<p>6. Re-invent speed.          In groups devise a role play in which someone from the future – who lives in a world without the problems we have discussed –travels back in time and we have the opportunity to talk with them, to find out what their world is like. Free-wirte for 15 minutes on “what would have to happen to improve life?”          Share these with the whole group.</p> <p>A crucial part of this process involves being explicit about reading and writing. I have used free writing (Elbow, 1975) and a 10 step writing process (Shor, 1987) with good results and fabulous feedback from my students.]</p> <p><b>Conclusion</b></p> <p>[There is a need to design and implement courses which authentically engage the students in critically thinking about their lives and the world in which they live, to become more fully conscious of what is happening, why it is happening and how they can be empowered to act.] [Unfortunately at present this aim for science teaching seems difficult to attain as critical literacy is almost hopelessly marginalised in schools. In secondary schools the following aspects of school life auger against the development of critical literacy and the development of courses that could promote critical literacy:]</p> <p>[The school curriculum is presented as discrete subjects with definite boundaries. Critical science is not based on the mechanistic scientific paradigm but presents an ecological perspective an hence needs to be inter-disciplinary.]</p> <p>Concepts that aid critical thinking are notoriously absent from schools. [Concepts such as ideology, culture, bias, inequality, social justice], [racism and sexism are not part of the valued curriculum.]          [Student lives are not in the curriculum. Finding ways to, not only include the lives of the students in the curriculum, but to make their lives a central theme of study is increasingly difficult in an educational environment that is defining the curriculum precisely and developing more stringent accountability processes to ensure that the (valued) curriculum is implemented.</p> <p>Official texts also reflect the absense of a critical dimension to schooling. Official texts are generally not witten in a way which engage the students in problematising their reality. Not having readily accesible text material to use in class makes implementing a critical orientation to learning even more difficult. More time is needed to find appropriate readings. The teacher has to work to transform students from uncritical readers of text, a practice which dominates school life and is part of the design of text material, to critical readers and writers.]</p> <p>[The necessity for critical science teaching grows by the minute. As a language of possibility for a classroom teacher, critical teaching becomes more important as the level of social inequality grows in the present economic, environmental and political environment. The ability for a society to critique itself is a fundamental aspect of democracy. Without critique and a process of critique, without a population who can engage in a critical study of their own lives in the wider social milieau, without a population who can engage in social action on their behalf, democracy becomes merely placing a mark on a voting slip.]</p>	<p>3.2 (educación solidaria)</p> <p>3.2 (se señala la carencia y por lo tanto necesidad de una educación solidaria)</p> <p>No categorizado</p> <p>4. derechos humanos          2.4 (conflictos y violencias)          No categorizado</p> <p>3.2 (necesidad de educación solidaria)          2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos)          También se hace referencia a 4.1 (derecho de opinión)</p>
--	---

**Ejemplo N° 2:** En el artículo “An introduction to global warming” (Código 224A), publicado en 1999, que trata específicamente esta temática desde el enfoque físico-matemático, se mencionan sólo dos ítems de la red, como podemos observar a continuación, constituyendo un ejemplo de artículos donde se citan muy pocos aspectos. Pasamos a exponer las frases que hemos categorizado, extractadas de las 10 páginas de que consta el documento.

**TABLA N° 40. Extractos de un artículo de investigación categorizado con la red de análisis**

Extractos del artículo analizado (Código 224A)	Categorización
<p><b>Abstract</b>            [The physics of climate and of climate changes associated with increasing concentration of greenhouse gases in the atmosphere are briefly presented. Construction of a “toy model” of climate is discussed. Possibilities for reducing carbon dioxide emission are indicated. Degrees of uncertainly characterizing predictions of climate responses to anthropogenic greenhouse gas emissions are presented.            Carbon dioxide, methane, and nitrous oxide are naturally occurring greenhouse gases, but their concentrations are rapidly increasing due to human activity. The main anthropogenic greenhouse effect gases are shown in Table I. ...]</p> <p>[Atmospheric CO<sub>2</sub> has increased 26% since the industrial revolution, largely due to fossil fuel combustion and] ... [deforestation.]</p> <p>...</p>	<p>Ítem 1.2, contaminación ambiental y sus consecuencias</p> <p>Ítem 1.2, contaminación ambiental y sus consecuencias</p> <p>1.2 y 1.4, degradación de los ecosistemas</p>
<p><b>VII. CONCLUSIONS</b></p> <p>[We have outlined some of the basic physical principles involved in the global warming problem. The climate system is extremely complex and physicists have an important role to play in dissecting the feedback mechanisms and in making predictions for the future. We humans possibly face a huge dilemma. Do we pay the cost now to minimize global warming, or do we wait until later and then possibly pay the much higher cost of dealing with a greatly changed climate? A rational decision making process requires more accurate projections of future climate change.            Much work needs to be done to improve the predictive models, and much of it will be done by physicists. State-of-the-art general circulation models are extremely elaborase affairs, but they have recognized deficiencias. Many feedback mechanisms haye been identified, but many quantitative uncertainties remain. The uncertainties are especially true for mechanisms related to clouds and aerosols. Much work remains to be done in making critical observations of the climate system and in formulating rigorous physical descriptions which can be incorporated into the models. Therefore, work exists to suit any taste: experimental, theoretical, and computational. The climate change problem is not only extremely important for the future of the human race, but it is a fascinating scientific problem.]</p>	<p>1.2 (contaminación ambiental) y 1.4 (degradación medioambiental)</p> <p>1.4 (degradación medioambiental)</p> <p>1.4 (degradación medioambiental)</p>



Mientras en algunos artículos hay reiteradas menciones a determinados aspectos de la red, en otros puede existir una única cita dada por una frase o hasta una sola palabra en todo el artículo, por lo que remarcamos que el análisis se ha hecho con un criterio muy amplio. Otros ejemplos se incluyen en el **Anexo VII**.

#### **b) Presentación cuantitativa de los resultados obtenidos en el análisis de artículos de revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias publicados en el intervalo 1992-2000**

Con criterios análogos a los seguidos en los diseños anteriores, se comenzó por una muestra de revistas -las más representativas debido a su difusión mundial, antigüedad e importancia- editadas en el intervalo 1992-1998, cuyos resultados generales vamos a tratar aquí sintéticamente (más detalles pueden consultarse en un trabajo anterior, Edwards 2000, capítulo 5, p. 206). Esta primera revisión se amplió posteriormente a un mayor número de artículos, cotejándose los resultados obtenidos con un segundo período (1999-2000). En líneas generales, puede afirmarse que:

- en el primer período considerado hemos hallado pocos trabajos que hacen mención explícita de la crisis planetaria o citan un conjunto bastante amplio de problemas relativos al estado del mundo (Hale 1992; Brody 1994; González y De Alba 1994; Mayer 1995; Falvey 1997; García 1997; Mayer 1998; Sáez y Riquarts 1996; Robinson, Trojok y Norwicz 1997; Sequeiros 1998). A partir de 1999 hay un mayor número de aportaciones que señala un aumento en la atención a la crisis planetaria aunque, como luego podremos ver, no muy significativo (Andersson 1999; Espinet 1999; García 1999; Hassard y Weisberg 1999a y b; Kyle 1999; Luque Lozano 1999; Robinson y Kaleta 1999; Drori 2000; Luffiego y Rabadán 2000; Rojero 2000),
- la mayoría de artículos presentan tratamientos locales de algunos aspectos de la red, como p. e. contaminación ambiental, pérdida de diversidad biológica, conservación del entorno, etc. (Kremer 1990; Künzel y Künzel 1992; Beder 1993; Kapitza 1993; Bartsch, Effertz y Lukner 1994; Frese 1994; Benítez 1995; Whittemore 1995; Sequeiros 1996; Becker 1997; Allen y Freeman 1998; Eijkelhof y Millar 1998; Wallace 2000...),
- muy pocos artículos presentan algún tratamiento sobre el concepto de sostenibilidad y los que lo hacen son, en su mayoría, de reciente aparición (Palmer 1993; Cusumano 1995; Sáez y Riquarts 1996, 1999; Gayford 1995, 1998; Wagner 1995;

Pascual Trillo 1998, García 1999, Fien y MacLean 2000; Luffiego y Rabadán 2000; Mortensen 2000; Stapp 2000),

- como hemos visto en la fundamentación de la primera hipótesis (ver Capítulo 3), en algunos artículos se señala la falta de estudio e investigación sobre esta problemática (Price y Cross 1992; Atkin y Helms 1993; Gayford 1993; Hurd 1998).

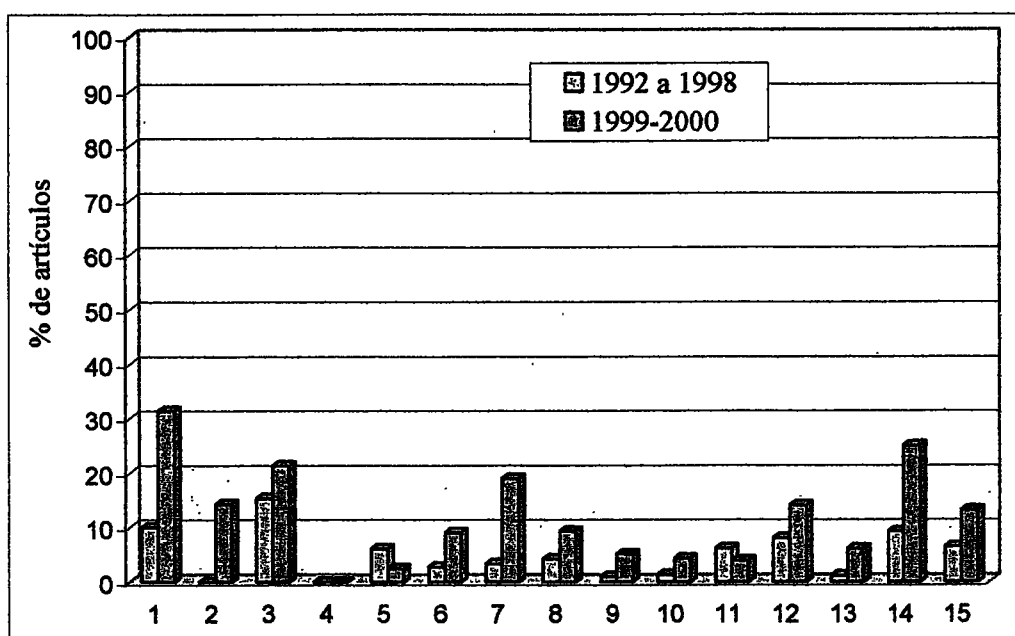
Seguidamente, en la **Tabla N° 41**, se expone en detalle el número de artículos revisados que mencionan al menos un aspecto de la rejilla de análisis, agrupados en dos períodos: los publicados entre 1992 y 1998 inclusive y en 1999-2000, que decidimos no agrupar para ver en detalle las diferencias producidas en los años más recientes. En las dos últimas columnas de la derecha se indica la media de aspectos tratados en cada caso.

**TABLA N° 41. Revistas analizadas en el intervalo 1992-1998 y 1999-2000**

Revista	Número de artículos analizados		Número de artículos que tratan algún aspecto (%)		Media de aspectos tratados	
	1992 a 1998	1999 a 2000	1992 a 1998	1999 a 2000	1992 a 1998	1999-2000
1. Alambique	251	105	25 (10.0)	33 (31.4)	3.4	3.1
2. Aster	63	21	0 (0.0)	3 (14.3)	-	6.0
3. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales	52	14	8 (15.4)	3 (21.4)	5.3	9.7
4. Didaskalia	115	28	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
5. Enseñanza de las Ciencias	248	81	15 (6.1)	2 (2.5)	5.6	6.0
6. International Journal of Science Education	399	154	11 (2.8)	14 (9.1)	6.3	4.6
7. Investigación en la Escuela	181	58	6 (3.3)	11 (19.0)	3.7	8.5
8. Journal of College Science Teacher	238	151	10 (4.2)	14 (9.3)	4.2	2.1
9. Journal of Research in Science Teaching	416	136	4 (1.0)	7 (5.1)	4.8	4.0
10. Research in Science Education	289	47	4 (1.4)	2 (4.3)	3.3	1.5
11. School Science Review	401	155	25 (6.2)	6 (3.9)	2.9	2.3
12. Science Education	223	71	18 (8.1)	10 (14.1)	3.2	3.0
13. Science & Education	173	82	2 (1.2)	5 (6.1)	2.5	3.0
14. Studies in Science Education	54	12	5 (9.3)	3 (25.0)	5.6	3.6
15. Australian Science Teachers Journal	382	68	25 (6.5)	9 (13.2)	4.2	2.9
<b>Total de artículos analizados</b>	<b>3.485</b>	<b>1.183</b>	<b>158 (4.5)</b>	<b>122 (10.3)</b>	<b>4.1</b>	<b>3.9</b>

Como se puede observar, sobre un total de 3.485 artículos revisados entre 1992 y 1998 y tomando como criterio que al menos aparezca un aspecto de la red de análisis, sólo un 4.5 % satisface este requisito (158 artículos) y lo hace con una media de 4.1 aspectos, que constituye un 21.5 % de los ítems establecidos, lo que claramente pone de manifiesto un pobre tratamiento de la situación mundial. En el intervalo 1999-2000 puede señalarse un incremento en la atención a los problemas y desafíos mundiales respecto al período precedente dado que -aunque el porcentaje continúa siendo bajo- sobre 1.183 artículos, el 10.3 % (122 artículos) cita al menos un ítem de la rejilla. No obstante, la media de la cantidad de aspectos que se tratan es levemente inferior (3.9) lo que nos lleva a pensar que persiste una escasa atención a la crisis global. En la Gráfica N° 8 se comparan los porcentajes para cada una de las revistas analizadas (en el eje de abscisas están representadas con los números 1 a 15, según el orden de la Tabla N° 41).

**GRÁFICA N° 8.** Comparación de porcentajes de artículos de diferentes revistas analizadas que mencionan algún aspecto de la red de análisis en los periodos 1992 a 1998 (N = 158 artículos) y 1999-2000 (N = 122 artículos)



Puede observarse que, a excepción de la revista Enseñanza de las Ciencias (5) y School Science Review (11), en las restantes se produjo un significativo aumento en el número de artículos que citan al menos un aspecto de los considerados en la red de categorías en 1999-2000. Las diferencias más notorias en sentido desfavorable a nuestra hipótesis se dan en las revistas Alambique (1), Aster (2), Investigación en la Escuela (7) y Studies in Science Education (14). No obstante estos porcentajes, unido al hecho que la media de aspectos tratados

no supera a 4 y es similar para todas las revistas, se sigue mostrando que existe un escaso interés hacia el tratamiento de la situación mundial.

En las siguientes tablas (Tablas N° 42 y 43) se observa en detalle el número de aspectos que se han encontrado tratados en ambos períodos. El porcentaje de artículos que trata un número inferior o igual a la media (4.1) es del 71.6 %, resultado que no varía casi en 1999-2000 (el 69.8% trata 4 aspectos o menos), confirmado la presencia de un tratamiento reduccionista de la situación mundial, como se ha visto en el alumnado, profesorado y libros de textos.

**TABLA N° 42. Detalle del número máximo, mínimo y media de aspectos tratados en artículos de investigación en los períodos 1992-98 y 1999-00**

Muestra	Número máximo de aspectos tratados	Número mínimo de aspectos tratados	Media de aspectos tratados	Porcentaje de artículos que tratan 4 o menos aspectos
De 1992 a 1998 (N = 158)	16	1	4.1	71.6
1999-2000 (N = 122)	12	1	3.9	69.8

**TABLA N° 43. Distribución del número de aspectos tratados en artículos publicados entre 1992-98 (N = 158) y en el período 1999-00 (N = 122)**

Muestra	Número de aspectos de la red de categorización tratados															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	19
N (%)																
158	19	36	32	26	9	8	12	1	5	3	3	-	2	1	1	-
(%)	12.0	22.8	20.3	16.5	5.7	5.1	7.6	0.6	3.2	1.9	1.9	-	1.3	0.6	0.6	-
122	30	24	23	8	9	10	4	3	3	4	2	1	-	-	-	1
(%)	24.6	19.7	18.9	6.6	7.4	8.2	3.3	2.4	2.4	3.3	1.6	0.8	-	-	-	0.8

El porcentaje de artículos que trata un número considerable de aspectos constituye, también en este caso, la excepción. El máximo número de aspectos tratados es similar a lo observado en los casos del profesorado y libros de texto, el 0.6 % (sólo un artículo trata 16 aspectos en el primer período considerado). En 1999-2000 el 0.8 % (un único artículo menciona 19 aspectos). Dada la similitud de resultados en ambos períodos (pueden consultarse

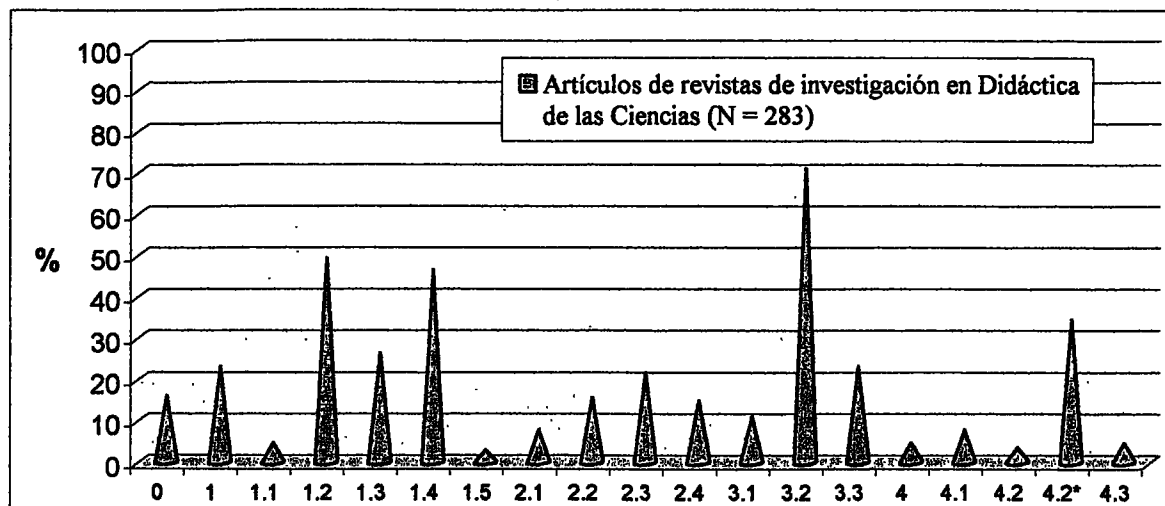
con más detalle en el Anexo VII), presentaremos las Tablas N° 44 y N° 45, así como la Gráfica N° 9 con el tratamiento dado en el total de artículos categorizados procedentes de revistas analizadas desde 1992 al año 2000 (N = 283).

Hemos examinado otras publicaciones en versión electrónica, presentes en Internet, como Journal of Technology Education (Estados Unidos, publicada a partir de 1989), Journal of Instructional Science and Technology (Australia, 1995), The Electronic Journal of Science Education (Estados Unidos, 1996), etc. Dado que exceptuando esta última, el resto no presentaba ningún artículo que mencionara al menos un aspecto de la red de análisis -situación favorable a nuestra hipótesis-, decidimos no incorporarlas. Sólo se han incluido las publicaciones de *The Electronic Journal of Science Education* que presenta tres artículos, referidos dos de ellos específicamente a los problemas globales (y relacionados dos de ellos con los trabajos de Bybee y colaboradores, que hemos citado con frecuencia como unos de los de mayor interés en el tratamiento de la crisis planetaria).

**TABLA N° 44. Detalle del total de revistas y artículos analizados que presentan algún tratamiento relacionado con la situación mundial en el período 1992-2000, en el área de investigación en Didáctica de las Ciencias**

Revista (año de inicio de su publicación, país de procedencia)	N° de artículos analizados	N° de artículos que tratan al menos un aspecto (%)	Media de aspectos citados X
Alambique (1994, Barcelona-España)	356	58 (16.3)	3.3
Aster (1985, París-Francia)	84	3 (3.6)	6.0
Australian Science Teachers Journal (1955, Brisbane-Australia)	450	34 (7.6)	3.8
Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales (1989, Valencia-España)	66	11 (16.7)	9.7
Didaskalia (1993, París-Francia)	143	-	-
Enseñanza de las Ciencias (1983, Barcelona-España)	329	17 (5.2)	5.6
International Journal of Science Education (1979, Londres-Reino Unido)	553	25 (4.5)	5.3
Investigación en la Escuela (1987, Sevilla-España)	239	17 (7.1)	6.6
Journal of College Science Teacher (1971, Washington-Estados Unidos)	389	24 (6.2)	3.0
Journal of Research in Science Teaching (1963, New York-Estados Unidos)	552	11 (2.0)	4.3
Research in Science Education (1971, Victoria-Australia)	336	6 (1.8)	2.7
School Science Review (1919, Londres-Reino Unido)	556	31 (5.6)	2.8
Science & Education (1992, Auckland-Nueva Zelanda)	255	7 (2.7)	2.9
Science Education (1916, New York-Estados Unidos)	294	28 (9.5)	3.1
Studies in Science Education (1974, Leeds-Reino Unido)	66	8 (12.1)	4.9
The Electronic Journal of Science Education (1996, Reno-Estados Unidos)	64	3 (4.7)	6.3
<b>Total de artículos analizados</b>	<b>4.732</b>	<b>283 (6.0)</b>	<b>3.9</b>

**GRÁFICA N° 9. Porcentajes de artículos de investigación en Didáctica de las Ciencias que tratan los distintos aspectos de la red (N = 283)**



**TABLA N° 45. Porcentajes de artículos de revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias (N = 283) que tratan los distintos aspectos de la red**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	%	(sd)
0. Desarrollo sostenible	15.9	(2.17)
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	23.0	(2.50)
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	4.6	(1.24)
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	49.1	(2.97)
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	26.1	(2.61)
1.4 Degradación de ecosistemas	46.3	(2.96)
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	2.8	(0.99)
2.1 El hiperconsumo	7.8	(1.59)
2.2 La explosión demográfica	15.5	(2.15)
2.3. Los desequilibrios	21.6	(2.44)
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	14.8	(2.11)
3.1 Nuevo orden mundial	11.0	(1.86)
3.2 Una educación solidaria	70.7	(2.71)
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	23.0	(2.50)
4. Universalización de los derechos humanos	4.6	(1.24)
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	7.8	(1.59)
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	3.5	(1.10)
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	34.3	(2.82)
4.3 Los derechos de solidaridad	4.6	(1.24)

Como puede observarse, la Gráfica N° 9 posee la misma “forma” y presenta las mismas tendencias que las obtenidas en el caso del profesorado en formación y en activo, así como del análisis de libros de textos, aunque con porcentajes de tratamiento inferiores para prácticamente todos los aspectos. El mayor porcentaje corresponde al ítem 3.2 (educación

solidaria) con el 70.7 % en el que mucho ha influido la vertiente de finalidades y objetivos planteadas desde lineamientos como “science for all”, alfabetización científica y CTS que plantean con regularidad la necesidad de formar ciudadanos conscientes y responsables del mundo en el que viven así como de la participación crítica en la toma de decisiones. Las menciones a la educación para la sostenibilidad planetaria son mucho menores y más frecuentes en las publicaciones de 1999-2000. La contaminación ambiental (ítem 1.2), la degradación de los ecosistemas (1.4) y, en menor medida, el agotamiento de recursos (1.3) le siguen, en ese orden, en relación a los mayores porcentajes (49.1 %, 46.3 % y 26.1 %). Un número apreciable de artículos tratan cuestiones relativas a aspectos éticos en el desarrollo científico-tecnológico, en algunas aplicaciones de la ciencia y la tecnología (clonación, ingeniería genética) que están contemplados en el ítem 4.2\* (derecho a investigar ...), citado por el 34.3 % de los artículos. En este punto conviene destacar que se trata de comentarios relativos a las investigaciones y sus problemáticas pero casi nunca se aborda explícitamente el “derecho” a investigar y la necesidad de su ejercicio bajo control social.

Problemas acuciantes como el de la urbanización creciente y desordenada (ítem 1.1), la pérdida de la diversidad cultural (ítem 1.5), el hiperconsumo de sociedades desarrolladas y grupos poderosos (ítem 2.1), la explosión demográfica (ítem 2.2) son apenas considerados, puesto que presentan porcentajes inferiores al 10 %, exceptuando este último que es levemente superior (15.5 %). Los desequilibrios entre grupos humanos (ítem 2.3) y los conflictos y violencias asociados a los mismos (ítem 2.4) obtienen porcentajes también bajos, de 21.6 % y 14.8 %, respectivamente y, en relación a las medidas positivas a adoptar el ítem 3.1 (nuevo orden mundial) sólo es señalado por el 11.0 % de artículos y 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras) por el 23.0 %. Inferior aún son los porcentajes que hacen referencia a los derechos humanos (menores al 8 %), observándose claramente que el concepto de desarrollo sostenible apenas figura en el lenguaje de la investigación en Didáctica de las Ciencias (15.9 %).

### **5.3.2 Resultados del análisis de artículos de revistas de Educación en Ciencias publicados en el intervalo 1992-2000**

Otro de los diseños aplicados (ver p. 262) para estudiar la atención prestada por la educación científica a la situación mundial ha sido la lectura y análisis de artículos de revistas

de educación en distintos campos de las Ciencias, como Química, Biología, Física, Geología, Ciencias de la Tierra, etc., que hemos llevado a cabo con el objetivo de ver si hay un tratamiento diferenciado o si existe alguna predisposición en alguna de estas áreas a prestar atención a la problemática que nos ocupa. Para su análisis y recogida de información hemos utilizado los mismos criterios aplicados precedentemente.

En la Tabla N° 46 se detallan los artículos analizados en los intervalos de tiempo considerados (1992-98 y 1999-00), el número de artículos que citan como mínimo un aspecto de la red de análisis y la media de aspectos mencionados para 16 revistas de educación en distintos campos de las Ciencias.

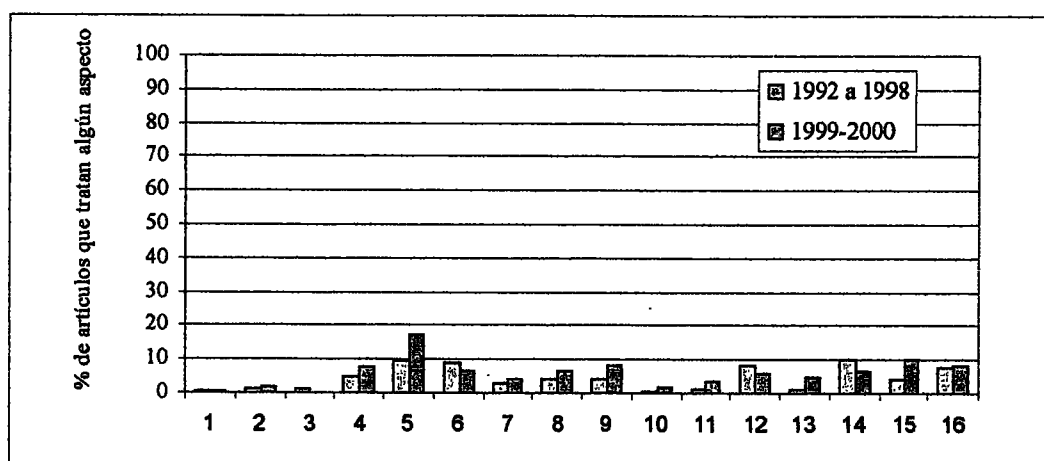
**TABLA N° 46. Detalle de los artículos analizados en los períodos 1992-98 y 1998-00 en revistas de educación en distintos campos de las Ciencias**

Revista	Número de artículos analizados		Número de artículos que citan algún aspecto (%)		Media de aspectos citados	
	1992 a 1998	1999-2000	1992 a 1998	1999-2000	1992 a 1998	1999-2000
1.American Journal of Physics	1.154	301	6 (0.5)	2 (0.7)	3.1	2.5
2.Bulletin de l'Union des Physiciens	707	245	7 (1.0)	4 (1.6)	2.0	2.5
3.Caderno Catarinense de Ensino de Fisica	169	63	2 (1.2)	0 (0.0)	3.0	-
4.Education in Chemistry	236	89	11 (4.7)	7 (7.9)	1.9	2.6
5.Enseñanza de las Ciencias de la Tierra	135	69	13 (9.6)	12 (17.4)	6.7	6.4
6.Journal of Biological Education	286	48	26 (9.1)	3 (6.3)	2.7	4.3
7.Journal of Chemical Education	1.464	447	42 (2.9)	16 (4.0)	2.4	2.4
8.Journal of Geological Education	253	120	10 (4.0)	8 (6.7)	4.1	3.4
9.Journal of Science Education & Technology	91	58	4 (4.4)	5 (8.6)	4.5	2.0
10.Physics Education (Reino Unido)	350	147	1 (0.3)	3 (2.0)	1.0	2.0
11.Physics Education (India)	289	87	4 (1.4)	3 (3.4)	2.3	1.7
12.Research in Science & Technological Education	121	34	10 (8.3)	2 (5.9)	4.2	2.0
13.Revista de Enseñanza de la Física	99	20	1 (1.0)	1 (5.0)	9.0	4.0
14.Revista Española de Física	272	117	28 (10.3)	8 (6.8)	3.7	1.8
15.Teaching Earth Sciences	260	70	11 (4.2)	7 (10.0)	3.1	4.0
16.The American Biology Teacher	561	187	44 (7.8)	16 (8.6)	3.0	2.4
	<b>6.447</b>	<b>2.102</b>	<b>220 (3.4)</b>	<b>97 (4.6)</b>	<b>3.3</b>	<b>3.1</b>



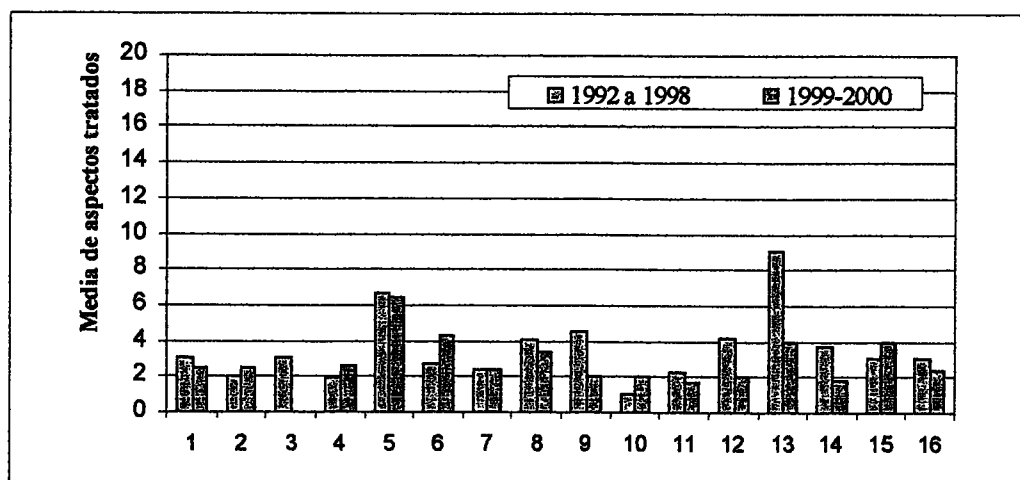
De la lectura de los datos de la tabla anterior se desprende que si comparamos los períodos 1992-98 y 1999-00, el tratamiento dado a las cuestiones ambientales y sociales del planeta no ha experimentado casi variaciones. Sobre el total de artículos revisados, de un 3.4 % que mencionan o presentan algún tratamiento de al menos un aspecto de la red, se pasa a un 4.6 % para el intervalo más reciente. Doce de las dieciséis revistas presentan porcentajes algo mayores, pero como puede observarse en la **Gráfica N° 10** siguiente, donde están representadas estas fluctuaciones, ningún valor supera el 10 % (a excepción de la revista *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, que pasa de un tratamiento del 9.6 % al 17.4 % en los artículos publicados más recientemente. Asimismo, en la **Gráfica N° 11**, donde se representan las medias de aspectos tratados en cada caso, se ve que siempre se trata de un valor muy bajo y que además, en diez revistas se consideran en promedio menos aspectos en 1999-2000 que en el período precedente.

**GRÁFICA N° 10.** *Porcentajes de artículos analizados en revistas de enseñanza de las Ciencias que tratan algún aspecto del estado del mundo*



**Nota:** en el eje horizontal figuran en orden alfabético las revistas dadas en la Tabla N° 48, numeradas de 1 a 16

**GRÁFICA N° 11.** *Medias de aspectos tratados en artículos de enseñanza de las Ciencias en los intervalos 1992-98 y 1999-00*

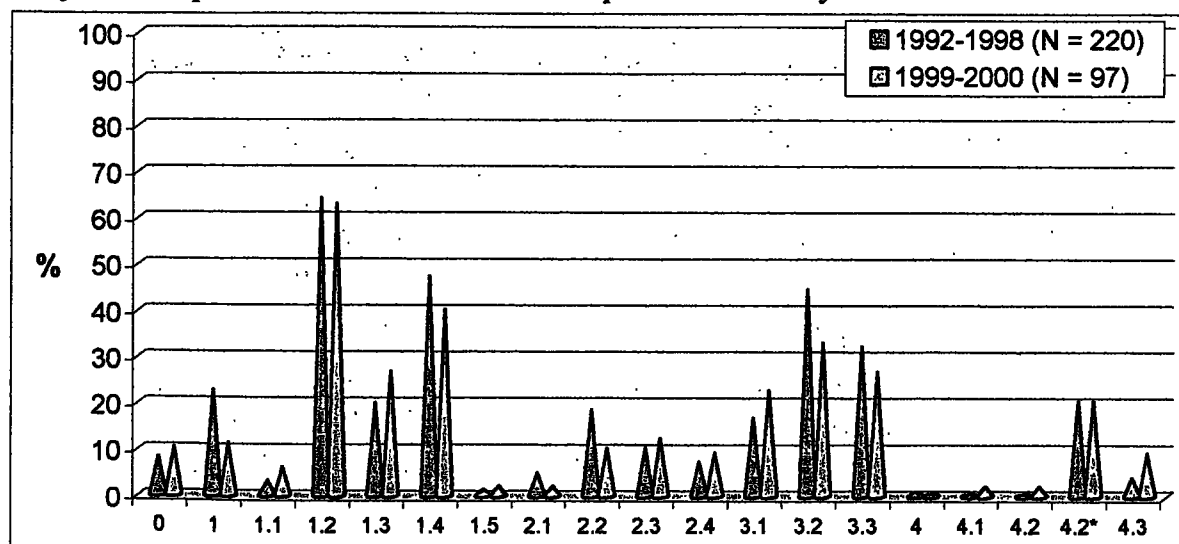


A continuación se expone la Tabla N° 47 y la Gráfica N° 12 con los artículos que tratan algún aspecto de la red, indicando los porcentajes que se refieren a cada uno de los ítems en ambos períodos temporales que, como puede apreciarse, no difieren notoriamente.

**TABLA N° 47. Porcentajes de artículos de revistas de enseñanza de las Ciencias que tratan los diferentes aspectos de la red en los períodos 1992-98 y 1999-00**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	1992 a 1998 % (sd) N = 220	1999-2000 % (sd) N = 97
0. Desarrollo sostenible	8.2 (1.8)	10.3 (3.1)
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	22.7 (2.8)	11.3 (3.2)
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	3.2 (1.2)	6.2 (2.5)
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	64.1 (3.2)	62.9 (4.9)
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	20.0 (2.7)	26.8 (4.5)
1.4 Degradación de ecosistemas	47.3 (3.4)	40.2 (5.0)
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	1.4 (0.8)	2.1 (1.4)
2.1 El hiperconsumo	5.0 (1.5)	2.1 (1.4)
2.2 La explosión demográfica	18.6 (2.6)	10.3 (3.1)
2.3. Los desequilibrios	10.5 (2.1)	12.4 (3.3)
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	7.3 (1.8)	9.3 (3.0)
3.1 Nuevo orden mundial	16.8 (2.5)	22.7 (4.3)
3.2 Una educación solidaria	44.5 (3.4)	33.0 (4.8)
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	32.3 (3.2)	26.8 (4.5)
4. Universalización de los derechos humanos	0.9 (0.6)	0.0 (-)
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	0.5 (0.5)	2.1 (1.4)
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	0.5 (0.5)	2.1 (1.4)
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	20.5 (2.7)	20.6 (4.1)
4.3 Los derechos de solidaridad	4.1 (1.3)	9.3 (2.9)

**GRÁFICA N° 12. Porcentajes de artículos de revistas de Enseñanza de las Ciencias que tratan los diferentes aspectos de la red de análisis en los períodos 1992-98 y 1999-00**



A simple vista se observa que las tendencias no varían significativamente en relación a los resultados obtenidos para profesorado, libros de texto y los artículos de investigación en Didáctica de las Ciencias. En relación a los dos intervalos considerados, se presentan diferencias aún más desfavorables para los artículos de publicación más reciente, ya que se produce una leve disminución de los porcentajes en prácticamente todos los ítems.

**TABLA N° 48. Detalle del total de revistas y artículos analizados de Enseñanza de las Ciencias que presentan algún tratamiento de la red de análisis en el periodo 1992-2000**

Revista	N° de artículos analizados	N° de artículos que tratan algún aspecto (%)	Media de aspectos tratados
American Journal of Physics	1455	8 (0.5)	4.1
Bulletin de l'Union des Physiciens	952	11 (1.2)	2.2
Caderno Catarinense de Ensino de Física	232	2 (0.9)	3.0
Education in Chemistry	325	18 (5.5)	2.2
Enseñanza de las Ciencias de la Tierra	204	25 (12.3)	6.4
Journal of Biological Education	334	29 (8.7)	2.9
Journal of Chemical Education	1911	58 (4.0)	2.6
Journal of Geological Education	373	18 (4.8)	3.8
Journal of Science Education & Technology	149	9 (6.0)	3.3
Physics Education (Reino Unido)	497	4 (0.8)	3.5
Physics Education (India)	376	7 (1.9)	1.0
Research in Science & Technological Education	155	12 (7.7)	3.8
Revista de Enseñanza de la Física	119	2 (1.7)	6.5
Revista Española de Física	389	36 (9.3)	3.3
Teaching Earth Sciences	330	18 (5.5)	3.4
The American Biology Teacher	748	60 (8.0)	2.9
<b>Total de artículos analizados</b>	<b>8549</b>	<b>317 (3.7)</b>	<b>3.2</b>

En relación al ítem 3.2 (educación solidaria), en particular, es conveniente señalar que, mientras en el ámbito de las publicaciones en revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias se insiste en la integración curricular de los lineamientos de alfabetización científica y CTS, esto no se ve reflejado en las distintas áreas específicas.

Dentro de las limitaciones que impone una revisión como la anterior, con pocas revistas para cada especialidad, creemos sin embargo que sirve como sondeo aproximativo al énfasis que se pone en las distintas áreas al tratamiento de cuestiones relativas a la crisis planetaria. Se ha observado que, en su mayoría, los artículos hallados en áreas como Física y Química presentan tratamientos aún más superficiales que en el caso de Biología, Geología y Ciencias de la Tierra; en muchos de ellos los aspectos son mínimamente señalados. Si consideramos los artículos analizados de la Enseñanza de la Física, vemos que suman 4.020

artículos, de los que sólo el 1.74 % (70 artículos) mencionan algún tema relacionado con la rejilla de análisis, siendo la media de aspectos tratados de 3.1. Este desinterés por los problemas del mundo está generalizado en las 7 revistas de Física analizadas donde, según se observa, la única excepción es la Revista Española de Física donde el porcentaje de artículos que presentan algún tratamiento asciende al 9.3 %. En Química, de las dos revistas analizadas se observa que de 2.236 artículos, el 3.3 % cita algún aspecto, siendo el tratamiento similar al observado en Física. Pensábamos que en Biología y Ciencias de la Tierra encontraríamos un mayor tratamiento, pero los porcentajes, si bien mayores, no presentan diferencias que sean muy significativas: de 1.082 artículos de enseñanza de la Biología, el 8.2 % (89 artículos) y en Ciencias de la Tierra sobre 907 artículos el 6.7 % (61 artículos). El porcentaje, para las dos revistas que figuran sobre enseñanza de la Tecnología es del 6.9 % (21 artículos sobre 304) aunque consideramos que en esta área la atención es similar a la prestada en asignaturas como Física y Química.

Sobre el total de 8.549 artículos, se encontró que sólo 317 (el 3.7 %) realiza algún tratamiento de los problemas mundiales. La media de aspectos tratados es aún menor que las obtenidas en resultados anteriores (3.2), que puede explicarse debido a que gran cantidad de artículos citan 1 ó 2 aspectos de la red. Si consideramos qué porcentaje trata 5 o menos aspectos, a efectos comparativos, vemos que el porcentaje es mayor, del 86.8 %, lo que indica un tratamiento aún más fragmentario y reduccionista que el obtenido en los otros diseños aplicados. En las siguientes Tablas (Nº 49 y 50) podemos observar en detalle la distribución de aspectos tratados por la muestra:

**TABLA Nº 49. Número máximo, mínimo y media de aspectos tratados en artículos de enseñanza de las Ciencias**

Muestra [N]	Número máximo de aspectos tratados	Número mínimo de aspectos tratados	Media de aspectos tratados	Porcentaje de artículos que tratan 3 o menos aspectos
220 artículos	11	1	3.3	62.3
97 artículos	10	1	3.1	72.2

**TABLA Nº 50. Detalle de la distribución del número de aspectos tratados en artículos de investigación y enseñanza de las Ciencias**

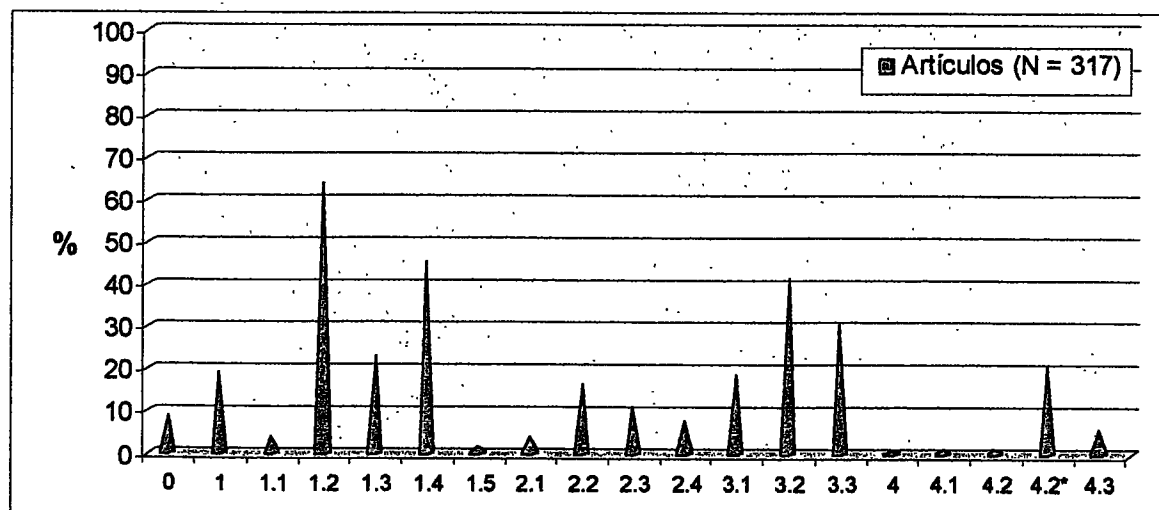
Muestra	Número de aspectos de la red de categorías tratados										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
N = 220	43	69	25	40	14	7	8	5	3	3	3
%	19,5	31,4	11,4	18,2	6,3	3,2	3,6	2,2	1,4	1,4	1,4
N = 97	26	33	11	9	2	4	2	5	2	3	-
%	26.8	34.0	11.3	9.3	2.1	4.1	2.1	5.1	2.1	3.1	-

También en este caso son muy pocos los artículos que tienen en cuenta un número considerable de aspectos, tres artículos citan 11 de los 19 ítems de la red de categorización. Asimismo, hemos hallado que los resultados en relación a los problemas a los que se da un mayor tratamiento son coincidentes con los obtenidos en los restantes diseños aplicados. Agrupando todos los artículos analizados (ver **Tabla N° 51** y **Gráfica N° 13**), se observa que los aspectos más citados continúan siendo los relativos a la contaminación ambiental (ítem 1.2) en un 63.7 %, degradación ambiental (ítem 1.4) en el 45.4 % y, comparativamente en relación a resultados anteriores con porcentajes inferiores, educación solidaria (ítem 3.2) en el 41.6 %, desarrollo de tecnologías favorecedoras (ítem 3.3) en el 30.6 % y 1.3 (agotamiento de recursos naturales) en el 22.7 % de artículos. La explosión demográfica (ítem 2.2) presenta un porcentaje algo mayor (16.0 %), aunque continúa siendo bajo, y la atención a los desequilibrios entre distintos grupos humanos (ítem 2.3) y conflictos y violencias (ítem 2.4) es aún menor con, respectivamente, porcentajes de 11.0 % y 7.9 %, siendo tan bajos como los que hacen referencia a desarrollo sostenible (ítem 0) con un 8.5 %, la urbanización creciente y desordenada (ítem 1.1) con el 4.1 %, la destrucción de la diversidad cultural (ítem 1.5) con el 1.6 %, el hiperconsumo (ítem 2.1) con el 4.1 %, y los derechos humanos (ítems 4, 4.1, 4.2 y 4.3), con porcentajes prácticamente nulos, exceptuando el 5.7 % de los derechos de tercera generación o derechos de solidaridad (ítem 4.3). Recordamos que estamos considerando, además, porcentajes referidos a 317 artículos sobre 8.549, es decir, sólo un 3.7 % que citan alguna cuestión sobre la crisis mundial.

**TABLA N° 51. Porcentajes de artículos de revistas de educación en Ciencias (N = 317) que tratan o mencionan cada uno de los aspectos de la red de categorización**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	% (sd)
0. Desarrollo sostenible	8.5 (1.6)
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	19.2 (2.2)
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	4.1 (1.1)
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	63.7 (2.7)
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	22.7 (2.3)
1.4 Degradación de ecosistemas	45.4 (2.8)
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	1.6 (0.7)
2.1 El hiperconsumo	4.1 (1.1)
2.2 La explosión demográfica	16.0 (2.1)
2.3. Los desequilibrios	11.0 (1.8)
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	7.9 (1.5)
3.1 Nuevo orden mundial	18.6 (2.2)
3.2 Una educación solidaria -	41.6 (2.8)
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	30.6 (2.6)
4. Universalización de los derechos humanos	0.6 (0.4)
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	0.9 (0.5)
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	0.9 (0.5)
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	20.5 (2.3)
4.3 Los derechos de solidaridad	5.7 (1.3)

**GRÁFICA N° 13. Porcentajes de artículos de revistas de Educación en Ciencias que tratan los distintos aspectos de la red (N = 317)**



Estos resultados confirman, incluso de modo más contundente que en los que hemos expuesto hasta ahora, nuestra hipótesis de una escasa atención a la situación mundial por parte de la educación científica.

### 5.3.3 Resultados del análisis de otras aportaciones en el ámbito de la investigación en Didáctica de las Ciencias

Consideramos además que publicaciones como el *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (Gabel 1994) y el *International Handbook of Science Education* (Fraser y Tobin 1998) constituyen dos aportaciones de sumo interés para analizar la atención prestada a esta problemática, por cuanto en ellos se dan a conocer las líneas de investigación y los avances más destacados en el área de Didáctica de las Ciencias. Aunque de alcance más limitado, también nos pareció oportuno indagar qué se dice respecto a la crisis del planeta en los *National Science Standards* (1996) y los más recientes *Standards for Technological Literacy* (International Technology Education Association 2000). Asimismo, dado que una línea de investigación prioritaria es la dedicada al estudio de las llamadas concepciones previas o alternativas y el cambio conceptual, revisamos la síntesis aportada por Pfundt y Duit (1998) titulada “Bibliography Students' alternative frameworks and Science Education” con objeto de ver cuántos trabajos se han dado a conocer en relación a la situación del mundo o a cuestiones ambientales hasta agosto de 1998, que es la fecha final del documento que hemos examinado.

El *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, publicado en 1994, posee 19 capítulos, cada uno de los cuales consta de un artículo, referidos a los siguientes apartados: Enseñanza (3 artículos), Aprendizaje (3 contribuciones), Resolución de Problemas (6 trabajos), Currículo (4 artículos) y Contexto (3 trabajos). En ninguno de ellos se hace explícita una mínima referencia a la situación del mundo, estado del mundo o crisis planetaria. Sólo se citan cuestiones ambientales en el artículo de Bybee y DeBoer, titulado “Research on goals for the science currículo”, donde se comenta que la educación científica está en un periodo de reforma significativa debido a una sucesión de cambios que están ocurriendo en la sociedad. Como ya habíamos comentado, estos investigadores plantean una revisión de las finalidades básicas de la enseñanza de las Ciencias, que deberían incluir, además de las modificaciones que surgen de los movimientos de alfabetización científica y CTS, lo que denominan “environmental concerns” (p. 375). En relación a éstos expresan que quizás una de las interacciones más significativas producidas por el acercamiento del movimiento CTS a la educación en Ciencias en los años 70 y los 80 ha sido el enorme desarrollo de una conciencia ambientalista que promovía en los individuos actitudes de protección y preservación del entorno. “Las aplicaciones sobre conservación de energía, contaminación ambiental,

efecto invernadero eran preocupaciones que afectaban a todos los habitantes de la Tierra y fueron íntimamente vinculadas a una amplia gama de los campos de la ciencia y a la tecnología” (pág 378), lo que lleva a Bybee (1979) a manifestar que la Ecología llegaría a ser un eje organizador tanto para la sociedad como para la educación científica. Además, los autores reconocen que esta tendencia venía siendo contemplada en la Educación Ambiental, incluso desde etapas anteriores, figurando en planes de estudio en algunos objetivos relacionados con la protección y conservación del medio ambiente natural. A lo que agregan que en ningún caso pudo incorporarse como una cuestión socialmente crítica, dado que “en los 80, no obstante, la educación ambiental tuvo un tenue status en las escuelas y a pesar de desarrollarse como campo de estudio no halló camino en el currículo de ciencias” (p. 378). En su opinión problemas que relacionan a la sociedad con la ciencia y la tecnología, tales como la contaminación ambiental, usos de recursos, crecimiento de la población, deberían incluirse también en las perspectivas CTS y ser incorporados a la educación científica.

En el más reciente *International Handbook of Science Education* (1998), sobre un total de 72 aportaciones, existe una mínima referencia a la introducción en la década de los setenta de la Educación Ambiental en el artículo de Van Den Akker, titulado “The science currículo: between ideals and outcomes (Part I)”. También se citan algunos aspectos particulares de la red en los trabajos de Barba Robertta y Reynolds, Baker y Allchin, relacionados con los problemas que introducen en el ámbito escolar los desequilibrios sociales, el multiculturalismo y la formación en valores de los estudiantes, por lo que podemos afirmar que, en su mayoría, las cuestiones ambientales y sociales que afectan gravemente a nuestro planeta (y a nuestra misma supervivencia) están casi ausentes en su totalidad.

Como ya adelantamos, creemos de interés analizar la revisión llevada a cabo por Pfundt y Duit hasta agosto de 1998 sobre los estudios realizados en cuanto a percepciones, ideas previas y cambio conceptual. Sobre un total de 4.638 referencias, hemos hallado que sólo 64, de acuerdo a los títulos, podrían mencionar o tratar alguno de los aspectos de la red de análisis, lo que constituye sólo un 1.4 % de los trabajos. Esto, conviene remarcar, constituye una aproximación a la consideración que se está haciendo desde esta línea investigativa a las cuestiones medioambientales y sociales del planeta. Para la búsqueda hemos utilizado un criterio bastante amplio, incluyendo títulos que sin mencionar mediante una palabra o una frase referencias directas a esta problemática, lo sugieren, como en los siguientes ejemplos:



“Misconceptions of selected ecological concepts held by some Nigerian students” (Adeniyi 1985),

“Les presentations en ecologie: un moyen pour aborder l’interdisciplinarité dans l’éducation a l’environnement” (Barbieri, Mosconi, Bernardini y Gagliardi 1988),

“Geology and society: a survey on pupils’ ideas as an instance of a broader prospect for educational research in Earth Science” (Bezzi 1989),

“Student misconceptions of ecology: Identification, analysis and instructional design” (Brody 1993),

“Analyse des conceptions sur le rapport homme-environnement de élèves de lycées de la Lombardie” (Gagliardi et al. 1991),

“College students’ conceptualisations of nature: an interpretive world view analysis” (Cobern 1993),

“Students’ perceptions of health” (Garrard y Brumby 1984),

“Arab prospective science teachers’ world view: presuppositions towards nature” (Haidar 1997),

“Gesundheit” (Horn y Wolff 1993b), etc.

De entre los 4.638 títulos sólo tres explicitan percepciones sobre cuestiones ambientales de un modo global : *Student science knowledge related to ecological crises* (Brody 1994), *Young adolescents’ perceptions of environmental issues: implications for environmental education in urban settings* (Wals 1992) y *Nobody planned it, it just grew! Young adolescents’ perceptions and experiences of nature in the context of urban environmental education* (Wals 1994). Esta revisión confirma, además, los comentarios de algunos investigadores, señalados al fundamentar nuestra primera hipótesis, respecto a que las ideas y creencias respecto a las cuestiones ambientales han sido hasta el momento muy poco investigadas (Membiela, Nogueiras y Suárez 1993a; Summers et al. 2001).

Entre los 64 trabajos hay 18 cuyos títulos se refieren a la contaminación, el cambio climático y el agujero de la capa de ozono (ítem 1.2), 11 sobre ideas previas sobre el concepto de salud vinculados con el ambiente, stress, etc., que forman parte del tratamiento asignado en el ítem 1.4 (degradación de ecosistemas), 6 hacen referencia a la pérdida de recursos naturales (ítem 1.3, agotamiento de recursos), uno al reciclaje (ítem 3.3, tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible), 2 a aspectos relacionados con ética y biotecnología (ítem 4.2\*, derecho a investigar) y 4 a temas relacionados con la conservación, que eventualmente podrían contener alguna alusión al ítem 4.3 (derechos de tercera generación) o

también a aspectos relacionados con medidas políticas destinadas a la protección medioambiental (ítem 3.1, nuevo orden mundial). El listado completo de los trabajos puede consultarse en el **Anexo VI**.

A esta lista hemos incorporado otros trabajos, que no figuran en esta revisión y que tratan algunos aspectos de la red de análisis (Lock y Miles 1993; Boyes y Stanissteet 1994, 1997; Griffiths y Parsons 1996; Jarvis y Rennie 1996; Hill, Stanissteet, Boyes y O'Sullivan 1998 ...). En ellos se reiteran las mismas tendencias señaladas, en cuanto a que las citas más abundantes se centralizan en los ítems 1.2 (contaminación ambiental), 1.4 (degradación de ecosistemas) y 1.3 (agotamiento de recursos naturales).

En cuanto a los National Science Standards (National Research Council 1996) aparecen escasas menciones distribuidas en varios capítulos. Así, en su introducción se afirma que Estados Unidos “ha establecido como finalidad que todos los estudiantes deberían ser alfabetizados científicamente” y que dichos documentos se han diseñado para ayudar a hacerla factible, expresando que los standards “proporcionan una visión de la educación científica que hará que la alfabetización científica sea una realidad para todos en el siglo XXI” (p. ix). Se trata, además, de un llamado a la acción para efectuar “dramáticos cambios a través de los sistemas escolares”.

Pero, ¿qué atención se presta a la crisis planetaria en estos documentos mediante los que se pretende dar una orientación sobre aquello que “los estudiantes necesitan conocer, comprender y estar capacitados para estar científicamente alfabetizados en los distintos niveles educativos” (p. 2)? Para responder esta pregunta comenzamos por analizar la organización de los temas tratados en los mismos, que incluyen: un primer capítulo introductorio, un segundo capítulo destinado a establecer las principales directrices, principios y definiciones, standards para la enseñanza de las ciencias (Capítulo 3, pp. 27-53), standards para el desarrollo profesional de los profesores de ciencias (Capítulo 4, pp. 55-73), standards sobre evaluación en educación científica (Capítulo 5, pp. 75-100), standards sobre contenidos científicos (Capítulo 6, pp. 103-113), standards para programas de educación en ciencias (Capítulo 7, pp. 209-226) y los “science education system standards” (Capítulo 8, pp. 227-238).

En el primer capítulo se plantea la cuestión de la importancia de la alfabetización científica, a lo que se responde, entre otras cosas, que “los americanos están confrontados permanentemente con cuestiones en sus vidas que requieren conocimientos científicos y modos científicos de razonar para poder tomar decisiones informadas” y que “el juicio colectivo de

la gente determinará cómo se gestionan los recursos, como el aire, el agua, y los parques nacionales” (p. 11). No obstante, ninguna de las finalidades asignadas a la educación científica hace referencia explícitamente a la importancia de estudiar la situación mundial, puesto que las mismas están orientadas a preparar a los estudiantes para:

- “- que experimenten la riqueza y el agrado de conocer y comprender el mundo natural,
- usen apropiadamente los procesos y principios científicos en sus decisiones personales,
- se vinculen y participen en las cuestiones públicas que tienen relación con la ciencia y la tecnología
- e incrementen su productividad económica con el uso del conocimiento, de la comprensión, y de las habilidades que debe disponer una persona científicamente alfabetizada” (p. 13).

En cuanto a las orientaciones para los profesores y profesoras de ciencias, aunque se recomienda el poner mayor énfasis en su papel “como fuente y agente facilitador del cambio” (p. 72), no hay ninguna alusión a esta problemática.

Respecto a los standards sobre contenidos, hallamos algunas referencias puntuales para los distintos niveles de enseñanza. Así, en la página 140, para el nivel K-4, se señala la contaminación como un cambio ambiental que puede afectar la salud, la supervivencia y las actividades de los organismos, incluidos los humanos (ítem 1.2). También, se agrega, habría que tener en cuenta que “la ciencia y la tecnología han contribuido enormemente a mejorar la calidad en la alimentación, el transporte, la salud y las comunicaciones, pero estos beneficios no están a disposición de toda la gente del mundo” (p. 141), en una clara alusión al ítem 2.3 (desequilibrios entre grupos humanos). Hay algunas referencias explícitas a las cuestiones ambientales, dado que se afirma que en “los grados 5-8 se comienza a desarrollar una comprensión más conceptual de la crisis ecológica” y los “docentes deberían tratar de hacer cambiar algunos de sus errores conceptuales, tales como que cualquier cosa natural no es contaminante, que los océanos tienen recursos ilimitados y que los humanos son indestructibles como especie” (p. 167), donde, como puede apreciarse, se citan los aspectos 3.2 (educación solidaria), 1.2 (contaminación ambiental) y 1.3 (agotamiento de recursos naturales). Otros standards aconsejan que, en el mismo nivel, los alumnos/as podrían estudiar que “cuando un área comienza a estar superpoblada, el ambiente se degradará debido al incremento en el uso de recursos. Las causas de esta degradación y del agotamiento de recursos varían de región en región y de país en país. [...] Las actividades humanas pueden también

producir riesgos mediante la adquisición de recursos, el crecimiento urbano, las decisiones sobre el uso del suelo y la gestión de residuos. Tales actividades pueden acelerar los cambios naturales” (p. 168), frases donde se observan alusiones a los ítems 2.2 (superpoblación), 1.4 (degradación medioambiental), 1.3 (agotamiento de recursos), 2.3 (desequilibrios ...), 1.1 (urbanización creciente). También destacan que “las decisiones importantes a nivel individual y social deben ser hechas sobre la base de las percepciones de riesgos y beneficios.[...] La tecnología influencia a la sociedad mediante sus productos y procesos. También influencia la calidad de vida y los modos en que las personas actúan e interaccionan. Los cambios tecnológicos a menudo van acompañados de cambios sociales, políticos y económicos que pueden ser beneficiosos o perjudiciales para los individuos y la sociedad. Las necesidades sociales, actitudes y valores influyen la dirección del desarrollo tecnológico” (p. 169), citando los aspectos 3.2 (educación solidaria) y 4.2\* (derecho a investigar). Se comenta, además, que “la ciencia no puede responder todas las cuestiones y la tecnología no puede resolver todos los problemas o satisfacer todas las necesidades humanas” (p. 170). Se reitera, en relación al tratamiento del ítem 4.2\* algo que ya hemos comentado, que si bien lo categorizamos de este modo se trata, en su mayoría, de referencias a las problemáticas asociadas a las interacciones de la actividad científico-tecnológica con el medio ambiental y social, pero que no tratan explícitamente el “derecho” a investigar y lo relativo al control democrático de la misma.

Para los grados 9-12 los contenidos dados en el Standard F hacen referencia a “la ciencia bajo la perspectiva individual y social, en la que todos los estudiantes deberían desarrollar una comprensión de la salud personal y comunitaria, el crecimiento de la población, los recursos naturales, la calidad del ambiente, los riesgos naturales e inducidos por los seres humanos y los cambios a nivel local, nacional y global de la ciencia y la tecnología” (p. 193). Se sostiene que los estudiantes deberían comprender que la población puede aumentar o disminuir y que hay factores que pueden limitar el crecimiento. La Tierra no tiene recursos infinitos, por lo que “incrementar el consumo da lugar a un severo estrés sobre los procesos naturales y la renovación de algunos recursos y el agotamiento de aquellos que no pueden ser renovados”. [...] “Los sistemas naturales tienen la capacidad de reabsorber la basura, pero esa capacidad es limitada” (p. 198).

Como puede inferirse de los párrafos precedentes, hay orientaciones para el tratamiento de algunas cuestiones ambientales y sociales, pero de un modo fragmentario y por lo general descontextualizado, puesto que la asunción de la crisis planetaria, así como de su gravedad,

están ausentes en estas recomendaciones. No hay alusiones a problemas como el hiperconsumo en las sociedades desarrolladas y grupos poderosos (ítem 2.1) y la pérdida de la diversidad cultural (ítem 1.5), ni la existencia de profundos desequilibrios a nivel planetario que dan lugar a conflictos y violencias (ítem 2.4), ni tampoco se menciona la necesidad de implementar medidas políticas (ítem 3.1) y tecnológicas favorecedoras de la sostenibilidad (ítem 3.3). La idea central de desarrollo sostenible (ítem 0) y los derechos humanos (ítems 4, 4.1, 4.2 y 4.3) están ausentes en su tratamiento.

Respecto a los contenidos de los recientes Standards for Technological Literacy (ITEA 2000), los mismos están organizados en 8 capítulos, dos destinados a una introducción conceptual de los standards, y el resto como sigue: Naturaleza de la tecnología, Tecnología y sociedad, Diseño, Habilidades para un mundo tecnológico, El mundo diseñado y Llamados a la acción. Se agregan además 4 apéndices, sobre proyectos de historia de la tecnología para todos los americanos, listado de contenidos de los standards, un compendio de los mismos y un ejemplo articulado de un currículo para el nivel k-12.

Tampoco en estos standards se encuentran referencias explícitas al estado del mundo o a la crisis planetaria. En el primer capítulo, p. 2 se afirma que “desde una perspectiva social, una ciudadanía informada debe valorar las opciones y decisiones para que la tecnología se use racional y responsablemente. Estas razones hacen que en los últimos años un creciente número de voces estén llamando para que se incluya el estudio de la tecnología en los sistemas educativos” (alusión al ítem 3.2, educación solidaria). En la página 10 se reitera que “debido al poder de los actuales procesos tecnológicos, la sociedad y los individuos necesitan decidir qué, cómo y cuándo desarrollar o usar sistemas tecnológicos. Tales decisiones dependen de todos los ciudadanos, tanto individual como colectivamente, de allí la importancia de adquirir unos niveles básicos de alfabetización tecnológica”.

“Para entender apropiadamente la tecnología -se afirma en la página 56- debe ser social, cultural y ambientalmente contextualizada” [...] “Muchos efectos de la tecnología sobre la sociedad son ampliamente considerados como deseables. Avances en la medicina y en la salud pública han permitido a la gente vivir más y más saludablemente. Los sistemas de suministro de agua al público la transportan de lugares remotos y la depuran de contaminantes, el desarrollo de los medios de transporte y las comunicaciones han hecho el mundo más interconectado y los sistemas de manufacturación automática han permitido al ciudadano medio tener sus propios coches, televisores, computadoras y otra serie de elementos de

consumo. Pero también ha tenido efectos indeseables, al desplazar la mano de obra ha contribuido a incrementar las desigualdades entre la gente y las sociedades de modo que una minoría controla y usa la mayoría de los recursos del mundo” (p. 57). Aquí se observan menciones a los aspectos 1.2 (contaminación ambiental), 3.3 (tecnologías favorecedoras) y 2.3 (desequilibrios entre grupos humanos). Otros párrafos presentan menciones a los ítems 4.2\* (derecho a investigar) y 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras): “El impacto del uso de la tecnología sobre el ambiente puede ser positivo o negativo. La tecnología puede contribuir a limpiar un río o a contaminarlo, de allí la importancia de decidir sobre sus usos teniendo siempre en cuenta sus efectos potenciales sobre el medio ambiente” (p. 65) [...] “Los estudiantes de K-12 deberían conocer que existen fuentes renovables y no renovables de energía, que se están desarrollando actualmente energías alternativas sostenibles y métodos de optimización de sistemas de provisión de energía para limitar sus efectos contaminantes (p. 165).

Los comentarios y las orientaciones por niveles recogen, en general, aspectos que se refieren a las interacciones CTS, así como la necesidad de la toma de decisiones por parte de la ciudadanía para ejercer control sobre las actividades tecnológicas. Comparándolos con los Science Education Standards, hay menos referencias a las cuestiones ambientales y sociales que afectan a nuestra supervivencia. Muy superficialmente se tratan aspectos como el limitado suministro de recursos naturales, el hiperconsumo, la contaminación ambiental y algunas referencias a la degradación de los ecosistemas, mencionándose algunas tecnologías que permiten la conservación de suelos, tecnologías agrícolas, etc. No existen alusiones concretas a los problemas de superpoblación y urbanización sin control, a la pérdida de diversidad biológica y cultural, a los conflictos y violencias presentes en el mundo, a la necesidad de un nuevo orden mundial, a los derechos humanos y, por supuesto, al desarrollo sostenible (que sólo aparece como adjetivo asociado en contadísimas ocasiones al uso o aplicación de alguna tecnología).

Conforme a lo comentado, en estas publicaciones se confirma una escasa atención a la situación planetaria que, incluso, en el caso de los Standards -tratándose de documentación orientativa y prescriptiva a nivel curricular- alude directamente a su ausencia también a nivel de aula en el ámbito de Estados Unidos, a lo que cabría agregar las críticas realizadas por algunos autores en cuanto a los contenidos de los Standards y a la implementación de algunos proyectos como, por ejemplo, el Proyecto 2061 (Koch 1996; Aikenhead 2001a) que

consideran no reflejan adecuadamente las orientaciones CTS. En el próximo apartado, ampliando un poco más el panorama del ámbito investigativo en Didáctica de las Ciencias, analizaremos las aportaciones realizadas en congresos internacionales, seminarios, etc.

#### **5.4 Resultados del análisis de documentación procedente de congresos internacionales, seminarios y reuniones en el campo de la investigación en Didáctica y Educación de las Ciencias y la Tecnología**

Como se indicó en los diseños experimentales (Capítulo 4, p. 263) decidimos analizar el aporte efectuado desde el campo de investigación en Didáctica de las Ciencias, comenzando por recopilar documentos provenientes de congresos internacionales, locales, seminarios y reuniones, en general, para analizar posteriormente el tratamiento que presentan en relación a la situación mundial con la red de categorización preestablecida. Se optó por acotar la búsqueda bibliográfica partiendo del año 1992, como con las otras muestras, teniendo en cuenta el llamamiento internacional efectuado en la Cumbre de Río que coincide, aproximadamente, con otros realizados desde el mismo ámbito (Bybee 1991a; Gayford 1993; Orr 1994).

En el análisis y categorización se han seguido los mismos criterios que en el caso de los restantes diseños aplicados, comenzando por la lectura de cada documento, interpretando y señalando qué aspectos están presentes (basta con que estén mencionados una sola vez) y completando con esta información el estadillo de resultados. Para facilitar la tarea y poder observar con claridad si hay una progresión en cuanto al tratamiento de la problemática que nos ocupa, hemos agrupado algunos eventos, según exponemos a continuación.

##### **5.4.1. Congresos Internacionales de Enseñanza de las Ciencias realizados en España**

En los años 1993, 1997 y 2001 se realizaron tres congresos internacionales cuya documentación, presentada en ediciones extraordinarias de la Revista Enseñanza de las Ciencias, hemos analizado según el detalle de la siguiente **Tabla N° 52**.

**TABLA N° 52. Detalle de las aportaciones de tres Congresos sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias realizados en España en 1993, 1997 y 2001**

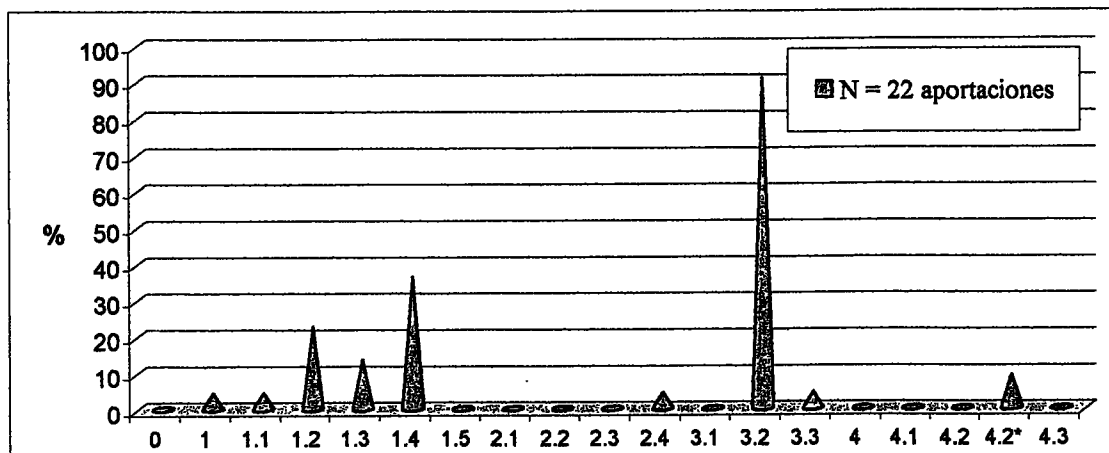
Fecha	Documento principal del evento	Tipo y cantidad de documentos analizados	Documentos que presentan alguna referencia a los ítems de la red, con su porcentaje y media de aspectos tratados
1993	<b>IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas.</b> Revista de Enseñanza de las Ciencias N° Extra. 13 al 16 de septiembre de 1993. Barcelona	167 comunicaciones (agrupadas en temas generales, biología y geología, física y química y matemática) 130 posters	14 comunicaciones y 8 posters  <b>Porcentaje : 7.4 %</b>  <b>Media de aspectos tratados: 1.6</b>
1997	<b>V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.</b> Revista de Enseñanza de las Ciencias N° Extra. 10 al 13 de septiembre de 1997. Murcia	211 comunicaciones (tres apartados: 1) formación y desarrollo profesional del profesorado de ciencias, 2) estrategias para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y 3) modelos de desarrollo curricular) 102 intercambios, 26 posters <sup>32</sup>	21 comunicaciones  18 intercambios  <b>Porcentaje: 11.5 %</b>  <b>Media de aspectos tratados: 2.9</b>
2001	<b>VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.</b> Revista de Enseñanza de las Ciencias N° Extra. 12 al 15 de septiembre de 2001. Barcelona	239 comunicaciones (tres apartados: 1. retos con relación a qué ciencia enseñar, 2) retos con relación a cómo enseñar ciencias y 3. a cómo formar al profesorado de ciencias) 11 ponencias, 11 simposios (con 58 aportaciones) 3 mesas redondas 16 talleres 148 posters	25 comunicaciones y 32 trabajos procedentes de simposios, posters, talleres y mesas redondas  <b>Porcentaje: 12 %</b>  <b>Media de aspectos tratados: 2.3</b>

En las gráficas que presentamos seguidamente (Gráficas N° 14, 15 y 16), podemos observar el tratamiento dado a los diferentes aspectos de la red de análisis en los tres congresos.

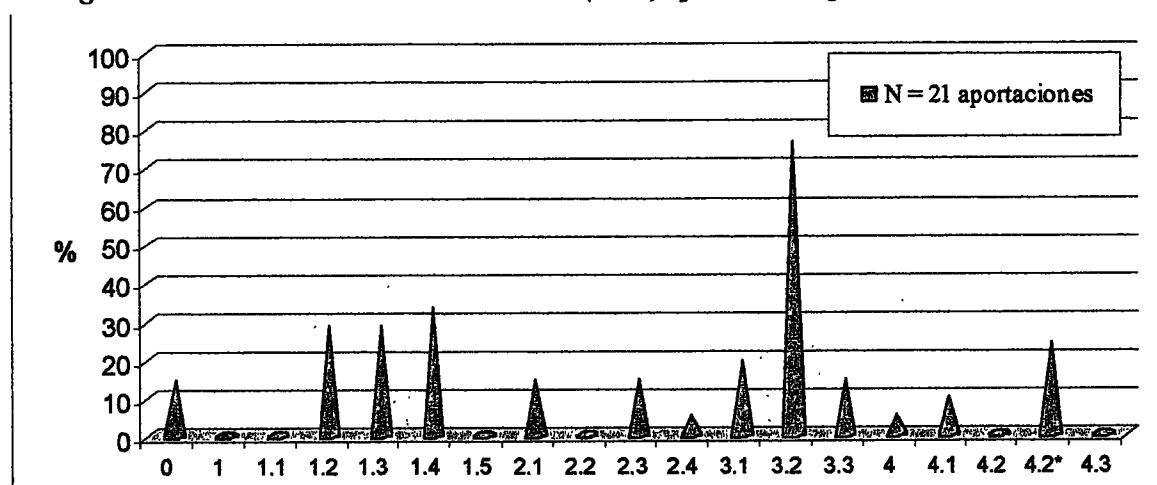
<sup>32</sup> También se realizó una mesa redonda sobre CTS, pero no figura en la documentación analizada.



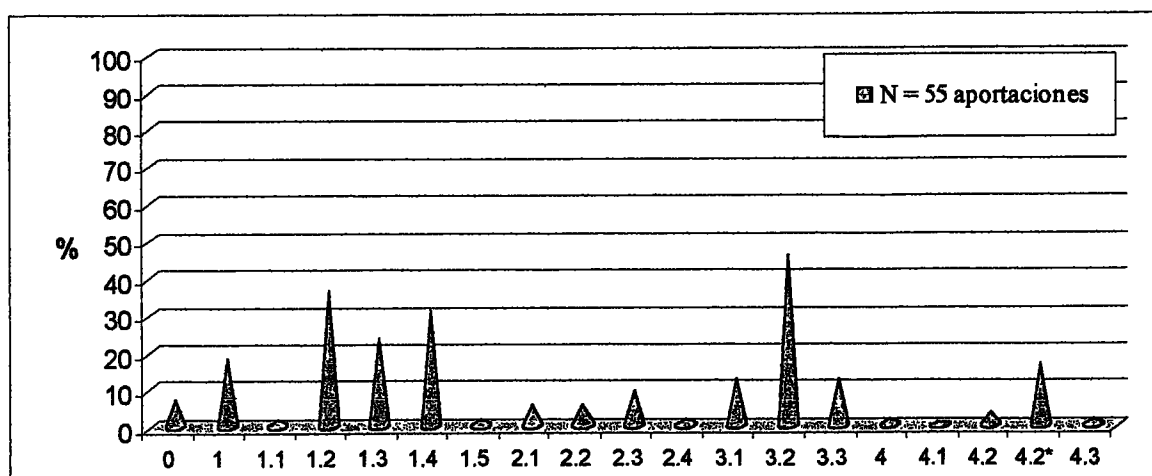
**GRÁFICA Nº 14.** *Porcentajes de trabajos presentados en el IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas (1993) que citan aspectos de la red de análisis*



**GRÁFICA Nº 15.** *Porcentajes de trabajos presentados en el V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias (1997) que citan aspectos de la red de análisis*



**GRÁFICA Nº 16.** *Porcentajes de trabajos presentados en el VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias (2001) que citan aspectos de la red de análisis*



En el primero de ellos, realizado en Barcelona, cuyo título hace referencia a “10 años de enseñanza de las Ciencias”, sobre un total de 297 aportaciones encontramos que 22 de ellas (el 7.4 %) citan al menos un aspecto de la red de categorías. No hay ningún trabajo que trate la situación del mundo, y prácticamente se cita un aspecto en cada uno (la media es de 1.6). Menos de la mitad trata puntualmente los ítems referidos a la contaminación ambiental y degradación del ambiente. El resto de trabajos señala mayoritariamente la necesidad de implementar una educación orientada hacia las relaciones CTS que tenga en cuenta la toma de decisiones y la formación de alumnas y alumnos como ciudadanos responsables (Blanco et al. 1993; Solbes, Nebot y Ribelles 1993; Gavidia y Rodés 1993, Solbes y García 1993).

En el V Congreso se presentaron 339 trabajos, entre los que no vamos a considerar 102 intercambios de los que sólo se dispone de sus títulos en la fuente consultada, por lo que sólo damos una relación de 18 cuyos títulos sugieren la presencia de algún tratamiento (Anexo VI.) Sobre las 237 aportaciones restantes, entre comunicaciones y posters, hallamos 21 comunicaciones que citan alguno de los ítems de la red, con un porcentaje del 8.9 % (prácticamente igual al del Congreso celebrado cuatro años atrás). La media de aspectos es superior (2.9 aspectos), aunque continúa siendo muy poco significativa. Se reitera el mayor tratamiento para el ítem 3.2 (educación solidaria), así como 1.2 (contaminación ambiental), 1.3 (agotamiento de recursos) y 1.4 (degradación medioambiental).

Así, por ejemplo, Aguilar (1997:39) nos dice: “la formación para la ciudadanía ha sido recientemente objeto de una cierta atención por parte de los diseñadores de currículum pero el movimiento no ha llegado a una verdadera incidencia en el aula y ha sido más entendido desde el campo de las Ciencias Sociales que desde las Naturales y, en ocasiones, considerado como tema transversal”. También comenta, en relación a la ciudadanía, que “tras varios decenios de tensión internacional y de amenaza nuclear, los cambios fundamentales experimentados por las estructuras políticas y económicas y la preocupación creciente por el futuro de la solidaridad humana, han incitado a un número cada vez mayor de naciones a buscar programas y métodos educativos que consoliden el respeto por los derechos humanos y la práctica de la democracia. [...] al proponer que los procesos educativos, especialmente en sus etapas obligatorias, supongan para los/as alumnos/as el aprendizaje y ejercicio de la ciudadanía, es necesario aportarles los conocimientos necesarios para entender la sociedad y poder actuar sobre ella, pero supone también formarlos en ciertas actitudes, personalmente interiorizadas, con las que adoptar posiciones positivas -de participación activa y responsable- respecto a los problemas sociales”, situación que califica de “urgencia social”.

Martínez Navarro y Martín Pérez (1997:57) afirman que “la gran mayoría del alumnado, y gran parte del profesorado, no conocen de forma significativa los conceptos fundamentales más básicos relacionados con la problemática ambiental, ni sus efectos, presentando importantes deficiencias e ideas alternativas incompletas en nociones básicas elementales, necesarias para interpretar los fenómenos del medio ambiente”. En su trabajo presentaron una experiencia de formación en EA con la participación de 30 profesores de Ciencias naturales y Sociales, en la que plantearon una actividad de orientación constructivista en cuyo transcurso analizaron “los grandes problemas o interrogantes que están en la base de la Educación Ambiental: ¿qué significa hoy y aquí ‘medio ambiente’?, ¿tiene sólo dimensiones naturales? ¿Hay factores sociales, económicos y políticos en la base de estos problemas? ¿qué ‘coste ambiental’ tienen nuestras acciones cotidianas? ¿Es compatible el desarrollo con la conservación del medio? ¿en qué consiste el desarrollo sostenible? ¿Cómo utilizar como hilo conductor de una programación ejes diferentes de la lógica disciplinar, por ejemplo, las necesidades humanas y los problemas ambientales?”

Brañas, Sófiora, Jiménez y García-Rodeja (1997:285) señalan: “consideramos cada vez más necesario la introducción de la dimensión ambiental en los nuevos currícula de Ciencias. Entre los problemas ambientales, los referentes a la pérdida de suelo, la contaminación y mala gestión del mismo, es quizá uno de los problemas más graves a los que se enfrenta la humanidad y es, a la vez, uno de los más desconocidos”. Ferrer (1997:493) sostiene que es necesario orientar la EA “hacia la formación de ciudadanos que sean conscientes que el medio se debe mantener y gestionar con criterios de sostenibilidad”, planteamiento que conduce a “la necesidad de un enfoque global o planetario de los problemas ambientales en el aula, pero que incite al alumnado a idear soluciones particulares para cada situación próxima”, reconociendo que son cuestiones que no están presentes en el aula dada la escasa repercusión institucional de la EA en los centros escolares de primaria y secundaria en España.

Algunos trabajos señalan el aspecto 4.2\* (derecho a investigar con control democrático). Por ejemplo, Padilla, Gómez-Niño, Villamañán y Sáez (1997:485) manifiestan que “el papel dinámico que la Biotecnología juega en la sociedad es cada vez más evidente. Para garantizar que las importantes decisiones en materia de Biotecnología se hagan tan democráticamente como sea posible, los ciudadanos necesitan estar familiarizados con esta ciencia y sus métodos [...] El desarrollo científico de hoy en día condicionará la sociedad de mañana. Los jóvenes son por tanto los primeros interesados en las cuestiones de biotecnología, ries-

gos, desafíos y elecciones éticas que entrafía este flujo de conocimiento para poder tomar decisiones responsables en su vida diaria (nuevos alimentos, animales transgénicos, diagnóstico de enfermedades ...)”. Cárpena y Moya (1997:492) plantean una propuesta de implementación para la asignatura optativa CTS en Bachillerato con un enfoque sistémico, sosteniendo que es necesario “hacer reflexionar críticamente a los alumnos sobre la dimensión tecnocientífica de las sociedades modernas y la dimensión social del desarrollo tecnocientífico”. Entre los aspectos que consideran de interés a tratar señalan los “efectos positivos y negativos (deseados o no) en el eco- y sociosistema” así como “su control social: ¿Quién financia? ¿Quién ejerce el control interno y externo?”

Vázquez y Manassero (1997:503) presentan un estudio que analiza las actitudes y creencias de los estudiantes de todos los niveles del sistema educativo “sobre algunos aspectos concretos de la interacción entre la sociedad y la ciencia y la tecnología (C & T) tales como la financiación pública (preferencia sobre la ciencia o la tecnología y condiciones de la subvención), el control social, la planificación y la influencia de la sociedad sobre la ciencia y la tecnología”. Señalan, además, que tal estudio “quiere ser una llamada de atención al vacío existente en la educación científica de los estudiantes respecto a los temas de Ciencia, Tecnología y Sociedad, lo cual lleva a una deficiente comprensión del papel real de la C & T en nuestra sociedad actual” (p. 504).

En el último Congreso realizado (2001) se observa un ligero incremento tanto en la cantidad de trabajos: 57 sobre un total de 475 (12 %) así como en el número de aspectos tratados (sólo el ítem 4 de la red no se menciona) aunque la media de aspectos citados continúa siendo similar (2.3). El mayor número de aportaciones se refiere a los ítems 3.2 (educación solidaria), 1.2 (contaminación ambiental), 1.3 (agotamiento de recursos) y 1.4 (degradación medioambiental). Aproximadamente el 20 % de los trabajos tratan los aspectos 1 (poner fin a un crecimiento agresivo con el medio), 2.1 (hiperconsumo), 2.2 (superpoblación) y 4.2\* (derecho a investigar con control democrático).

En el trabajo de Jiménez Pérez y Aguaded Landero (2001:77) se afirma que “el poder hegemónico del liberalismo dominante ha sepultado todo pensamiento crítico a la vez que produce disfunciones socioambientales reflejadas en grandes problemas ambientales globales (contaminación de todo tipo) y consecuencias nefastas de desastres naturales y tecnológicos. Esta nueva sociedad ha sido definida como la sociedad del riesgo”. Intentan indagar con su trabajo las percepciones que poseen 355 profesores en formación sobre el mo-

delo económico y su relación con los problemas medioambientales. Por su parte, Luffiego García y Rabadán Vergara (2001:211) están elaborando desde hace 3 años una propuesta curricular de la materia de Bachillerato Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente enfocando la problemática ambiental desde la perspectiva de la sostenibilidad, afirmando que “si se pretende introducir con seriedad el concepto de sostenibilidad (Sequeiros 1998) habrá que hacerlo desde la primera unidad y no en la última, como aparece en la mayoría de los libros de texto”.

En las gráficas se observa además que, respecto a la visión de conjunto, se ha ido incrementando el número de aspectos tratados: 9 en 1993, 13 en 1997 y prácticamente todos (18 ítems) en 2001, aunque la media de aspectos es muy baja. También, globalmente, hay similitudes en relación a los resultados obtenidos con anterioridad en el caso de alumnos, profesores, libros de texto y artículos procedentes de la investigación en este campo; la mayoría de trabajos se centran en los aspectos 1.2 (contaminación ambiental), 1.3 (agotamiento de recursos naturales), 1.4 (degradación de ecosistemas) y 3.2 (educación solidaria). Incluso la diferencia es aún más pronunciada, puesto que los restantes aspectos son aún menos citados.

#### 5.4.2. Congresos de E.S.E.R.A.

En 1997, 1999 y 2001 han tenido lugar tres congresos de la European Science Education Research, según el siguiente detalle dado en la Tabla N° 53.

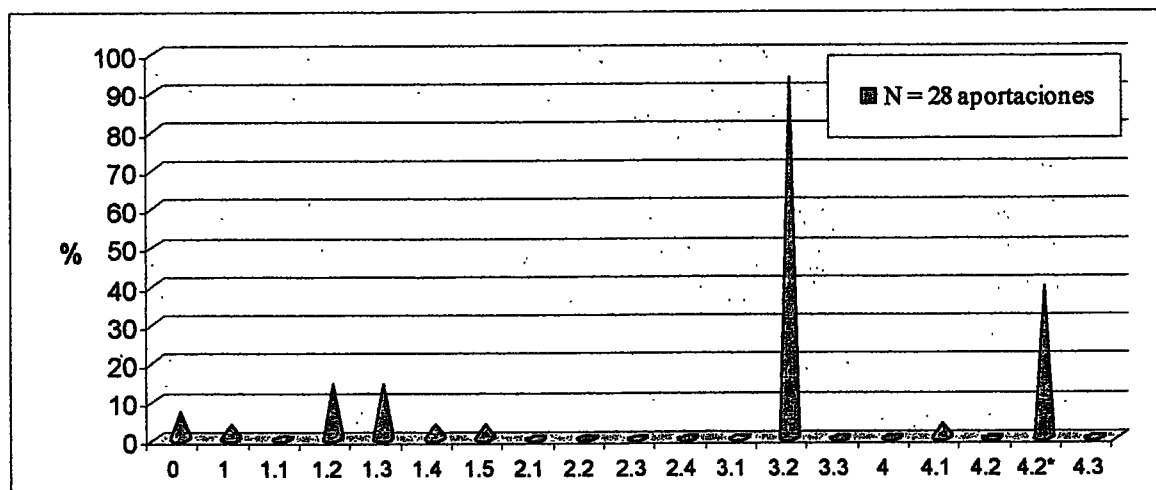
**TABLA N° 53. Detalle de las aportaciones de tres Congresos de la European Science Education Research (ESERA) realizados en 1997, 1999 y 2001**

Fecha	Documento principal del evento	Tipo y cantidad de documentos analizados	Documentos que presentan alguna referencia a los ítems de la red, con su porcentaje y media de aspectos tratados
1997	<b>First International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA). Abstract Book.</b> - 2 a 6 de septiembre de 1997 Roma (Italia)	95 comunicaciones 74 posters 28 workshops 39 simposios	8 comunicaciones 7 posters 13 simposios <b>Porcentaje: 11.9 %</b> <b>Media de aspectos: 1.8</b>

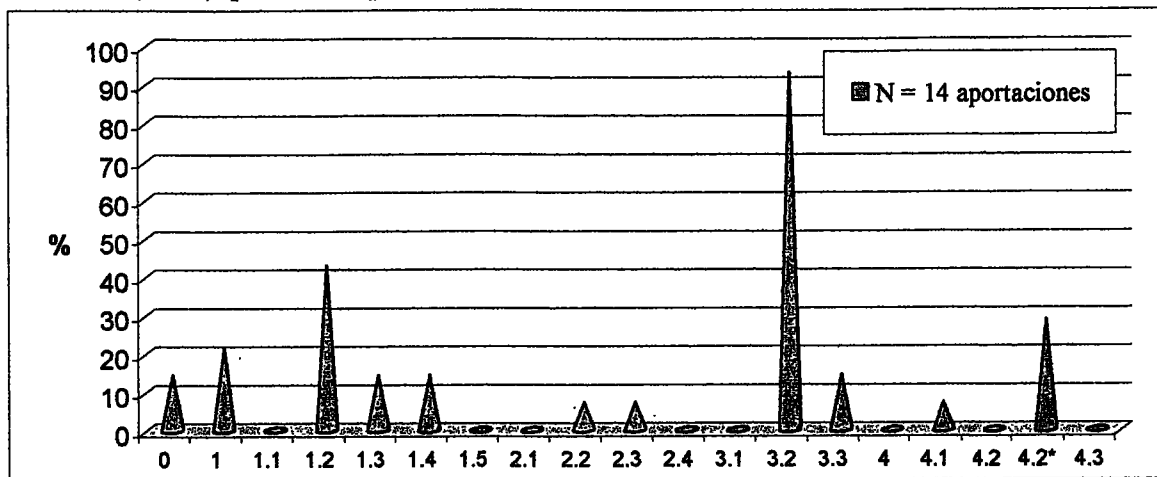
1999	<b>Second International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA).</b> Komorek et al. (Eds.). <i>Research in Science Education. Past, Present, and Future.</i> [Vol I y II, 31 de agosto al 4 de septiembre. Kiel (Alemania)] Abstracts disponibles en: <a href="http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/eserbook.htm">http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/eserbook.htm</a>	88 comunicaciones 25 simposios 58 poster	7 comunicaciones 3 simposios 4 posters <b>Porcentaje: 8.2 %</b> <b>Media de aspectos 2.6</b>
2001	<b>Third International Conference on Science Education (ESERA).</b> Psillos D. et al. (Eds.) <i>Proceedings.</i> [Vol I y II. Thessaloniki (Grecia)] <a href="http://www.eled.auth.gr/eseraconf/MAIN/about_esera.htm">http://www.eled.auth.gr/eseraconf/MAIN/about_esera.htm</a>	6 ponencias 17 simposios 150 comunicaciones 31 posters	17 comunicaciones <b>Porcentaje: 8.3 %</b> <b>Media de aspectos 1.8</b>

La visión que se expone sobre el tratamiento de la situación mundial en los tres eventos es, como puede apreciarse, muy pobre, estando presente en porcentajes inferiores al 10 % en todos ellos, con un tratamiento muy fragmentario de todas las cuestiones. En las siguientes gráficas (Nº 17, 18 y 19) pueden observarse los aspectos que han sido tratados en cada uno de los eventos.

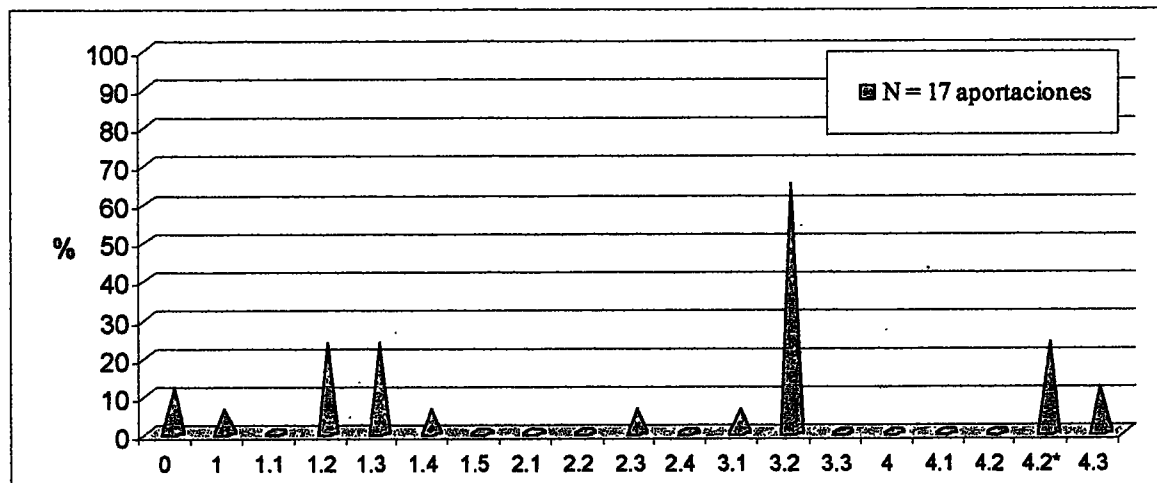
**GRÁFICA Nº 17. Porcentajes de trabajos presentados en la Primera Conferencia Internacional de ESERA (1997) que citan aspectos de la red de análisis**



**GRÁFICA N° 18.** Porcentajes de trabajos presentados en la Segunda Conferencia Internacional de ESERA (1999) que citan aspectos de la red de análisis



**GRÁFICA N° 19.** Porcentajes de trabajos presentados en la Tercera Conferencia Internacional de ESERA (2001) que citan aspectos de la red de análisis



También se reiteran las tendencias de una mayor atención al ítem 3.2 (educación solidaria) influenciada -como ya dijimos- por los lineamientos science for all, alfabetización científica y líneas CTS. No obstante, tal como visualizamos en la gráfica, el porcentaje de aportaciones también va disminuyendo progresivamente. En los tres eventos no se llega a cubrir la totalidad de aspectos. Los problemas de urbanización creciente y desordenada (ítem 1.1), hiperconsumo (ítem 2.1) y conflictos y violencias (ítem 2.4) no son citados por ningún trabajo en los tres encuentros. También es nula, dentro del conjunto de medidas positivas a adoptar, la presencia del aspecto 4 (universalización de derechos humanos) y el nuevo orden mundial sólo se menciona en un trabajo. Dentro de las escasas contribuciones, en la mayoría se citan los ítems 1.2 (contaminación ambiental), 1.3 (agotamiento de recursos naturales), 4.2\* (derecho a investigar) y, en menor medida, 1.4 (degradación de

ecosistemas). La media de aspectos para los tres eventos es de 2 aspectos, lo que señala la escasa presencia de esta problemática en estos importantes Congresos.

De entre los trabajos más relevantes, podemos señalar el de Svein Sjøberg (1999a), en “Challenges for Science Education in Europe. Or: why do they turn their backs to us?”, que realiza comentarios con respecto a los cambios que está experimentando la imagen pública de la ciencia, hacia la creencia que ciencia y técnica producen, en la actualidad, más problemas que soluciones, planteando el interrogante acerca de cuál es el papel y la función de la ciencia contemporánea frente a los cambios actuales, así como la necesidad de revisión de la enseñanza de las ciencias, sobre todo a nivel curricular. Longbottom (1999), en su trabajo “Reconceptualising Science Education”, manifiesta la intención de explorar la naturaleza de la enseñanza de las ciencias para ver si se puede justificar la educación científica en término de finalidades sociopolíticas. Enfatiza la necesidad de orientar la educación general, incluyendo la científica, hacia lo que debería ser su principal finalidad: promover la condición humana y contribuir al avance de la democracia, para lo que es imprescindible formar a una población que piense críticamente. Pero, ante todo, puntualiza que hay que tener presente que “cualquier cambio que quiera realizarse en la educación científica, sobre todo en esta dirección, depende, en última instancia, de las decisiones del profesorado sobre qué y cómo enseñar” (p. 439).

Andersson (1999) presenta una propuesta cuyo título exhibe la expresión “estado del mundo” (“Evaluating students’ knowledge, understanding and viewpoints concerning “the State of the world World” in the spirit of “developmental validity”, aunque en ella se aborda un conjunto limitado de aspectos, que ya hemos comentado (ver Capítulo 3, p. 228).

Del encuentro más reciente, pueden destacarse trabajos como el de Ekborg (2001: 727) quien sostiene que “prácticamente todos los investigadores han hallado que la mayoría de los estudiantes presentan ideas ingenuas en relación a los problemas ambientales”. Lubezky, Dori y Zoller (2001:185) ponen de manifiesto que mundialmente se reconoce la necesidad de lograr la integración de CTSA (ciencia-tecnología-sociedad y ambiente) en la enseñanza de las ciencias. Sjøberg (2001:19) reitera sus señalamientos acerca de la creciente imagen negativa de la ciencia y la tecnología y el desinterés por los estudiantes hacia los estudios en esta área, considerando que para enfrentar la actual crisis en la enseñanza de las ciencias, sobre todo en relación a la C & T, “debemos comprender la situación presente en su contexto social, político y cultural para adoptar las medidas



necesarias para afrontar este problema”. Valanides (2001:247) afirma que “hay una urgente necesidad de rediseñar e implementar cambios educativos que preparen a los futuros ciudadanos para satisfacer sus necesidades básicas y para que contribuyan productivamente en un contexto sociocultural que va siendo cada vez más dominado por la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas”. De su parte, Camino, Casassa y Colucci (2001) sostienen que es crucial que los futuros ciudadanos desarrollen actitudes constructivas hacia el futuro y habilidades participativas a nivel planetario en orden a orientar gradualmente nuestras sociedades hacia estilos de vida sostenibles.

### 5.4.3. Otros Congresos y Eventos Internacionales de interés

En la siguiente Tabla (Nº 54) se citan otras reuniones que consideramos de interés analizar, que han tenido lugar en diferentes países en el intervalo 1992-2001.

**TABLA Nº 54. Detalle de las aportaciones realizadas en otros congresos y eventos internacionales de interés, especialmente en el área de Matemática y Física (D = Documentos que presentan alguna referencia a los ítems de la red, con su porcentaje y media de aspectos tratados)**

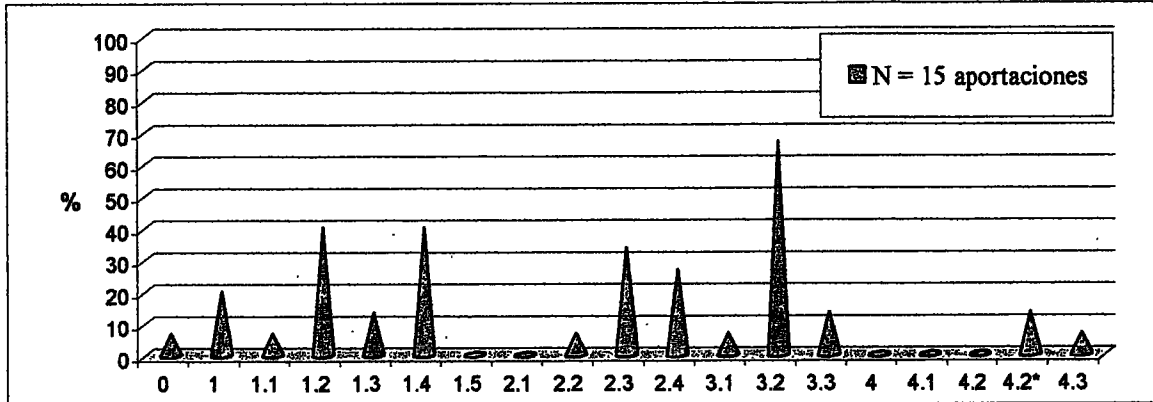
Fecha	Documento principal del evento	Tipo y cantidad de documentos analizados	D
1994	<b>International Conference “Science and Mathematics Education for the 21<sup>st</sup>. Century: towards innovatory approaches”.</b> Proceedings 26 de septiembre al 1 de octubre de 1994. Concepción. (Chile)	11 lecturas plenarias, 51 comunicaciones, 51 posters, 2 workshops	15 trabajos  <b>Porcentaje:</b> 13.0 % <b>Media de aspectos:</b> 3.0
1996	<b>International Conference. New Ways of Teaching Physics. Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique (GIREP) - International Commission on Physics Education (ICPE)</b> Oblak S., Hribar M., Luchner K., Munih M. (Eds). Proceedings 21 al 27 de agosto de 1996. Slovenia. Abstracts disponibles en <a href="http://www.psf.uni-lj.si/~girep/nwtpabst.htm">http://www.psf.uni-lj.si/~girep/nwtpabst.htm</a>	17 ponencias 15 workshops 95 comunicaciones 22 posters 2 exhibiciones	1 poster  <b>Porcentaje:</b> 0.7 %  2 aspectos (1 y 1.2)
1999	<b>International Conference on Science Education for the 21st Century.</b> 22 a 25 de junio de 1999. Szeged (Hungria) <a href="http://www.jate.u-szeged.hu/~scied/">http://www.jate.u-szeged.hu/~scied/</a>	9 ponencias 26 comunicaciones 6 posters	2 ponencias 4 comunicaciones 1 póster <b>Porcentaje:</b> 17.1 % <b>Media aspectos</b> 3.6

2000	<b>International Conference on Physics Teacher Education &amp; Euroconference Physics Teacher training in an information society.</b> Abstracts 27 de agosto al 1 de septiembre de 2000. Barcelona (España) Disponible en <a href="http://www.blues.uab.es/phyteb/">http://www.blues.uab.es/phyteb/</a>	8 ponencias 15 simposios 182 comunicaciones 2 workshops 16 session computer 8 exhibiciones 73 posters 3 mesas redondas	4 comunicaciones y 3 póster <b>Porcentaje:</b> 2.5 % <b>Media de aspectos:</b> 2.1
2000	<b>International Conference on Mathematics/Science Education &amp; Technology (M/SET).</b> 5 al 8 de febrero de 2000. San Diego California (Estados Unidos) <a href="http://www.aace.org/conf/mset/">http://www.aace.org/conf/mset/</a>	110 aportaciones	3 menciones <b>Porcentaje:</b> 2.7 %
2001	<b>International Conference on Science, Technology and Mathematics Education for Human Development - 20 al 23 de febrero Goa (India)</b> <a href="http://www.hbcse.tifr.res.in/icstme.html">http://www.hbcse.tifr.res.in/icstme.html</a> <a href="http://www.hbcse.tifr.res.in/hbcse/main/icstme/1st-announcement">http://www.hbcse.tifr.res.in/hbcse/main/icstme/1st-announcement</a>	158 comunicaciones 18 workshops/simposios 26 posters	17 comunicaciones 2 posters <b>Porcentaje:</b> 9.4 %

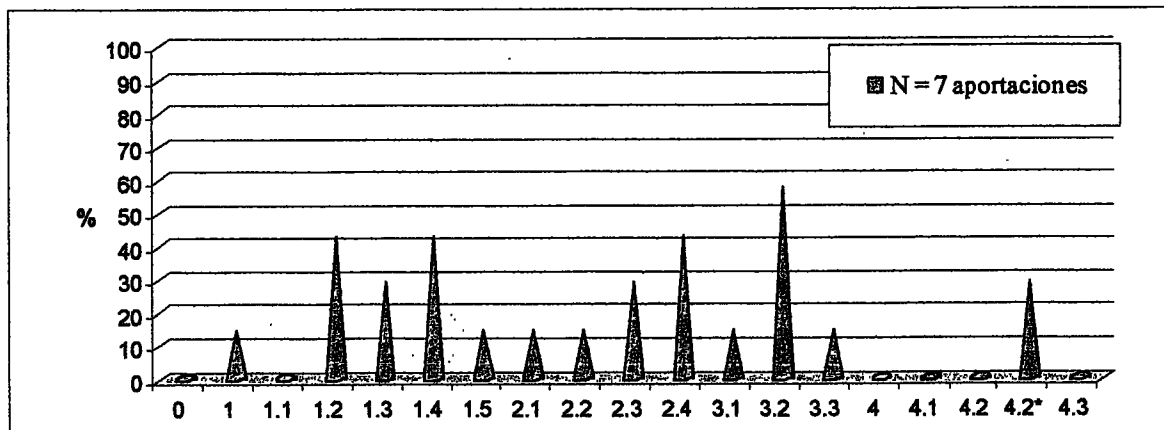
De los dos últimos eventos sólo disponemos el listado de títulos de las aportaciones realizadas, por lo que no están representados gráficamente, como en los otros casos de los que puede verse el tratamiento realizado en las Gráficas N° 20, 21 y 22. En el área de Física se observa que el tratamiento de la situación del mundo está prácticamente ausente en los eventos citados, sólo se presentó un póster que menciona dos aspectos de la red en la Conferencia Internacional de Física de 1996, situación que no cambia mucho en las dos reuniones revisadas en el año 2000: en el International Conference on Physics Teacher Education & Euroconference Physics Teacher training in an information society, con un 2.5 % (7 trabajos) que tratan escasamente una media de 2.1 aspectos y en Estados Unidos en la International Conference on Mathematics/Science Education & Technology (M/SET) que sobre 110 aportaciones sólo 3 de ellas mencionan el cambio climático. Comparativamente, en el Congreso Internacional sobre Educación en Ciencias y Matemática, llevado a cabo en Chile en 1994, se presenta un mayor número de trabajos que en los posteriores, reiterando en el tratamiento de los ítems de la red lo que se viene observando (los aspectos más señalados son 3.2; 1.2 y 1.4). Consideramos de interés señalar el último de los eventos, puesto que se trata de una Conferencia Internacional de Educación en Ciencias, Matemáticas y Tecnología *para el Desarrollo Humano*, que tuvo lugar en la India en febrero de 2001. Entre los cinco grandes temas tratados (currículo, pedagogía, desarrollo profesional) uno se destinó a tratar sobre Alfabetización científica y tecnológica (STL) y el último bloque corresponde a "Societal issues", señalándose cuestiones de género, STME,

educación y desarrollo humano, aspectos éticos y derechos humanos en educación. La representatividad de este último bloque, si bien constituye un avance, no es muy notoria según sugieren los títulos de las aportaciones, un 9.4 %. Es de destacar el trabajo de Ghose que lleva por título "Hastening scientific literacy for all- our survival depends on it". A continuación se exponen gráficamente los aportes realizados en tres de estos eventos.

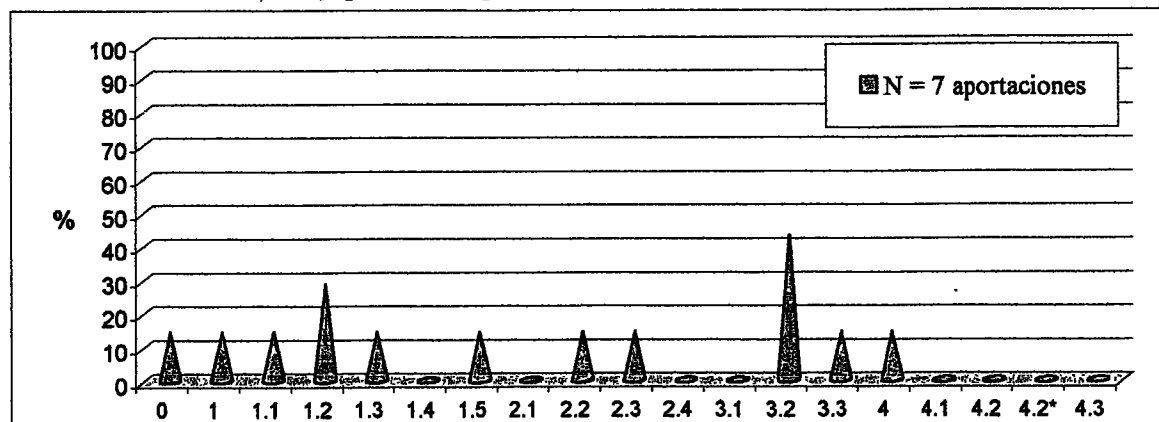
**GRÁFICA N° 20.** *Porcentajes de trabajos presentados en la Conferencia Internacional sobre Educación en Ciencias y Matemáticas (1994) que citan aspectos de la red de análisis*



**GRÁFICA N° 21.** *Porcentajes de trabajos presentados en la Conferencia Internacional sobre Educación Científica para el Siglo XXI (1999) que citan aspectos de la red de análisis*



**GRÁFICA N° 22.** *Porcentajes de trabajos presentados en la Conferencia Internacional sobre Educación en Física (2000) que citan aspectos de la red de análisis*



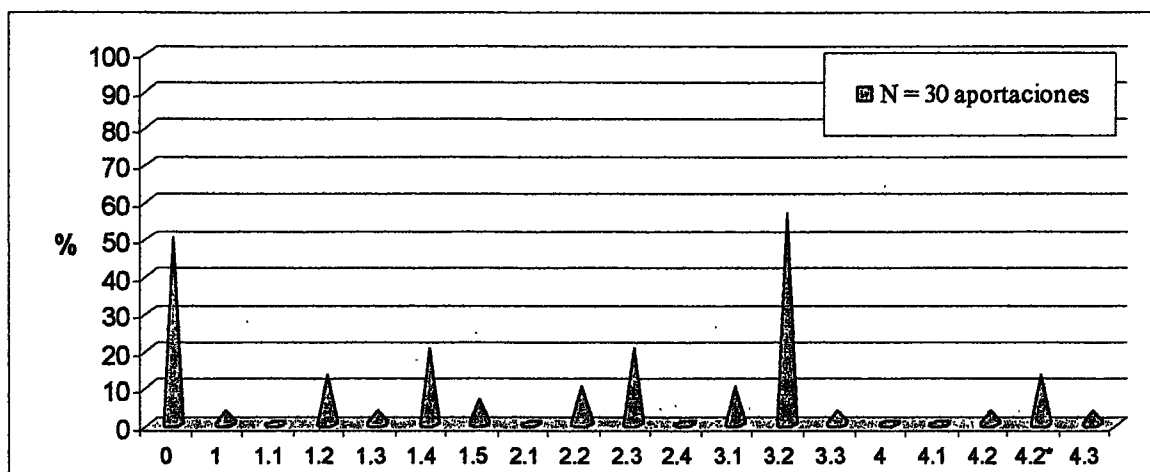
#### 5.4.4. Reuniones recientes de I.O.S.T.E. (International Organization for Science and Technology Education)

En 1999 tuvo lugar una reunión con el lema “la educación científica y tecnológica para el desarrollo sostenible” y en 2001 un simposio europeo destinado al tema la preparación de futuros ciudadanos, eventos en los que los mismos títulos señalan, en cierta forma, un llamado de atención a la problemática tratada. Veamos las aportaciones realizadas en ambos (Tabla N° 55 y Gráficas N° 23 y 24).

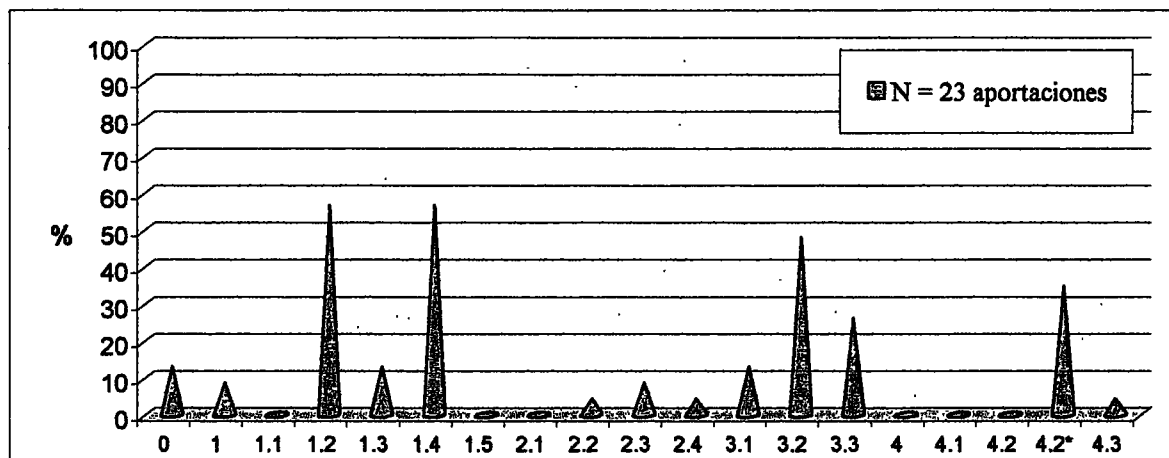
**TABLA N° 55. Detalle de las aportaciones realizadas en algunas reuniones recientes de IOSTE (D = Documentos que presentan alguna referencia a los ítems de la red, con su porcentaje y media de aspectos tratados)**

Fecha	Documento principal del evento	Tipo y cantidad de documentos analizados	D
1999	<p><b>IOSTE 9th, Science &amp; Technology Education for Sustainable Development in Changing &amp; Diverse Societies and Environments.</b> 26 de junio al 2 de julio 1999, Sudáfrica.</p> <p><a href="http://www.usask.ca/education/coursework/ioste/9thsymp.htm">http://www.usask.ca/education/coursework/ioste/9thsymp.htm</a></p>	98 trabajos	<p>30</p> <p><b>Porcentaje:</b> 30.6</p> <p><b>Media de aspectos tratados:</b> 2.1</p>
2001	<p><b>1st IOSTE International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens-</b> Proceedings (Vol 1 y 2). Paralimni, Cyprus, 29 de abril al 2 de mayo de 2001.</p>	<p>113 trabajos presentados en cuatro secciones:</p> <p>1) relevant teaching, incorporating currículo teaching approaches, and assessment aspects 2) environmental sigues, including sustainable development and a cultura of peace 3) Action research involving classroom related studies and professional development studies 4) resources supporting teaching, including locally produced equipment, visualization ideas using new technologies.</p>	<p>23</p> <p><b>Porcentaje:</b> 20.4 %</p> <p><b>Media de aspectos tratados:</b> 2.9</p>

**GRÁFICA N° 23. Porcentajes de trabajos presentados en 9th IOSTE (1999) que citan aspectos de la red de análisis**



**GRÁFICA N° 24. Porcentajes de trabajos presentados en el First IOSTE Symposium in Southern Europe (2001) que citan aspectos de la red de análisis**



En el noveno Symposium sobre “Science & Technology Education for Sustainable Development in Changing & Diverse Societies and Environments” (1999), dada su temática, podría esperarse una mayor cantidad de aportaciones. No obstante, de las 98 contribuciones, sólo 30 (el 30.6 %), citan algún aspecto de la red de análisis y lo hacen citando 2.1 aspectos como media. Analizando los abstracts de los trabajos presentados observamos que los ítems 0 (desarrollo sostenible) y 3.2 (educación solidaria) figuran de modo explícito sólo en 15 de ellos. Entre los trabajos presentados, muchos son presentaciones de proyectos concretos a implementarse o que están siendo implementados en África con la finalidad de contribuir al desarrollo local o regional, pudiendo citarse como tratamientos menos locales las aportaciones de Sáez y Riquarts; Thier, Seaver y Walhof; Jüdes; Kumar; Fensham y Tarasova.

Menor aún es la atención prestada a la situación mundial en el First IOSTE Symposium in Southern Europe (2001), cuyo lema ha sido “Science and Technology Education: preparing future citizens”, donde hemos hallado 23 aportaciones respecto a 113 (el 20.4 %) que citan al menos un aspecto de la red, siendo la media de aspectos citados de 2.9. Una demostración de la escasa presencia de la crisis planetaria en el ámbito de la investigación en Didáctica de la Ciencia queda manifiesta en los comentarios de Rosanne Fortner (2001:303), quien destaca “el buen tino de los organizadores de la conferencia por haber incluido las cuestiones ambientales en una conferencia sobre el desarrollo de la ciencia y de la tecnología”, planteando el interrogante sobre qué importancia están dando los profesores y estudiantes a las cuestiones ambientales (p. 305).

Para Za’rou (2001:4) “ha llegado a ser evidente que será necesario reinventar el currículo de ciencias, tanto en sus finalidades como en sus contenidos” (p. 7). Kostova plantea opiniones similares.

Entre el 28 de julio y el 2 de agosto de 2002 tuvo lugar en Brasil el décimo Simposio de IOSTE cuyo título -“Repensando la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología para Satisfacer las Demandas de las Futuras Generaciones en un Mundo Cambiante”- sugiere en principio una mayor atención a esta problemática. No obstante, las aportaciones realizadas no difieren de modo significativo de los anteriormente analizados. Entre los trabajos que presentan tratamientos más relevantes pueden señalarse los de Lacueva; Gayford; Zandvliet y Sammel; Bonotto y Nale; Gajus-Lankamer; Levinson; Abreu y Yamamoto.

#### **5.4.5. Congresos Iberoamericanos y otros eventos locales**

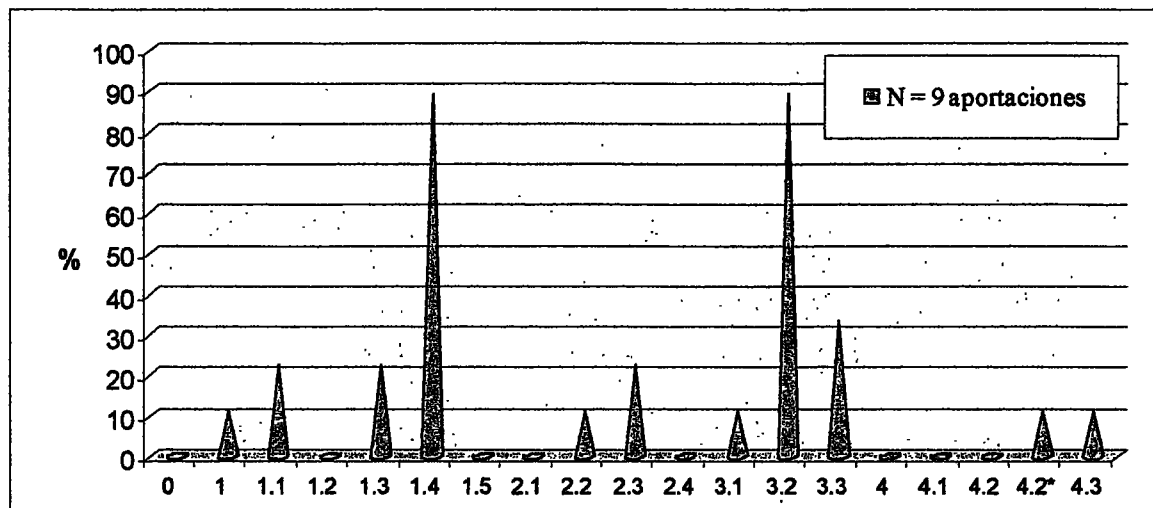
En la siguiente tabla (Tabla N° 56) se detalla un grupo de eventos realizados en la comunidad iberoamericana, donde el tratamiento dado a la crisis planetaria aparece reflejado de un modo similar a lo que venimos exponiendo. La media de aspectos en el caso más favorable alcanza a 3.7 que, en relación a los 19 categorizados, representa apenas un 21 %. Asimismo se reitera la escasa presencia de la idea de sostenibilidad en todos los encuentros señalados.

**TABLA Nº 56. Detalle de las aportaciones realizadas en Congresos Iberoamericanos y otros eventos locales (D = Documentos que presentan alguna referencia a los ítems de la red, con su porcentaje y media de aspectos tratados)**

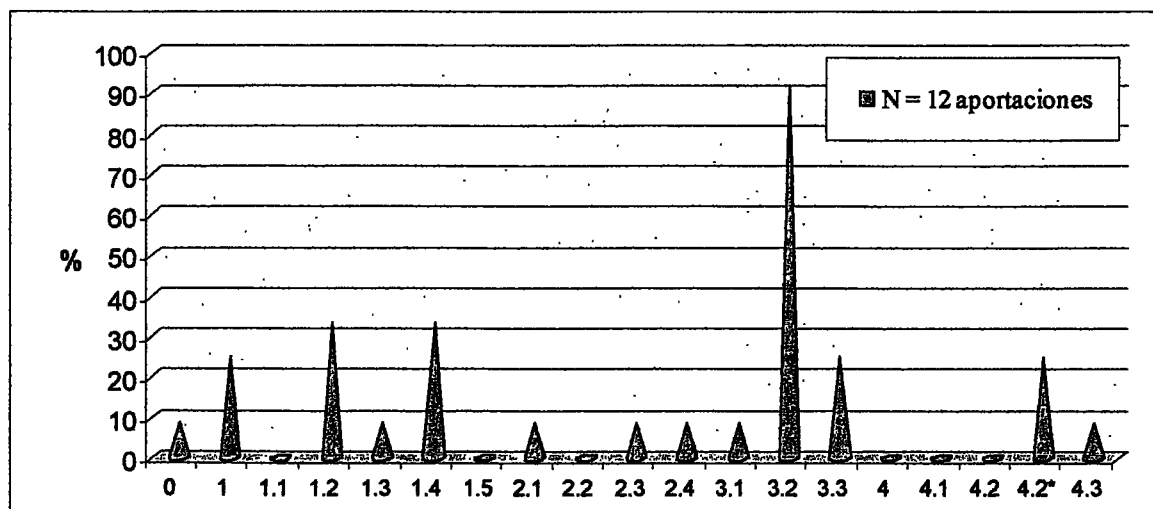
Fecha	Evento	Tipo y cantidad de documentación analizada	D
1992	<b>XIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales - Amelia Calonge (Coord.)</b> 21 al 25 de septiembre de 1992. Guadaluajara	1 ponencia 48 comunicaciones	9 comunicaciones <b>Porcentaje:</b> 18.4 % <b>Media de aspectos:</b> 3.9
1994	<b>VIII Congreso de la Asociación Canaria para la Enseñanza de las Ciencias – Congreso de Didáctica de las Ciencias de la naturaleza, Sociales y Matemáticas.</b> 14-16 de septiembre de 1994. Las Palmas de Gran Canaria	3 conferencias 31 comunicaciones 8 talleres didácticos 4 posters	12 comunicaciones <b>Porcentaje:</b> 20.9 % <b>Media de aspectos:</b> 2.8
1994	<b>Primer Encuentro Latinoamericano de Investigadores en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas -</b> 16 al 19 de agosto de 1994. Panamá	4 conferencias plenas 67 ponencias 4 talleres	5 ponencias <b>Porcentaje:</b> 6.7 % <b>Media de aspectos:</b> 2.6
1996	<b>XVII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales .</b> Febrero de 1996. Jiménez Pérez R. y Wamba Aguado A. M. (Eds.) 1997. Avances en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. Huelva	55 comunicaciones	10 trabajos <b>Porcentaje:</b> 18.2 % <b>Media de aspectos:</b> 3.7
1998	<b>XVIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales.</b> La Didáctica de las Ciencias. Tendencias Actuales. 9 al 12 de septiembre de 1998. A Coruña.	2 ponencias 47 comunicaciones	3 trabajos <b>Porcentaje:</b> 6.1 <b>Media de aspectos:</b> 1.6
1998	<b>Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales –</b> 6 al 8 de julio de 1998. La Serena. Chile	151 comunicaciones 39 posters	24 comunicaciones 8 posters <b>Porcentaje:</b> 16.8 % <b>Media de aspectos:</b> 2.9
2000	<b>II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales.</b> Ciencia para Todos, calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 - Córdoba (República Argentina)	494 aportaciones	61 <b>Porcentaje:</b> 12.3 % <b>Media de aspectos:</b> 2.7
2001	<b>Congreso Nacional de Didácticas Específicas. Las Didácticas de las Áreas Curriculares en el Siglo XXI</b> Perales et al. (Eds) (Vol I y II). 1 al 3 de febrero de 2001 - Granada (España)	18 ponencias 167 comunicaciones	5 comunicaciones <b>Porcentaje:</b> 2.7 % <b>Media de aspectos:</b> 1.4

Los porcentajes de aportaciones en estos encuentros son también bajos, sólo en el VIII Congreso de la Asociación Canaria hay un 20.9 % de trabajos, que tampoco es demasiado significativo. La media de aspectos citados también es muy baja, señalándose entre 2 y 3 aspectos. A continuación se muestran gráficas de algunos de ellos, detallando el tratamiento realizado en relación a la red de análisis (Gráficas N° 25 a N° 29).

**GRÁFICA N° 25.** *Porcentajes de trabajos presentados en los XIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales (1992) que citan aspectos de la red de análisis*

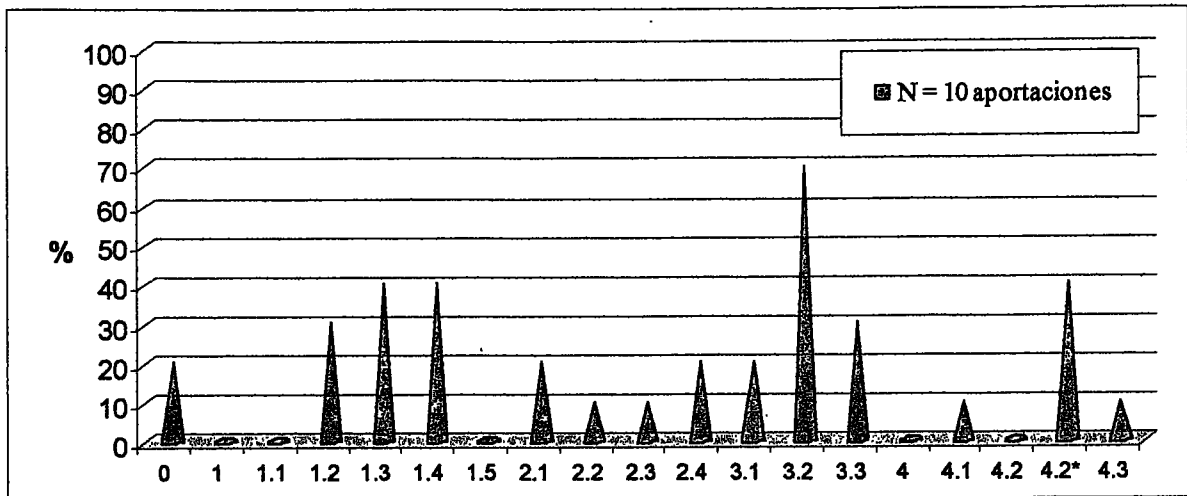


**GRÁFICA N° 26.** *Porcentajes de trabajos presentados en el VIII Congreso de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza, Sociales y Matemáticas (1994) que citan aspectos de la red de análisis*

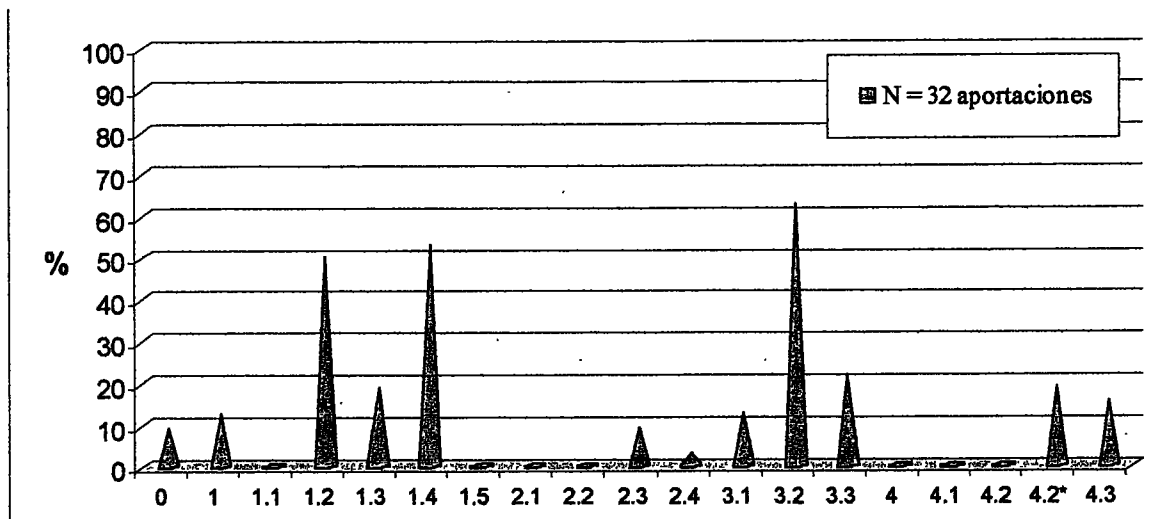




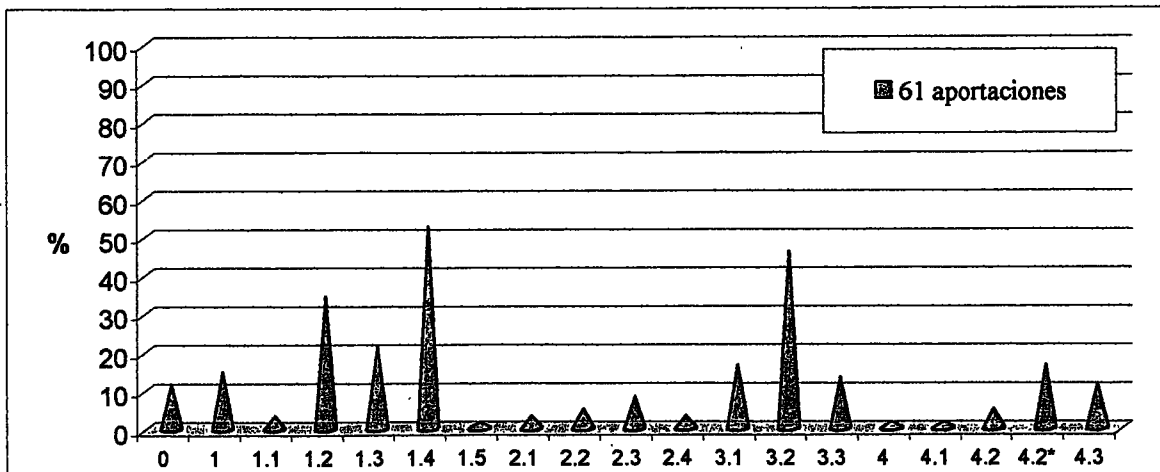
**GRÁFICA N° 27. Porcentajes de trabajos presentados en el XVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales (1997) que citan aspectos de la red de análisis**



**GRÁFICA N° 28. Porcentajes de trabajos presentados en el Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales (1998) que citan aspectos de la red de análisis**



**GRÁFICA N° 29. Porcentajes de trabajos presentados en el II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales (2000) que citan aspectos de la red de análisis**



Las tendencias son similares a las que venimos observando: los aspectos que aparecen con más frecuencia son el 1.2 (contaminación ambiental), 1.4 (degradación de ecosistemas), 1.3 (agotamiento de recursos naturales) y 3.2 (educación solidaria); también destaca el tratamiento realizado del ítem 4.2\* (derecho a investigar). Los restantes aspectos son poco o nada señalados.

En el II Congreso Iberoamericano Giletta, González y Hernández (2000) expresan que “el concepto calidad de vida es un concepto histórico que irrumpe en el momento en que convergen la masificación del consumo, la concentración de la riqueza, la responsabilidad individual y social que la salud implica y el deterioro del ambiente”, ante lo que la educación científica debe “posibilitar una intervención reflexiva en los procesos productivos, en el apoyo a la tarea científica, en la conservación y mejoramiento del medio ambiente y la salud, desarrollando competencias tales como la capacidad para identificar, plantear y resolver problemas adecuadamente, relacionar y aplicar los conocimientos provenientes de las ciencias naturales, asumir una actitud creativa hacia la ciencia, identificar los problemas éticos que plantea el avance del conocimiento científico y analizar los vínculos existentes entre la ciencia y la sociedad”. En la comunicación de Weis (2000) -de la que ya hemos hablado con anterioridad- se señala la necesidad de “asumir una responsabilidad por el ‘otro’ -o sea, por aquéllos que integran la comunidad educacional, por el entorno social amplio, por el medio natural y el de las creaciones del hombre- como uno de los objetivos focales” en la educación científica, donde “el docente se ve llamado a crear las condiciones que permitan al alumnado desarrollar una conciencia y actitud morales fundamentados en la elección conciente, autónoma y capaz de aplicar un pensamiento crítico” y “a transformar el clima escolar en un campo de cultivo que permitirá el desarrollo de una personalidad moral, sensible y dispuesta a hacer también suya los problemas y necesidades del entorno social”.

Moraes Da Costa, De Souza Dos Anjos y Moraes Do Nascimento (2000) manifiestan que existen acciones a llevar cabo que exigen la participación de órganos gubernamentales, pero hay otras que dependen de las actitudes personales, fruto de una ética de responsabilidad solidaria que puede ser desarrollada a partir de una postura ciudadana de compromiso con el mundo. En este sentido, afirman “A educação ambiental se fundamenta basicamente na mudança de mentalidade, comportamentos e valores. A idéia é passar o ‘pensar globalmente e agir localmente’, sendo fundamental que os alunos consigam perceber os problemas da humanidade acima dos seus interesses individuais”.

López Raccagni et al. (2000) se preguntan: “¿Es posible sensibilizar a nuestros alumnos respecto a problemas ambientales desde los programas actuales de asignaturas científicas?”. En tal sentido, Abad et al. (2000) consideran que “la temática del medio ambiente, el desequilibrio ecológico, la contaminación ambiental, no sólo moviliza a los docentes, sino también a los padres y otros miembros de la comunidad educativa que demandan la incorporación de esta temática en los planes de enseñanza. Sin embargo, no siempre esta temática se aborda con el grado de profundidad que merece, muchas veces, el tratamiento es superficial y no difiere mucho de un tratamiento meramente disciplinar”.

Brito y Mechetti (2000) señalan la necesidad y conveniencia de incluir en forma sistematizada la dimensión ambiental en los programas de enseñanza superior, especialmente en la enseñanza de las Ciencias Experimentales, afirmando además que “cuando se ofrece una imagen de ciencia empirista, acumulativa, que no tiene en cuenta los aspectos cualitativos de tipo histórico, sociológico, humanitario, estamos dando una imagen irreal de la naturaleza y sus problemas. Es necesario familiarizar al estudiante no sólo con la metodología científica y la adquisición significativa de conceptos superando errores conceptuales, sino que se deben presentar las complejas relaciones entre ciencia -técnica-medio sociocultural, político y económico en el cual se insertan”.

Como puede observarse, en algunas de las aportaciones más recientes se explicita la necesidad de tratar la situación mundial, aunque la idea de sostenibilidad apenas aparece reflejada, dado que de los 124 trabajos que se señalan en las gráficas que tratan algún aspecto, sólo 13 (el 10.5 %) la mencionan. Los resultados, en general, validan nuestra hipótesis de una escasa atención a la situación mundial y a las propuestas para su superación.

#### **5.4.6. Congresos Internacionales de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente (O.I.U.D.S.M.A.)**

En 1995 se llevó a cabo el Primer Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente en el que se realizó una Declaración de Compromisos Universitarios para el Desarrollo sostenible, manifestándose que las universidades:

“1. Deben ser focos de análisis y reflexión crítica, de innovación científico-tecnológica y núcleos de desarrollo cultural.

2. Deben actuar como vanguardia social tanto en la investigación de los problemas ambientales como en el diseño de modelos de desarrollo viables a medio y largo plazo que no reproduzcan errores del pasado y del presente, en el uso humano de la Tierra.

3. Deben fomentar nuevas líneas de trabajo e investigación basadas en la concepción de los procesos de desarrollo como una conjunción indisociable e integrada de elementos y factores de índole social, ambiental, económica, tecnológica y política.

4. Deben de tener como prioridad el desarrollo de visiones y análisis científicos, teóricos y aplicados, favorecedores de una cultura ambiental que vaya en contra de actitudes y comportamientos socioeconómicos lesivos, para una utilización eficiente e integrada de los recursos naturales y que posibilite un proceso coevolutivo del ser humano y su entorno natural”.

¿Cuál ha sido el eco en los años siguientes de estos objetivos propuestos? La siguiente **Tabla N° 57** que damos a continuación nos suministra información sobre las aportaciones hechas en los dos encuentros realizados con posterioridad a estas manifestaciones, en dos reuniones internacionales llevadas a cabo en 1997 y 1999.

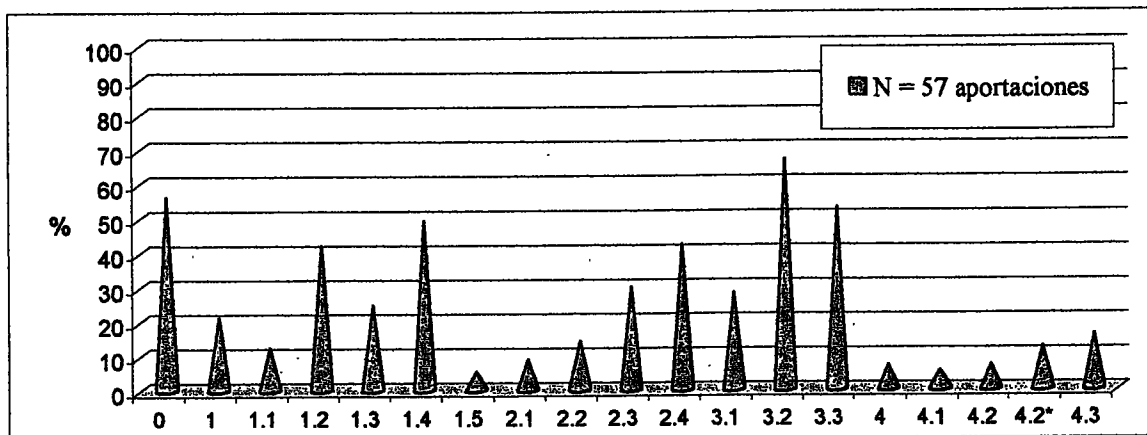
**TABLA N° 57. Detalle de aportaciones realizadas en Congresos Internacionales de OIUDSMA (1997 y 1999) – D = Documentos que presentan alguna referencia a los ítems de la red, con su porcentaje y media de aspectos tratados**

Fecha	Documento principal del evento	Tipo y cantidad de documentos analizados	D
1995	<b>I Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente (OIUDSMA)</b>	No disponemos más que la declaración de principios realizada en el evento	-
1997	<b>II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente.</b> Rosúa Campos J. L., Hernández del Águila R., Araujo Ponciano J. y Bifani Cosentini P (Eds.). Universidad y Desarrollo para un futuro sostenible. Libro de Comunicaciones y de Ponencias. 11-14 de diciembre de 1997, Granada.	30 comunicaciones 26 ponencias	Todos los trabajos tocan algún aspecto de la red  <b>Media: 4.7</b>
1999	<b>III Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente - 18 a 21 de noviembre de 1999, Valencia</b>	4 ponencias 91 posters	Todos los trabajos tocan algún aspecto de la red  <b>Media: 2.7</b>

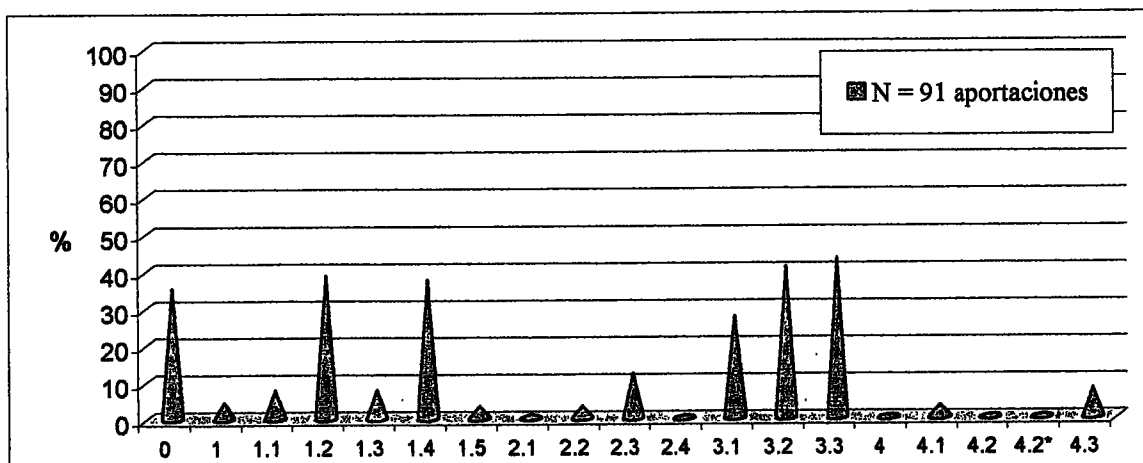
En los dos últimos encuentros todos los trabajos citan al menos un aspecto de los categorizados en la red de análisis aunque, dada sus temáticas, sería de esperar un tratamiento más integrado puesto que la media de aspectos en 1997 es de 4.7 y en la

reunión más reciente (1999) de 2.7 aspectos. En las Gráficas N° 30 y 31 se puede ver en detalle el tratamiento dado a los distintos aspectos.

**GRÁFICA N° 30.** *Porcentajes de trabajos presentados en el II Congreso OIUDSMA (1997) que citan aspectos de la red de análisis*



**GRÁFICA N° 31.** *Porcentajes de trabajos presentados en el III Congreso OIUDSMA (1999) que citan aspectos de la red de análisis*



Si comparamos ambas gráficas, se observa que se ha incrementado el número de aportaciones en 1999, pero esto es en relación a los pósters, dado que en el segundo evento hubo 30 comunicaciones y 26 ponencias, mientras que en 1997 sólo se efectuaron 4 ponencias. Respecto a la media de aspectos tratados, disminuye de 4.7 a 2.7. En el encuentro más reciente ítems como 2.4 (conflictos y violencias), 4 (derechos humanos), 4.2 (derechos de segunda generación) y 4.2\* (derecho a investigar) no son siquiera mencionados. Los aspectos más citados son 3.2 (educación solidaria) presentándose 38 trabajos en 1997 y 37 en 1999; 1.2 (contaminación ambiental) y 1.4 (degradación de ecosistemas) que ronda la treintena de trabajos en ambos eventos.

En el III Congreso de OIUDSMA se presentaron cuatro ponencias marco centradas en las temáticas Sostenibilidad, globalización y desarrollo: un marco conceptual, Estrategias de desarrollo sostenible, Desarrollo sostenible y relaciones sur-norte y El papel de las universidades en el desarrollo sostenible. Se pone de manifiesto, en general, una preponderancia de los aspectos destinados a la gestión en cuestiones específicas y, en este sentido, se destaca a la sostenibilidad como la idea vertebradora. Los estudios exhibidos fueron agrupados en una síntesis bajo cinco epígrafes: 1) Sobre impacto ambiental, contaminación y calidad de vida, 2) Sobre criterios de sostenibilidad para la ordenación del territorio (terrestre y marino), 3) Sobre minimización de residuos y tecnologías limpias, 4) Sobre cambio institucional y legal para el desarrollo sostenible, 5) Sobre sociedad civil y sostenibilidad y 6) Economía de la sostenibilidad. Los aspectos relativos a mejorar aspectos formativos, de “ambientalización curricular” por ejemplo, son escasamente tenidos en cuenta, dado que la mayoría de aportaciones que hacen referencia al ítem 3.2 (educación solidaria) destacan el aspecto relativo a la preparación en la toma de decisiones informadas.

Con fecha más reciente, del 28 al 31 de octubre de 2002, tuvo lugar una cuarta reunión de OIUDSMA, cuyo análisis pormenorizado no se incluye en la presente memoria, aunque pareciera que continúan las tendencias anteriormente señaladas

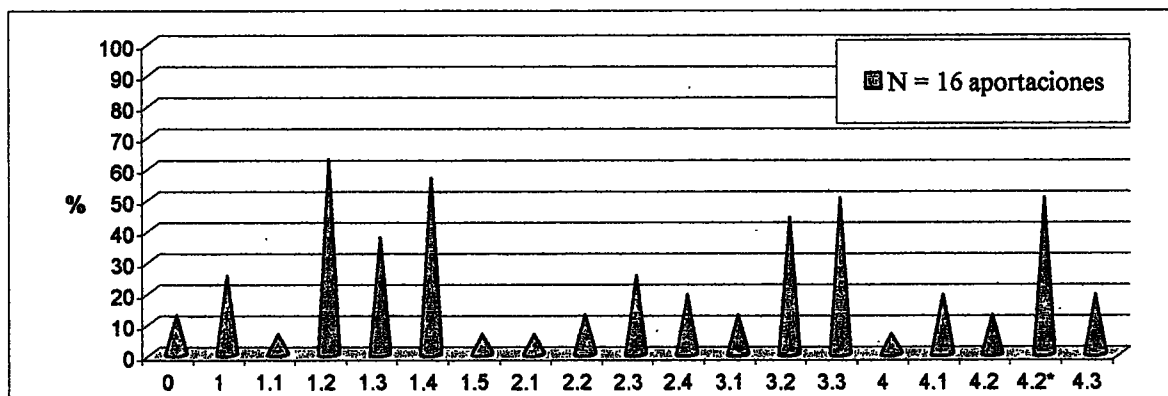
#### **5.4.7. Otros eventos de interés**

Seguidamente exponemos la **Tabla N° 58** donde citamos tres eventos de interés: el I Seminario Ibérico Ciência - Tecnologia - Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais (Aveiro, 2000) y dos Congresos sobre Comunicación Social de la Ciencia, siendo los núcleos de interés el papel de la Ciencia en la sociedad contemporánea, la participación social y el acceso a la cultura científica frente a los avances científico-tecnológicos, por lo que pensamos podían surgir en ambos encuentros tratamientos sobre los problemas que afectan actualmente a nuestro planeta.

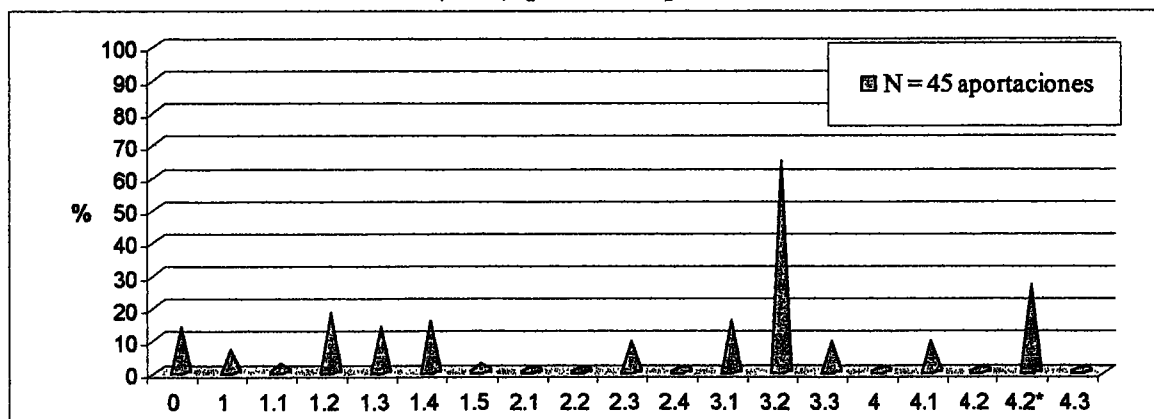
**TABLA N° 58. Detalle de aportaciones realizadas en otros eventos de interés (D = Documentos que presentan alguna referencia a los ítems de la red, con su porcentaje y media de aspectos tratados)**

Fecha	Documento principal del evento	Tipo y cantidad de documentos analizados	D
1999	<b>I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia</b> – 25 al 27 de marzo de 1999. Granada. España. <a href="http://www.parqueciencias.com/congreso/index.htm">http://www.parqueciencias.com/congreso/index.htm</a>	171 comunicaciones 23 póster	45 <b>Porcentaje:</b> 23.3 % <b>Media aspectos tratados:</b> 2.0
2000	<b>I Seminario Ibérico Ciência - Tecnologia - Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais.</b> Martins I. P. (Coord.) O movimento CTS na Península Ibérica 6 al 8 de julio 2000. Aveiro (Portugal)	22 trabajos	16 <b>Porcentaje:</b> 72.7 % <b>Media de aspectos:</b> 4.8
2001	<b>II Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. La Ciencia es cultura.</b> 28 al 30 de noviembre de 2001, Valencia <a href="http://www.cac.es/congresos/">http://www.cac.es/congresos/</a>	141 comunicaciones 28 póster 4 mesas redondas 6 informes 2 talleres	29 comunicaciones 5 póster <b>Porcentaje:</b> 17.5 %

**GRÁFICA N° 32. Porcentajes de trabajos presentados en el I Seminario Ibérico CTS (2000) que citan aspectos de la red de análisis**



**GRÁFICA N° 33. Porcentajes de trabajos presentados en el I Congreso sobre Comunicación Social en la Ciencia (1999) que citan aspectos de la red de análisis**



No hemos incluido la gráfica de lo aportado en el II Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, debido a que disponemos sólo de los títulos de los diferentes trabajos, cuyo detalle se adjunta en el **Anexo VI**.

Como puede apreciarse los resultados muestran tendencias similares a lo que venimos observando de manera reiterada, tanto por la pequeña cantidad de trabajos como en los pocos aspectos que son tenidos en cuenta como media, incluso puede apreciarse que algunos de ellos están totalmente ausentes en el II Congreso de Comunicación Social de la Ciencia, como los ítems 2.1 (hiperconsumo), 2.2 (explosión demográfica), 2.4 (conflictos y violencias), 4 (derechos humanos) y 4.3 (derechos de solidaridad).

Para finalizar, puede comprobarse a través de la exposición precedente que tanto a nivel de congresos, reuniones y seminarios internacionales e iberoamericanos, no existe una respuesta adecuada a los llamamientos internacionales sobre la crisis planetaria. La idea de desarrollo sostenible comienza incipientemente a ser mencionada aunque dista de estar presente en el ámbito de la educación científica (y hasta podríamos agregar en el mismo campo de la Educación Ambiental), el tratamiento de las cuestiones globales es fragmentario, difuso y proporciona una visión reduccionista de lo que está pasando en el mundo lo que -lamentablemente- confirma nuestra hipótesis y -lo más importante- debe constituir un serio llamado de atención si es que realmente queremos contribuir a cambiar el actual estado de cosas.

No debe sorprendernos, de acuerdo a lo que venimos observando, que la situación mundial no sea considerada como una finalidad de importancia en la educación científica, tal como podremos apreciar en el siguiente apartado.

### **5.5 Resultados sobre la consideración que hace el profesorado del estudio de la situación mundial como una finalidad de la educación científica**

Como hemos comentado al exponer los diseños experimentales, este apartado lo hemos considerado como complementario a la atención que prestan a la grave crisis planetaria los docentes de Ciencias, ya sea en formación o en activo, así como los investigadores, más lo que se desprende del análisis efectuado en libros de texto (a los que también contribuyen docentes), siendo importante conocer las ideas del profesorado respecto a las finalidades de la ciencia con el fin de tenerlas en cuenta como un posible obstáculo para el tratamiento de



esta problemática como, en general, para la implementación de reformas e innovaciones curriculares (Cronin-Jones 1991; Bell 1998; Gil, Furió y Gavidia 1998; Furió et al. 2001; 2002).

En principio, desde la investigación se señala que si bien el profesorado acepta las finalidades que se presentan en las propuestas curriculares -y esto sucede en un amplio número de países- no son compartidas ni llevadas a cabo en la práctica. Como ya hemos comentado, los resultados de algunos estudios han puesto de manifiesto que para los docentes la principal finalidad de la educación en ciencias es la preparación de los alumnos con miras a una futura formación científica. Se trata esencialmente de una finalidad propedéutica destinada a quienes van a proseguir carreras científicas o afines a las ciencias y la tecnología, como las ingenierías, frente a lo que otros objetivos no son prácticamente tenidos en cuenta en la mayoría de los casos (Boyer y Tiberguien 1989; Romo 1998; Furió y Vilches 1999; Reiss, Millar y Osborne 1999; Furió et al. 2002). Ante esta perspectiva cabe esperar que la situación mundial no ha de estar contemplada entre estas finalidades.

Para nuestro estudio hemos considerado analizar, desde un punto de vista cualitativo, qué dicen los profesores de ciencia cuando se les interroga sobre para qué enseñar ciencia y tecnología en la secundaria obligatoria (Cuadro N° 6, p. 267), con el objetivo de ver si en sus respuestas se menciona como de interés el estudio de la situación mundial o si se hace referencia explícita a los problemas ambientales y sociales del planeta. Tal interrogante fue planteado en el año 2000 a 59 profesores de Ciencias en activo de secundaria (34 de México y 25 de Chile) y 28 estudiantes de Licenciatura de Ciencias Químicas de España.

Atendiendo a esta premisa, pasamos a mostrar un conjunto de respuestas de las muestras estudiadas, que en muchos casos han sido escaneadas. Así, en la muestra de 25 profesores de Ciencias de Chile, interrogados en octubre de 2000, tenemos los siguientes ejemplos.

**Ejemplo N° 1:** Una profesora de Química de Chile, con 9 años de experiencia docente, afirma “para preparar al alumno al mundo laboral, es decir, entregar las herramientas que le permita el análisis, la reflexión que pueda aplicarlos en su diario vivir. Que les permita valorar y cuidar su medio ambiente”.

Para preparar al alumno al mundo laboral, es decir, entregar las herramientas que le permita el análisis, la reflexión y que pueda aplicarlos en su diario vivir.

Que les permita valorar y cuidar su medio ambiente.

**Ejemplo N° 2:** Un profesor de Biología con 10 años de antigüedad docente plantea que “debido a los continuos cambios a los que la sociedad se ve enfrentada, se necesitan jóvenes que puedan contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías. Por tanto estos jóvenes deben desarrollar variadas capacidades, destrezas, valores y actitudes que la ciencia permite”.

Debido a los continuos cambios a los que la sociedad se ve enfrentada, se necesitan jóvenes que puedan contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías. Por tanto estos jóvenes deben desarrollar variadas capacidades, destrezas, valores y actitudes que la ciencia permite.

En el grupo de profesores en activo, éstas son las respuestas que más se aproximan al tratamiento de cuestiones que guardan alguna relación con la problemática que venimos tratando. Los mismos profesores respondieron esta pregunta en forma individual y grupal, en pequeños grupos de trabajo, pero encontramos que las mismas no difieren de las apreciaciones anteriores. En la muestra de 28 profesores en formación españoles las respuestas son similares. Veamos un ejemplo.

**Ejemplo N° 3:** Amparo, estudiante de Química plantea prácticamente la antítesis de una enseñanza de las ciencias que ayude a situarnos en el mundo que vivimos, expresando: “para que el alumno entienda el mecanismo y funcionamiento de muchas de las cosas que emplea cotidianamente. Ver la ‘lógica’ de muchos hechos diarios. Aprender a razonar y ser capaz de estar inmerso en un mundo un poco más ‘abstracto’”

- Para que el alumno entienda el mecanismo y funcionamiento de muchas de las cosas que emplea cotidianamente.
- Ver la "lógica" de muchos hechos diarios.
- Aprender a razonar y ser capaz de estar inmerso en un mundo un poco más "abstracto".

La mayoría del profesorado encuestado coincide en señalar las finalidades propedéuticas, manifestando que se estudia ciencias para proseguir futuros estudios y para adquirir ciertas competencias y, en menor medida, algunos docentes opinan que para adquirir una cultura básica.

De las 87 respuestas analizadas, sólo dos personas (el 2.3 %) hacen alusión a la importancia de los problemas ambientales y sociales del planeta.

**Ejemplo N° 4:** Gustavo, profesor de Química con 36 años de experiencia docente, nos dice: "es imprescindible esta enseñanza ya que conociendo la ciencia y la tecnología podrían resolverse los muchos problemas que plantea la sobrepoblación mundial, sobre todo en aspectos como ecología, reciclado de materiales, cuidado del agua del planeta, etc. Esto dado a nivel de la adquisición de conciencia de todos estos problemas que plantea la convivencia humana"

*Es imprescindible esta enseñanza ya que conociendo la ciencia y la tecnología podrían resolverse los muchos problemas que plantea la sobrepoblación mundial, sobre todo en aspectos como ecología, reciclado de materiales, cuidado del agua del planeta. Esto dado a nivel de la adquisición de conciencia de todos estos problemas que plantea la convivencia humana.*

**Ejemplo N° 5:** Otro docente de Química, con 8 años de experiencia, afirma que “toda persona debe tener una cultura científica básica ... ¿Por qué? Porque es muy importante entender el medio ambiente que nos rodea, los fenómenos naturales con los cuales se tiene contacto cotidianamente, además de cómo cuidar nuestro planeta y también cómo corregir el daño hecho por el hombre a nuestro planeta. Es por ello que desde el nivel de secundaria es importante concienciar a los alumnos así como fomentar un espíritu crítico, lo cual influirá en su toma de decisiones”.

*Toda persona debe tener una cultura científica básica... ¿Por qué?, porque es muy importante entender el medio ambiente que nos rodea, los fenómenos naturales con los cuales se tiene contacto cotidianamente, además de cómo cuidar nuestro planeta y también cómo corregir el daño hecho por el hombre a nuestro planeta. Es por ello que desde el nivel de secundaria es importante concienciar a los alumnos así como fomentar un espíritu crítico, lo cual influirá en su toma de decisiones*

Estos resultados muestran con bastante claridad que la situación del mundo no es considerada por los docentes como una finalidad a tener en cuenta en la educación científica. Constituyen, además, una reafirmación de lo que viene manifestándose desde el ámbito investigativo, esto es, la necesidad de llevar a cabo procesos formativos más consistentes y adecuados, donde “los planes de incorporación del profesorado a los cambios curriculares vayan más allá de su participación en algún curso” (Furió et al. 2001:373). Por el contrario, se precisa no sólo implicar a los docentes para que sean parte activa del proceso sino que es imprescindible prestar mayor atención a lo que piensan de tales propuestas, si es que se pretende que los esfuerzos realizados en las reformas curriculares sean eficaces (Caamaño y Vilches 2001; Furió et al. 2001).

Como sostiene Claxton (1994:158) “sólo se puede defender una educación que esté basada realmente, y no sólo retóricamente, en el compromiso de preparar a todos los jóvenes para los retos que deberán afrontar en su vida posterior. La preparación para estudios posteriores o la formación profesional no constituyen en sí mismas una educación de ese tipo. Puede que tengan un lugar dentro de un conjunto combinado de objetivos educativos; pero si continúan dominando este conjunto, siendo su fuerza directriz, entonces la mayoría de los jóvenes no van a conseguir la educación que necesitan y merecen”. Y, en este sentido, agrega, “los enseñantes no serán capaces de emprender esta búsqueda sin unas

condiciones y un apoyo adecuados o si carecen de la mentalidad necesaria para ello. Si se sienten tensos, atrapados o atacados negarán sus propias dudas e ideales y dedicarán sus energías a resistir toda imposición y a proteger su propio bienestar de la mejor manera que puedan” (p. 176). De allí la necesidad de remarcar que asumir la práctica de las nuevas orientaciones requiere un trabajo cooperativo y continuado en el que cada profesor pueda contar con el seguimiento y el apoyo institucional y social necesario (Carnicer 1998; Bencze y Hodson 1999; Gray 1999; Furió et al. 2001, 2002; Guisasola et al. 2001). Es preciso desarrollar, p. e., actividades que ayuden a reflexionar colectivamente sobre la contribución de los cambios curriculares propuestos, pero más importante aún es propiciar la reflexión sobre la cuestión central de para qué enseñar ciencia y tecnología en la enseñanza obligatoria, con el fin de que valoren la importancia de la alfabetización científica en los futuros ciudadanos y ciudadanas -incluidos los futuros científicos, tecnólogos y técnicos-, para que la gran mayoría de la población pueda disponer de los conocimientos y destrezas necesarios en su desenvolvimiento cotidiano, adoptar actitudes de respeto y cuidado del medio y participar activa y responsablemente en la toma de decisiones, en una educación pensada para lograr un desarrollo sostenible en el planeta (Blum 2001; Furió et al. 2001, 2002; Guisasola et al. 2001).

Por último y como una manera de aproximarnos a los efectos que esta escasa atención de la educación científica provoca en el alumnado, expondremos los resultados de un diseño efectuado para explorar sus percepciones sobre la situación mundial.

### **5.6 Resultados que ponen de manifiesto las percepciones del alumnado de ciencias sobre la actual situación del mundo**

Comenzamos por presentar los resultados obtenidos de la aplicación del Cuestionario N° 3 (p. 268) que, como se recordará, ha sido destinado a alumnas y alumnos de ciencias, de dos centros situados en la ciudad de Valencia (ver **Tabla N° 15**, p. 269). Siguiendo el mismo procedimiento utilizado en el caso del profesorado, efectuaremos primeramente un análisis cualitativo de los resultados y, en segundo lugar, su presentación cuantitativa más su correspondiente análisis.

**a) Presentación cualitativa de los resultados del Cuestionario N° 3 aplicado a alumnos y alumnas de Ciencias de COU y Bachillerato**

En las respuestas al cuestionario aplicado se observa que, por lo general, se mencionan los diferentes problemas de manera análoga al modo en que lo hacen los docentes en formación y en activo; esto es, mediante palabras, frases, oraciones y párrafos. También encontramos opiniones personales y, en general, los textos son menos extensos.

Prácticamente ninguna respuesta menciona aspectos, ya sean problemas o soluciones, que no hayan sido contemplados en la red de análisis, exceptuando alguna mención aislada (“el euro”, sin ninguna otra precisión) y otras que no se ajustan a lo solicitado (se cita como un problema “el estudio de las mitocondrias”) o, como ejemplo, un alumno de COU escribe “descubrir e investigar planetas y estrellas de nuestras galaxias” que decidimos no categorizar debido a que no hay una clara intencionalidad en la respuesta en relación a la problemática abordada.

Se ha procurado una interpretación lo más amplia posible de las opiniones expuestas, sobre todo en aquellos casos que presentan cierta ambigüedad o son poco claros. Así, por ejemplo:

- Begonia, alumna de COU, hace referencia a “superar los prejuicios impuestos por nosotros mismos”. Lo interpretamos como una propuesta de superación, que significa hacer un esfuerzo que no sería posible sin la toma de conciencia de la situación o de un cambio de actitud, por lo que consideramos pertinente categorizarlo como correspondiente al ítem 3.2 que se refiere a estas cuestiones. Por otra parte, en su respuesta poco después dice “ser más solidarios incluso con nosotros mismos”, que constituye una reafirmación de lo anterior.

- María Lorena, alumna de Bachillerato Tecnológico, afirma: “yo creo que las personas importantes deberían ayudar más a las personas del tercer mundo, no sólo económicamente, sino también culturalmente”. En este caso creemos que está haciendo alusión, aunque de modo indirecto, a los desequilibrios existentes en la humanidad (ítem 2.3) así como a la necesidad de un cambio de actitud que consideramos corresponde al ítem 3.2 (educación solidaria).

- Natalia, alumna de COU, expresa: “la enorme mortandad de los países tercermundistas, a causa de la falta de estudio de las enfermedades mortales”. En este caso hace referencia

explícita a una consecuencia de los desequilibrios existentes entre distintos colectivos humanos (ítem 2.3) y consideramos que está planteando, aunque sucintamente, la necesidad de mayor investigación en el aspecto tratado (ítem 3.3).

- Laura, alumna de COU, escribe: “los incendios forestales provocados por el hombre”. Aquí creemos que hay que destacar al “hombre”, cuya actuación respondería a intereses particulares (ítem 1) así como al accidente específico que provoca la degradación del ambiente (ítem 1.4).

- Rafael, alumno de COU, hace alusión al “militarismo de países pobres (p. e. Bomba nuclear en la India)” que hemos categorizado en el ítem 2.4 (carrera armamentista).

- Paula, alumna de COU, manifiesta: “a mi parecer, aquello que más atención merece en nuestros días es el ser humano. Veo totalmente injusta la situación que muchos pueblos están sufriendo. Los países tercermundistas necesitan ayuda, allí miles de personas mueren por falta de comida, higiene ...”. Aquí hemos categorizado la respuesta con los ítems 2.3 (desequilibrios entre grupos humanos) así como el 4.2. Si bien en un principio al hablar de la situación “injusta” creemos podría categorizarse desde el punto de vista general de los derechos humanos, su referencia alude directamente a aspectos que tienen que ver con los derechos socioeconómicos de las personas, de allí el ítem 4.2.

- La misma alumna dice: “se malgasta muchísimo dinero en investigaciones, avances tecnológicos ... sí, muy importante, pero que podrían esperar. El motivo por el que no esperan, es porque el rico sólo busca seguir enriqueciéndose, las naciones ricas sólo piensan en encontrar nuevos inventos que hagan su vida más fácil”. En este caso hemos categorizado la primera frase como ítem 1 (acciones que responden a intereses particulares y a corto plazo) y consideramos que también está haciendo referencia al derecho a investigar bajo un contexto de control, o teniendo en cuenta la ética en la investigación científica (ítem 4.2\*).

Hemos escaneado varias respuestas dadas por alumnos y alumnas, con objeto de ejemplificar el análisis efectuado, detallando la manera en que hemos categorizado las diferentes opiniones. A tal fin seleccionamos tres, representativas de casos de respuestas muy amplias, intermedias y con escaso tratamiento. En el **Anexo VII** se incluyen más ejemplos con sus correspondientes análisis.

**Ejemplo N° 1:** Salvador, alumno de COU, trata 8 aspectos abarcando todos los bloques, algunos de ellos tratados reiteradamente.

- contaminación medioambiental
- incendios forestales
- polución
- tala de árboles
- hacer buen uso de los descubrimientos científicos
- ahorrar agua, electricidad, energía, haciendo un buen consumo de ella.
- control de vertidos en los ríos
- tomar conciencia de que es necesario reciclar
- limitar o quitar el uso de productos que perjudican la capa de ozono
- violencia
- desastres naturales

Frase 1: "contaminación medioambiental" (ítem 1.2 contaminación)

Frase 2: "incendios forestales" (1.4, degradación medioambiental)

Frase 3: "polución" (ítem 1.2, contaminación)

Frase 4: "tala de árboles" (ítem 1, poner fin a intereses particulares y a corto plazo)

Frase 5: "hacer buen uso de los descubrimientos científicos" (4.2\*, derecho a investigar)

Frase 6: "ahorrar agua, electricidad, energía, haciendo un buen consumo de ella" (ítem 3.2, educación solidaria)

Frase 7: "control de vertidos en los ríos" (consideramos que constituye parte de la gestión que procuraría una nueva manera de organización a nivel global, esto es el punto 3.1)

Frase 8: "tomar conciencia (ítem 3.2, educación solidaria) de que es necesario reciclar" (ítem 3.3, que recoge aspectos de necesidad de investigación científica y tecnologías favorecedoras de la sostenibilidad, entre ellas el reciclaje de materiales)

Frase 9: "limitar o quitar el uso de productos que perjudican la capa de ozono" (ítem 3.1, ya que se señala un aspecto de gestión para contemplar una solución a nivel mundial de este problema y también 1.2, ya que hace referencia al perjuicio sobre la capa de ozono)

Frase 10: "violencia" (clara alusión al aspecto 2.4)

Frase 11: "desastres naturales" (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Ejemplo N° 2:** el caso de la respuesta de Azarne, alumna de COU, constituye un ejemplo de un tratamiento amplio, con un número considerable de aspectos, algunos de ellos citados en forma reiterada (su respuesta escaneada aparece en las dos páginas siguientes).



Pense que enumerar tots els problemes que existeixen avui dia i que caldria superar per tal de construir un món realment just seria impossible. No obstant, faré una mena de resum mencionant-els que em pareixen més primordials.

→ En primer lloc pense que hauríem d'ésser molt més solidaris. Si pensem en la situació econòmica del món, trobarem que només un xicotet nombre de països estan realment desenvolupats econòmicament. La resta són països en els que quatre o cinc poderosos tenen la gran majoria del capital del país mentre la resta de la població mor diàriament de fam o de qualsevol malaltia. I els països desenvolupats ens dediquem a aprofitar-nos de la seva situació, a fer-los treballar per salaris ridículs mentre ens enriqueixim cada dia més. Em sembla vergonyós, en compte d'intentar ajudar-los a avançar i a produir el seu propi capital ens dediquem a explotar-los.

→ Seguint amb el tema de la solidaritat, pense que un problema prou important és el de l'immigració. Cada dia sentim que han detingut a tants immigrants i que tants altres han mort perquè s'ha enfonsat la seva patera. I els que aconsegueixen entrar al país treballen de gom a gom per una misèria.

També caldria mencionar el racisme que hi ha encara a la nostra societat. Tots hem sentit alguna vegada allò de "los negros y los moros a su país" i que ens lleven el treball i una quantitat enorme de barbaritats com aquestes. Pense que no s'ha de jutjar a les persones per la seva raça sino per les seves qualitats i pel seu pensament. En la meua opinió no haurien d'haver quimeres d'aquest tipus a l'hora de donar treball a una persona.

- Un altre problema que em sembla prou important és l'imperialisme dels Estats Units. A hores d'ara controlen completament la resta de països desenvolupats. Un exemple prou clar és Kosovo. Per què Espanya va bombardejar? Perquè als Estats Units li convenia. I uns quants mesos abans Clinton estigué prop d'entrar en guerra amb Irak només per tal de retardar el seu procés de destitució. En la meua opinió els Estats Units volen apoderar-se del món i el món els segueix la corrent en compte d'intentar enderrocar el seu horrible capitalisme i imperialisme, acabaven per imposar-nos els seus valors: competitivitat fins a extrems inimaginables, egoisme, explotació...
- Les guerres. Cada dia, una nova, i no ens estranyem. Auri n'hi ha guerra a Xènia i demà... qui sap?. El principal problema és la intransigència entre les diferents ètnies, tots ens creiem que som millors que els del Costat només per tenir una cultura diferent.
- Un altre problema, l'ecologia. Ens carreguem el món i no ens importa. Nosaltres anem a viure aci 80 o 90 anys i sabem que els recursos no s'acaben en aquest període de temps. Les generacions vindres? Ja s'ho faran per a sobreviure!. Una altra vegada egoisme per i dur. Hem d'intentar reciclar i reutilitzar, no embrutar els espais naturals, respectar la natura. Hem de repoblar els llacs que estiguen devastats i mai hem de carregar-nos un espai natural per tal de fer una carretera. Hem de buscar alternatives, hem de tindre un poc més d'imaginació.
- El masclisme. Encara existeix molt clarament en molts llocs del món. L'exemple més clar és el dels països àrabs. Però inclús en els països en que suposadament s'ha superat aquest problema, continuen existint violacions, agressions sexuals i ofenses a l'hora de pagar una dona per la realització d'un treball. En la meua opinió molta culpa d'això la tenim les pròpies dones. No hem de sentir-nos inferiors o quedar-nos amb els braços creuats. Si ens agreeixem hem de rebel·lar-nos. Si no ho fem estem contribuint a que el masclisme continue existint per sempre.
- Ja he esmentat abans el problema de l'imperialisme, però no he dit la conseqüència més immediata: la desaparició de les cultures. Pense que la varietat de cultures és molt important perquè sempre podem aprendre i ensenyar, compartir experiències per tal d'avançar més ràpidament i no cometre els mateixos errors. I així podem trobar un altre problema. No tenim dret a l'autodeterminació, ni aci ni en cap altre lloc del món. Els països imperialistes com Espanya per exemple, no poden admetre la separació de cap part del "seu territori". Ens oprimeixen i fan desaparèixer la nostra cultura. Posaré un exemple prou clar: l'ensenyament. Jo no puc estudiar en valencià ara mateix, no existeix una línia en condicions i pense que hauríem de poder triar. Hem d'intentar recuperar la nostra cultura, i la llengua és una part molt important.
- Com ja he dit és impossible dir tots els problemes de la humanitat però acabaré fent una petita reflexió. Pense que el problema més gran de tots i que engloba la resta és la mentalitat de la gent, el gènere humà com a conjunt és fàstic. Hem de canviar la mentalitat, hem de pensar més per nosaltres mateixos i actuar en conseqüència a les nostres creències. Hem d'intentar ajudar a la resta a pensar, a obrir els ulls i a que deixen de pensar només en si mateixos. Per canviar el món primer hem de canviar nosaltres.

A continuació iremos transcribint les distintes frases i paràgrafs, categoritzant cada una d'ells.

**Fraser 1:** "En primer lloc pense que hauríem d'ésser molt més solidaris" (ítem 3.2 educació solidària).

**Fraser 2:** "Si pensem en la situació econòmica del món, trobarem que només un xicotet nombre de països estan realment desenvolupats econòmicament" (ítem 2.3, desequilibris entre distintos col·lectius humans).

**Fraser 3:** "La resta són països en els que quatre gats poderosos tenen la gran majoria del capital del país (ítem 1, referit a interessos i valors particulars a curt plaç) mentre la resta de la població mor diàriament de fam o de qualsevol malaltia" (ítem 2.3, reiterat).

**Fraser 4:** "I els països desenvolupats ens dediquem a aprofitar-nos de la seva situació, a fer-los treballar per salaris ridículs mentre ens enriqueixem cada dia més" (ítems 1 i 2.3).

**Fraser 5:** "Em sembla vergonyós, en comptes d'intentar ajudar-los a avançar i a produir el seu propi capital ens dediquem a explotar-los" (ítems 1 i 2.3).

**Paràgraf 6:** "Seguint amb el tema de la solidaritat, pense que un problema prou important és el de l'immigració. Cada dia sentim que han detingut a tants immigrants i que tants altres han mort perquè s'ha enfonsat la seva patera" (ítem 2.4, referit a la marginació i discriminació).

**Fraser 7:** "I els que aconseguen entrar al país treballen de gom a gom per una misèria" (ítems 1 i 2.4).

**Paràgraf 8:** "També caldria mencionar el racisme que hi ha encara a la nostra societat. Tots hem sentit alguna vegada allò de 'los negros y los moros a su país' i que ens lleven el treball i una quantitat enorme de barbaritats com aquestes" (ítem 2.4, conflictes i violències).

**Paràgraf 9:** "Pense que no s'ha de jutjar a les persones per la seva raça sinó per les seves qualitats i pel seu pensament. En la meua opinió no haurien d'haver quimeres d'aquest tipus a l'hora de donar treball a una persona" (ítem 2.4 i també hem considerat que, aunque de un modo no muy explícito, hay referencia al derecho al trabajo sin discriminación, ítem 4.2).

**Paràgraf 10:** "Un altre problema que em sembla prou important és l'imperialisme dels Estats Units. A hores d'ara controlen completament la resta de països desenvolupats. Un exemple prou clar és Kosovo. Per què Espanya va bombardejar? Per què els Estats Units li convenia. I uns quants mesos abans Clinton estigué prop d'entrar en guerra amb Irak només per tal de retardar el seu procés de destitució. En la meua opinió els Estats Units volen apoderar-se del món i el món els segueix la corrent en comptes d'intentar enderrocar el seu horrible capitalisme i imperialisme, (ítem 1) acabaran per imposar-nos els seus valors: competitivitat fins a extrems inimaginables, egoisme, explotació....." (En la última parte del paràgraf hay alusión a la posible pérdida de diversidad cultural, ítem 1.5).

**Paràgraf 11:** "Les guerres. Cada dia, una nova, i no ens extranyem. Aui n'hi ha guerra a Xexènia i demà ... qui sap? El principal problema és la intransigència entre les diferents ètnies, tots ens creiem que som millors que els del costat només per tenir una cultura diferent" (2.4, conflictes i violències ...).

**Paràgraf 12:** "Un altre problema, l'ecologia. Ens carreguem el món i no ens importa" (ítem 1.4, degradació ambiental en general e ítem 1, al·ludint a l'individualisme i la intencionalitat que respondria a interessos particulars).

**Paràgraf 13:** "Nosaltres anem a viure ací 80 ó 90 anys i segur que els recursos no s'acaben en aquest període de temps. Les generacions venideres?" (ítems -1.3, agotamiento de los recursos naturales y 0, en alusión al desarrollo sostenible).

**Paràgraf 14:** "Ja s'ho faran per a sobreviure! Una altra vegada egoisme pur i dur" (punto 1).

**Fraser 15:** "Hem d'intentar reciclar i reutilitzar" (ítem 3.3) "no embrutar els espais naturals, respectar la natura" (ítem 4.3, derecho a un medio ambiente sano).

**Pàrrafo 16:** “Hem de repoblar els llocs que estiguen devastats i mai hem de carregar-nos un espai natural per tal de fer una carretera. Hem de buscar alternatives, hem de tindre un poc més d'imaginació” (ítem 3.2, implica un cambio de actitud y de conciencia frente a la problemática señalada).

**Pàrrafo 17:** “El masclisme. Encara existeix molt clarament en molts llocs del món. L'exemple més clar és el dels països àrabs. Però inclús en els països en que suposadament s'ha superat aquest problema continuen existint violacions, agressions sexuals i deferències a l'hora de pagar una dona per la realització d'un treball” (ítem 2.4).

**Pàrrafo 18:** “En la meua opinió molta culpa d'aixó la tenim les pròpies dones. No hem de sentir-nos inferiors o quedar-nos amb els braços creuats. Si ens agredix-en hem de rebel·lar-nos. Si no ho fem estem contribuint a que el masclisme continue existint per sempre” (ítem 4, en general se está refiriendo a derechos humanos de las personas).

**Frase 19:** “Ja he esmentat abans el problema de l'imperialisme, però no he dit la conseqüència més immediata: la desaparició de les cultures” (ítem 1.5, pérdida de la diversidad cultural).

**Pàrrafo 20:** “Pense que la varietat de cultures és molt important perquè sempre podem aprendre i ensenyar, compartir experiències per tal d'avançar més ràpidament i no cometre els mateixos errors. I ací podem trobar un altre problema. No tenim pret a l'autodeterminació, ni ací ni en cap altre lloc del món. Els països imperialistes com Espanya per exemple, no podem admetre la separació de cap part del 'seu territori'. Ens oprimeixen i fan desaparèixer la nostra cultura” (ítems 1.5, pérdida de diversidad cultural y 4.2, referido al derecho de todas las personas al acceso y ejercicio de su cultura).

**Pàrrafo 21:** “Posaré un exemple prou clar: l'ensenyament. Jo no puc estudiar en valencià ara mateix, no existeix una línia en condicions i pense que hauriem de poder triar. Hem d'intentar recuperar la nostra cultura, i la llengua és una part molt important” (ítem 1.5, pérdida de diversidad cultural).

**Pàrrafo 22:** “Com ja he dit és imposible dir tots els problemes de la humanitat però acabaré fent una petita reflexió. Pense que el problema més gran de tots i que engloba la resta és la mentalitat de la gent, el gènere humà com a conjunt és fastigós. Hem de canviar la mentalitat, hem de pensar més per nosaltres mateixos i actuar en conseqüència a les nostres creències. Hem d'intentar ajudar a la resta a pensar, a obrir els ulls i a que deixen de pensar només en sí mateixos. Per canviar el món primer hem de canviar nosaltres” (ítems 3.2, y también se considera globalmente la idea de conseguir con esa nueva mentalidad un nuevo orden mundial, es decir, ítem 3.1)

**Ejemplo N° 3:** Inés, alumna del Bachillerato de Ciencias, en una resposta muy escueta cita sólo tres aspectos.

**Frase 1:** “Esos problemas son, sobretudo, la contaminación de la tierra” (ítem 1.2, contaminación)

**Frase 2:** “el hambre en el mundo” (2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos)

**Frase 3:** “y que existan enfermedades (como el SIDA y el cáncer) que todavía no se pueden curar” (ítem 1.4, degradación medioambiental).

*Esos problemas son, sobretudo, la contaminación de la tierra, el hambre en el mundo y que existan enfermedades (como el sida y el cáncer) que todavía no se pueden curar.*

Considerando el conjunto de respuestas, se observa que la contaminación es uno de los problemas más señalados y casi siempre aparece asociada a la disminución de la capa de ozono. Se habla de este aspecto en general, muy pocas veces se especifican más detalles y son muy pocos los que se refieren a un tipo de contaminación específica (como la acústica). En varias respuestas se ponen de manifiesto errores conceptuales en cuanto a la relación entre contaminación, efecto invernadero y agujero en la capa de ozono. Otro aspecto que nos parece interesante destacar es el tratamiento que realizan sobre el desarrollo-científico tecnológico que, como podremos ver en el próximo apartado, critican fundamentalmente la inequidad en el acceso y utilización de tecnologías por parte de diferentes países. Veamos algunas opiniones.

#### Percepciones de los alumnos y alumnas sobre el desarrollo científico-tecnológico

- Para Paula, alumna de COU, “se malgasta muchísimo dinero en investigaciones, avances tecnológicos ... sí, muy importantes, pero que podrían esperar. El motivo por el que no esperan, es porque el rico sólo busca seguir enriqueciéndose, las naciones ricas sólo piensan en encontrar nuevos inventos que hagan la vida más fácil”.

- Iván, alumno de COU “Para mi punto de vista una de las grandes problemáticas que se plantea cara al futuro es cómo va a afectar el desarrollo ya sea industrial o científico en la humanidad, si el ser humano va a ser capaz de controlar el poder que puede llegar a tener entre sus manos. La cuestión que me planteo es si a la hora de este desarrollo se va a tener en cuenta a toda clase de personas, si el día de mañana se podrá alcanzar con tranquilidad aunque pienso que el hombre puede encontrar grandes fuentes de poder mediante el estudio científico, pero si lo que obtiene lo utilizará de una manera adecuada o la utilizará en decremento de los propios humanos”

- Amparo, alumna de COU: “Ciertamente nuestro planeta está viviendo a un ritmo frenético, esto en el campo de la tecnología es donde más se ha notado, aunque no todo el mundo puede acceder a esta tecnología que les proporcionaría un avance enorme en sus pequeñas culturas”. Agrega: “Está la pobreza en la que se encuentra la mayoría de la población mundial, y esto se podría solucionar, seguro, con el dinero que cuesta que 2 satélites (de los que van a Marte), se construyan. Que a mí me parece muy bien, que investiguen el espacio y que vayan a conquistar nuevos planetas pero lo primero y más urgente está aquí abajo”.

- La respuesta al cuestionario de Luis, alumno de COU, está centrada en el papel de la ciencia, tal como puede observarse:

- La ciencia debería preocuparse por intentar llevar sus progresos científicos a países del tercer mundo que favorezcan su desarrollo.

La ciencia debería de buscar fuentes de energía no contaminantes, que aunque ya las hay deberían de favorecer y promocionar el uso de estas.

La ciencia tendría que preocuparse por hacer medios de transportes más rápidos para la vida en la que vivimos.

Debería preocuparse más por lo que pasa en nuestro planeta que en el espacio y tratar de encontrar soluciones.

La ciencia debería de frenar la creación y la venta de armas nucleares que acabarían con la existencia de vida en el planeta, que por desgracia hoy todavía se crean y se investigan.

La ciencia podría investigar más en la creación e investigación de vacunas contra las enfermedades que existen y en la predicción de catástrofes.

Se me ocurren muchas más cosas; pero creo que estas son las principales.

Según Luis, "La ciencia debería preocuparse por intentar llevar sus progresos científicos a países del tercer mundo que favorezcan su desarrollo.

La ciencia debería de buscar fuentes de energía no contaminantes, que aunque ya las hay deberían de favorecer y promocionar el uso de estas.

La ciencia tendría que preocuparse por hacer medios de transporte más rápidos para la vida en que vivimos.

Debería preocuparse más por lo que pasa en nuestro planeta que en el espacio y tratar de encontrar soluciones.

La ciencia debería de frenar la creación y la venta de armas nucleares que acabarían con la existencia de vida en el planeta, que por desgracia hoy todavía se crean y se investigan.

La ciencia podría investigar más en la creación e investigación de vacunas contra las enfermedades que existen y en la predicción de catástrofes.

Se me ocurren muchas más cosas, pero creo que estas son las principales".

- En el caso de María Jesús, alumna de COU,

También podríamos hablar de las armas nucleares y biológicas. Pueden ser un beneficio o un peligro. Como descubrimiento está muy bien porque son avances de la ciencia, armas con mucho poder y mucha energía. Y se realizan pruebas que nos llevan a más conocimientos. Pero tienen su parte negativa, son un gran enemigo para todos nosotros, porque en el momento que existiera otra guerra, una 3ª Guerra Mundial, no sabríamos como podríamos acabar si las cosas fueran muy mal, aunque no hay que pensar en lo trágico, pero, nunca se sabe.

“También podríamos hablar de las armas nucleares y biológicas. Pueden ser un beneficio o un peligro. Como descubrimiento está muy bien porque son avances de la ciencia, armas con mucho poder y mucha energía. Y se realizan pruebas que nos llevan a más conocimientos. Pero tienen su parte negativa, son un gran enemigo para todos nosotros, porque en el momento que existiera otra guerra, una 3ª Guerra Mundial, no sabríamos como podríamos acabar si las cosas fueran muy mal, aunque no hay que pensar en lo trágico, pero, nunca se sabe.

Un desafío creo que podría ser los avances sobre los mecanismos tecnológicos espaciales. Si se consiguieran crear naves que pudieran viajar por el espacio, a otras galaxias o en nuestro sistema solar. A lo mejor nos encontrábamos con vida inteligente. Sería un gran logro descubrir otros planetas, viajar a la velocidad de la luz, e incluso poder vivir muy lejos de la tierra”.

- Para David, alumno del bachillerato Tecnológico “La tecnología está mal distribuida, sólo la pueden usar países desarrollados y no todos sus habitantes”. Manifiesta luego que “La utilización de algunos países más ricos de la tecnología, casi siempre es una amenaza para los países pobres, que no tienen ninguna tecnología”.

En general, se trata de críticas negativas a los actuales desarrollos de la ciencia y la tecnología y, en ese sentido, difieren del profesorado, donde se presentan diferentes posicionamientos con respecto a esta cuestión.

## **b) Presentación cuantitativa y análisis de los resultados del Cuestionario N° 3 aplicado a alumnos y alumnas de Ciencias de COU y Bachillerato**

En la siguiente Tabla N° 59 se detalla el número máximo y mínimo de aspectos tratados por el alumnado respecto a los 19 categorizados, así como su media. Se ha optado por

discriminar los grupos encuestados teniendo en cuenta los cambios curriculares que fueron implementados en la Reforma, ante lo que cabría esperar que el alumnado de Bachillerato presente un tratamiento más completo. Pero, como se puede observar, no hay una diferencia significativa puesto que mientras los estudiantes de COU tratan una media de 5.5 aspectos, los de Bachillerato mencionan 4.4 y 4.7, siendo incluso levemente inferiores.

**TABLA N° 59. Número de aspectos de la red de categorización mencionados por alumnado de Bachillerato y COU**

Muestra	N	Número máximo	Número mínimo	Media	% de alumnado que trata 5 o menos aspectos
Bach. de Ciencias	23	7	1	4.4	77.4
Bach. Tecnológico	30	7	2	4.7	
COU	63	12	2	5.5	52.4
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>5.1</b>	<b>63.8</b>

La media de aspectos citados por los N = 116 alumnos y alumnas es de 5 (5.1) que corresponde al 26.8 % de los 19 tabulados, lo que estaría marcando una tendencia favorable a nuestra hipótesis de la falta de una visión global de los problemas. Sólo una alumna de COU, de los 116 encuestados, cita 12 aspectos de la red. Se observa, además, que un 63.8% de alumnado trata una cantidad igual o inferior a 5 aspectos. En los Bachilleratos la visión individual parece ser más fragmentaria aún que en COU, ya que el 77.4 % del alumnado trata 5 o menos aspectos, con respecto a un porcentaje menor en el caso de COU (52.4%). Para observar con mayor claridad la distribución en cuanto a la cantidad de aspectos tratados, presentamos la siguiente tabla (Tabla N° 60), donde se detallan el número total de aspectos mencionados, con el número total de alumnas/nos que los tratan, así como el porcentaje que representa sobre el total.



**TABLA N° 60. Detalle del número de aspectos mencionados por alumnado de Bachillerato y COU (N= 116)**

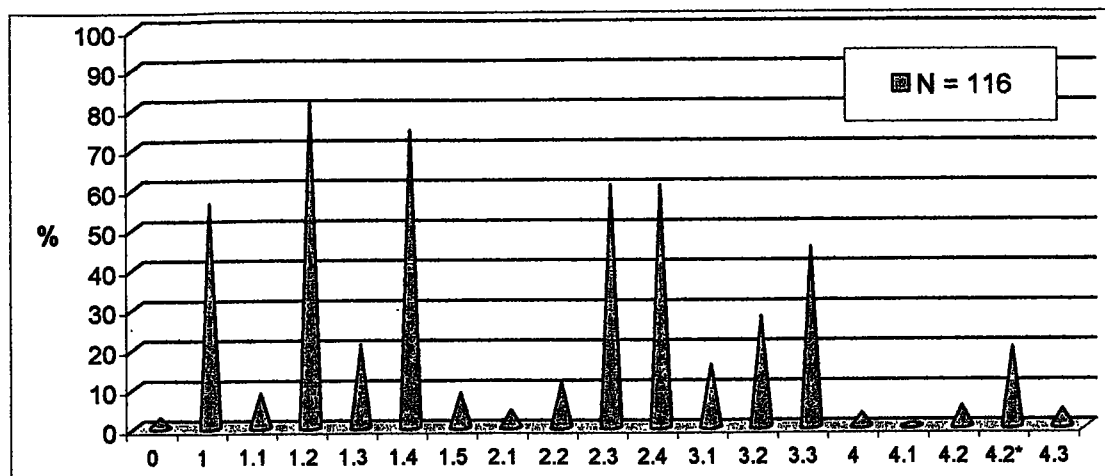
N° asp / Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bach. (%)	1 (0.9)	1 (0.9)	12 (10.3)	12 (10.3)	15 (12.8)	6 (5.2)	6 (5.2)	-	-	-	-	-
COU (%)	-	1 (0.9)	11 (9.5)	14 (12.1)	7 (6.0)	12 (10.3)	8 (6.9)	4 (3.4)	1 (0.9)	3 (2.6)	1 (0.9)	1 (0.9)
Total (100%)	0.9	1.8	19.8	22.4	18.8	15.5	12.1	3.4	0.9	2.6	0.9	0.9

Podemos observar que el porcentaje de alumnos y alumnas que trata un número de aspectos que representaría una visión más amplia de los problemas es muy pequeño, sólo el 0.9 % de la muestra trata 9, 11 y 12 aspectos, un 2.6 % trata 10 aspectos, un 3.4 % trata 8 aspectos, lo que estaría confirmando nuestra hipótesis de una visión fragmentaria de la situación del mundo. Otra cuestión importante a señalar es qué problemas son considerados más relevantes por la mayoría del alumnado. En la siguiente tabla (Tabla N° 61) se cita cada uno de los ítems de la red de categorización, con el porcentaje de alumnas/os que tratan cada uno de ellos. Los resultados también se representan en la Gráfica N° 1.

**TABLA N° 61. Resultados del estadillo de análisis aplicado a alumnado de Bachillerato y COU (N = 116)**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	% (sd)
0. Desarrollo sostenible	2.6 (1.5)
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	56.0 (4.6)
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	8.6 (2.6)
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	81.0 (3.6)
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	20.7 (3.8)
1.4 Degradación de ecosistemas	74.1 (4.1)
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	8.6 (2.6)
2.1 El hiperconsumo	4.3 (1.9)
2.2 La explosión demográfica	11.2 (2.9)
2.3. Los desequilibrios	60.3 (4.5)
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	60.3 (4.5)
3.1 Nuevo orden mundial	15.5 (3.4)
3.2 Una educación solidaria -	27.6 (4.2)
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	44.8 (4.6)
4. Universalización de los derechos humanos	3.4 (1.7)
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	0.9 (0.9)
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	5.2 (2.1)
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	19.8 (3.7)
4.3 Los derechos de solidaridad	4.3 (1.9)

GRÁFICA N° 34. Porcentaje de alumnos que menciona cada uno de los aspectos de la red



Los problemas más citados por el alumnado corresponden a los ítems 1.2 (contaminación ambiental y sus secuelas) con el 81.0 %, 1.4 (degradación ambiental) con el 74.1 %, 2.3 (desequilibrios entre grupos humanos) y 2.4 (conflictos y violencias) ambos con el 60.3 % y 1 (poner fin a un crecimiento agresivo con el medio) con el 56 %. Esto contrasta con la escasa atención prestada a ítems como 0 (desarrollo sostenible) con apenas un 2.6 %, 2.1 (hiperconsumo de las sociedades desarrolladas) con el 4.3 %, 2.2 (superpoblación) con el 11.2 %, 1.1 (urbanización creciente y desordenada) y 1.5 (pérdida de la diversidad cultural) ambos con el 8.6 %. Aspectos señalados por los ítems 4 (universalización de los derechos humanos) así como los derechos de primera, segunda y tercera generación casi no son tenidos en cuenta, con porcentajes del 3.4 %, 0.9 %, 5.2 % y 4.3 %, respectivamente. Un porcentaje mayor presta atención a la necesidad de tecnologías favorecedoras (ítem 3.3) con el 44.8 %. Y, en particular, el derecho a investigar bajo control democrático (ítem 4.2\*) se señala con un porcentaje más bajo, del 19.8 %.

Tal como suponíamos, las percepciones de los problemas se centran en aspectos como la contaminación ambiental (de la que no se diferencia su acción en distintos medios o los diversos tipos de contaminación existentes; sólo un alumno señala la contaminación acústica) y la degradación del medio ambiente (que la mayoría de alumnos entiende como el entorno natural y biofísico). Ello contrasta con la escasa importancia que atribuyen a la pérdida de la diversidad cultural (8.6 %), a la superpoblación (11.2 %), la urbanización creciente y desordenada a nivel planetario (8.6 %) y el hiperconsumo (4.3 %). Sí consideran, en cambio, problemas asociados a los desequilibrios socioeconómicos y culturales (hambre,

pobreza) así como los conflictos y violencias (guerras, carrera armamentista, discriminación, drogas ...) que señalan con un porcentaje coincidente del 60.3 %.

Tampoco parece existir una adecuada percepción para enfrentar la situación mundial, que se estaría evidenciando a través de las escasas referencias a la necesidad de adoptar medidas políticas a nivel mundial (15.5 %) así como a la necesidad de la toma de conciencia y de una educación solidaria (27.6 %), sumado a los bajísimos porcentajes presentes en relación a la universalización de los derechos humanos y los derechos humanos de primera, segunda y tercera generación.

Resultados que muestran un conjunto de tendencias muy similar a la que hemos encontrado en el profesorado, en los libros de texto y en el ámbito investigativo. Incluso pensamos que los mayores porcentajes con que se mencionan la contaminación y sus efectos, la degradación medioambiental, los desequilibrios y los conflictos y violencias entre distintos grupos humanos, y la escasa atención prestada a otros problemas y a las medidas positivas a adoptar reafirman la existencia de percepciones que no provienen de la enseñanza -donde están siendo muy considerados- sino de impregnación ambiental, bajo la influencia de los medios de comunicación, fundamentalmente televisión, tal como sostienen algunas investigaciones (Capítulo 3, p. 232) .

No obstante, es interesante destacar que, si bien individualmente tanto alumnas como alumnos perciben pocos problemas y medidas positivas a adoptar, el aporte de todas las reflexiones visto en su conjunto muestra que se están teniendo en cuenta todos los aspectos de la red. Esto, en principio, nos anima a pensar que con una adecuada orientación en la enseñanza y fomentando la discusión grupal y el trabajo en equipo es posible la superación de visiones sesgadas y fragmentarias hacia otras más globales e integradas (sistémicas). Al respecto, como ya hemos comentado, se está llevando a cabo una investigación en este mismo Departamento.

En el próximo apartado, expondremos una síntesis global de los resultados obtenidos en la aplicación de los distintos diseños utilizados, cuya convergencia confirma nuestra hipótesis de una escasa atención prestada por la educación científica a la actual situación mundial.

### 5.7 Análisis global de resultados del análisis crítico sobre la atención prestada por la educación científica a la situación del mundo

En la **Tabla N° 62** pueden compararse los resultados de las respuestas dadas a los cuestionarios, así como del análisis y categorización de libros de texto y documentos utilizados con la aplicación de la red de categorías preestablecida. En la misma se exponen los tamaños de las muestras consideradas, la media de aspectos tratados en cada una de ellas y el porcentaje que se refiere a los aspectos tratados en cada caso.

**TABLA N° 62. Tratamiento de las distintas muestras con respecto a los aspectos de la red de categorización**

Muestra	N	Media de aspectos tratados	% de muestra que trata la media o un número menor de aspectos
Profesorado en formación	543	4.9	62.6
Profesorado en activo	351	4.8	64.1
Libros de texto (antes de 1992)	68 (de 181)	4.6	69.1
Libros de texto (posteriores a 1992)	119 (de 123)	7.2	53.7
Artículos de revistas de investigación	283 (de 4732)	3.9	71.6
Artículos de revistas de educación en Ciencias	317 (de 8549)	3.2	62.3 (86.8 trata 5 o menos)
Trabajos presentados en Congresos, Seminarios y reuniones internacionales	661 (de 4.539)	2.6	-
Alumnado	116	5.1	63.8

Puede observarse que en todos los casos se percibe un conjunto muy reducido de aspectos, puesto que la media se sitúa -con excepción de las muestras de libros publicados con fecha posterior a 1992- entre 2.6 y 5 aspectos o una cantidad inferior, lo que corresponde a un tratamiento del orden del 25 % respecto a la red de ítems categorizados. Incluso para los textos publicados después de 1992, en los que están incluidos materiales que deberían contemplar mayor cantidad de aspectos, como sugieren los documentos de la reforma LOGSE, el tratamiento continúa siendo poco significativo, puesto que 7 aspectos implican el abordaje de aproximadamente un 40 % de los citados en la red de categorías.

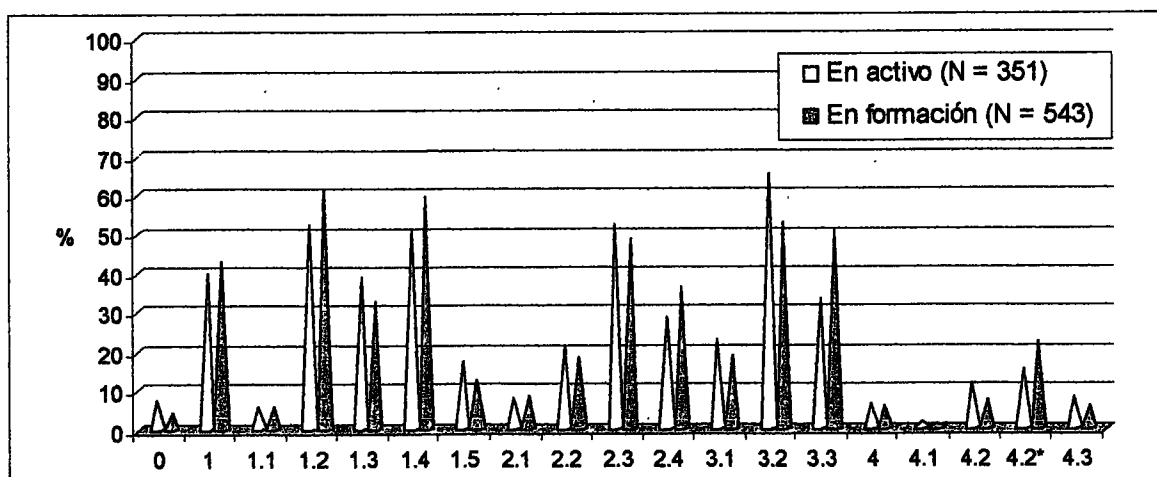
De los 181 libros de textos anteriores a 1992 el 62.4 % (113 textos) ignora por completo esta problemática y en el período posterior considerado, si bien son pocos los que no tienen ningún tratamiento (4 libros de 123, el 3.3 %), tampoco existe un cambio apreciable desde

una perspectiva global, puesto que más de la mitad (53.7 %) de los mismos trata 7 o menos aspectos de la red.

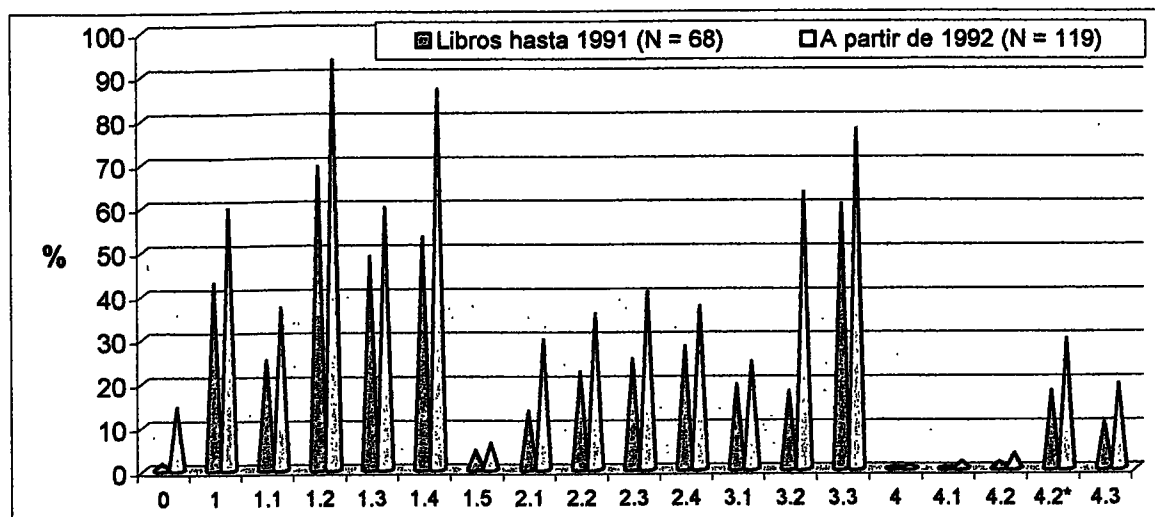
Además, tal como se aprecia en los datos de la tabla, de 4.732 artículos de investigación sólo 283 hacen alusión a algún problema o cuestión de la situación mundial (6 %) con una media de 3.9 aspectos. De 8.549 trabajos publicados en revistas de educación con orientación específica hacia la Química, Física, Biología, Geología, etc., sólo 317 citan algún ítem de la red (3.7 %) y lo hacen con una media inferior de 3.2 aspectos, observándose que el 86.8 % de los trabajos tratan 5 aspectos. Estos resultados muestran una visión más reduccionista aún que la observada en el caso del alumnado, profesorado y los libros de texto.

Si analizamos las aportaciones realizadas en congresos internacionales e iberoamericanos, conferencias internacionales y seminarios realizados en el intervalo 1992-2001, sobre 4.539 documentos revisados 661 (el 14.5 %) menciona al menos un aspecto de la red de categorización, aunque el hecho de haber incluido varios eventos realizados con el fin de tratar aspectos referidos al desarrollo sostenible y los 2.6 aspectos que se citan como media pone en evidencia -en mayor medida que en todos los otros estudios- un tratamiento fragmentario y superficial de la situación mundial. A estos resultados agregamos las siguientes Gráficas (Nº 35, 36, 37 y 38) que nos permiten comparar, junto a la Gráfica Nº 34 (ver p. 400) el tratamiento realizado sobre las diferentes cuestiones relativas al estado del mundo, conforme a la red de análisis que presentamos y ver las tendencias semejantes que se perciben en todos los resultados.

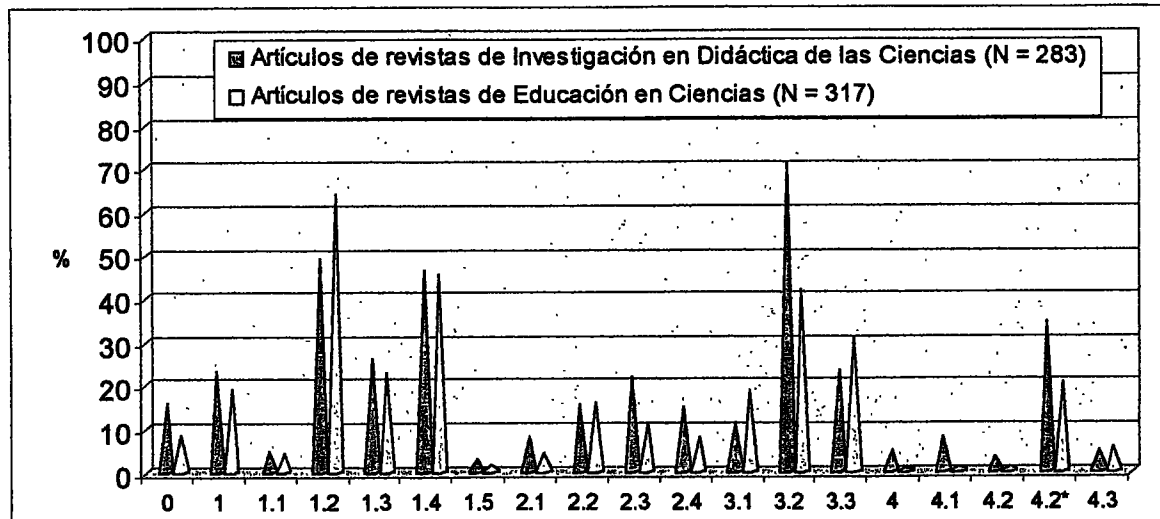
**GRÁFICA Nº 35. Comparación de porcentajes de profesores de Ciencias en activo (N = 351) y en formación (N = 543) que tratan los distintos aspectos de la red de análisis**



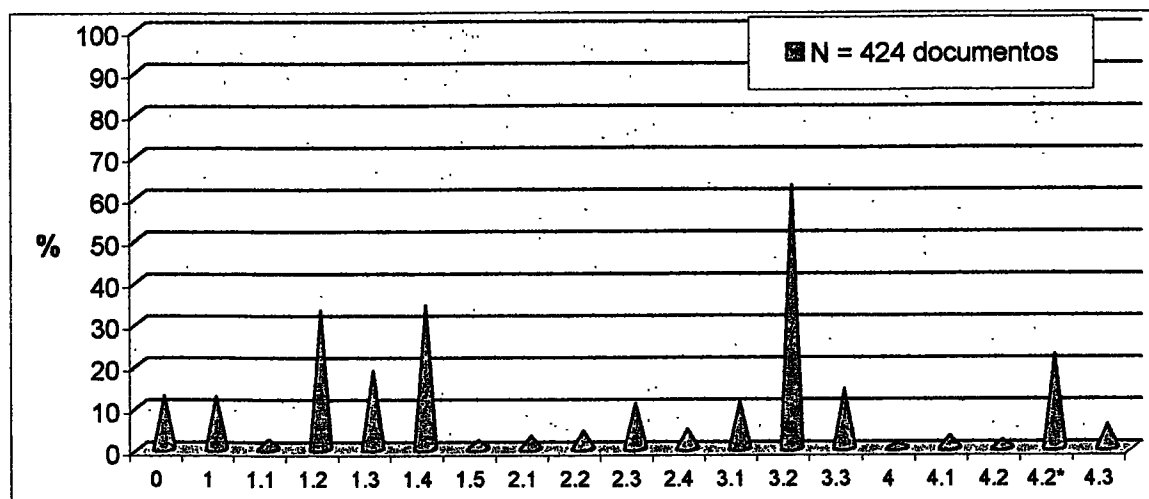
**GRÁFICA N° 36. Porcentajes de libros de texto de Ciencias que tratan los diferentes aspectos de la red de análisis**



**GRÁFICA N° 37. Porcentaje de artículos de revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación en Ciencias que citan aspectos de la red de análisis**



**GRÁFICA N° 38. Porcentajes de trabajos presentados en Congresos Internacionales, Conferencias, Seminarios (N = 424) que citan aspectos de la red de análisis**



**NOTA:** No se han incluido en el análisis documentos de los que sólo se disponía del título

De la observación y análisis de la información precedente se deduce que:

- En relación al ítem 0, desarrollo sostenible, presenta porcentajes inferiores o del orden del 10 % en todos los casos considerados, evidenciando que se trata de una idea que no es prácticamente considerada en el ámbito de la educación científica.
- En relación al bloque 1, los aspectos referidos a la contaminación y degradación medioambiental son los más señalados en cada una de las muestras consideradas. El agotamiento de recursos naturales también presenta porcentajes elevados, aunque con algunas variaciones. Y los aspectos que hacen referencia a la urbanización creciente y desordenada y la pérdida de diversidad cultural presentan porcentajes próximos o inferiores al 10 % en todas las muestras, a excepción de los libros de texto, donde es levemente superior para el ítem 1.1 (urbanización creciente y desordenada) con porcentajes cercanos al 30 %.
- En relación al bloque 2, los aspectos que son más tratados son 2.3 (desequilibrios entre grupos humanos) y 2.4 (conflictos y violencias), que están entre el 30 % y 50 % en el caso del alumnado, profesorado y libros de texto, pero que son del orden del 10 % y 20 % en las muestras de artículos de revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación en Ciencias, así como en las otras aportaciones del ámbito investigativo. El ítem 2.1 (hiperconsumo de sociedades desarrolladas y grupos poderosos) y 2.2 (superpoblación), exceptuando porcentajes próximos al 30 % en el caso de los libros de texto (que tampoco son muy significativos) no son prácticamente tenidos en cuenta en ninguna de las muestras.
- En relación al bloque 3, el aspecto más tratado en todas las muestras, a excepción del alumnado, es el 3.2 (educación solidaria). El ítem 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras) es destacado con porcentaje elevado en los libros de texto y en menor medida por el profesorado y el alumnado. En el caso de la documentación aportada por el ámbito investigativo es menor al 30 %. Y el aspecto 3.1 (nuevo orden mundial) es muy poco tratado en todas las muestras.
- En relación al cuarto y último bloque, el único aspecto que presenta porcentajes que como máximo llegan al 30 %, y sólo en el caso de los artículos de investigación en Didáctica de las Ciencias es el 4.2 \* (derecho a investigar con control democrático). Los demás aspectos, esto es 4, 4.1, 4.2 y 4.3, que hacen referencia a la universaliza-

ción de derechos humanos y los derechos humanos de primera, segunda y tercera generación, presentan porcentajes muy bajos o nulos.

Del análisis global de estos resultados, atendiendo a cada una de las hipótesis que hemos formulado (Capítulo 4, p. 247) se desprende que:

- Nuestras percepciones como docentes, tal como se ha puesto de manifiesto en los resultados obtenidos para distintos colectivos en formación y en activo, son de un marcado carácter reduccionista, dado que ignoramos en gran proporción muchos de los problemas, así como sus interacciones y posibles medidas a adoptar para su solución. Esta visión es compartida por profesores y profesoras de varios países, como Argentina, Brasil, Cuba, España, Chile, México y algunos países Centroamericanos, ya que no se han hallado diferencias apreciables en los resultados obtenidos. Se reiteran, asimismo, las tendencias de un mayor tratamiento para aspectos como la contaminación y la degradación ambiental. También se señalan con porcentajes elevados la educación solidaria y los desequilibrios entre distintos grupos humanos. Los aspectos menos citados son los correspondientes a la universalización de derechos humanos y derechos humanos de primera, segunda y tercera generación. La idea de desarrollo sostenible es casi inexistente, y lo mismo ocurre con aspectos como la urbanización creciente y desordenada y la superpoblación, poniéndose de manifiesto una escasa atención a estos problemas.
- También los materiales y libros de texto, en el caso de España, confirman esta ausencia de una visión global del estado del mundo y un tratamiento escaso y poco adecuado, tal como puede verse en los resultados obtenidos al analizar una muestra bastante amplia de libros de secundaria y bachillerato. De un total de 304 libros analizados, el 38.5 % (117) no tratan ni citan ningún aspecto de la red de análisis y si bien, como hemos visto, hay una leve mejoría en los volúmenes publicados de 1992 en adelante, los 7.1 aspectos de media que se mencionan constituyen un 37 % de los categorizados en la red de análisis. También en los libros de textos se reiteran las tendencias observadas respecto al tratamiento de cada uno de los ítems de la red.



Los aspectos más citados en el caso de la muestra más reciente -libros publicados de 1992 en adelante- son también, en este caso, la contaminación ambiental, la degradación de ecosistemas y el agotamiento de recursos naturales. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio físico presenta un porcentaje elevado, así como educación solidaria y el desarrollo científico tecnológico favorecedor, que, como ya comentamos, se trata principalmente de referencias a los desarrollos tecnológicos en energías alternativas, tratamientos de residuos y reciclaje. Los porcentajes más bajos corresponden a la universalización de derechos humanos, siendo levemente superior el porcentaje referente a los derechos de tercera generación, donde encontramos alusiones a los derechos a un ambiente saludable y a la necesidad de su conservación. La destrucción de la diversidad cultural y el desarrollo sostenible tienen porcentajes también bajos.

- Tampoco hemos encontrado una atención adecuada en la investigación en Didáctica de las Ciencias, pese a llamamientos concretos realizados desde este ámbito que, como ya hemos comentado, en cierta medida han impulsado la realización del presente trabajo. Se confirma también en este caso, tal como puede observarse en los resultados obtenidos al realizar un análisis bastante extenso, una visión fragmentaria y un escaso interés en esta problemática. Sobre un total de 13.281 artículos estudiados, sólo 600 presentan algún tratamiento, que constituye un 4.5 % del total, donde cabe señalar que tal revisión fue efectuada con un criterio muy amplio, tratando de recoger hasta la mínima expresión que hiciera referencia a la situación del mundo. De otra parte, si añadimos a esto las aportaciones que vienen haciéndose de 1992 hasta el año 2001 en Congresos y Conferencias Internacionales, Seminarios, más otros documentos de importancia, como el Handbook of Research on Science Teaching and Learning (Gabel 1994), el International Handbook of Science Education (Fraser y Tobin 1998), la revisión bibliográfica sobre investigaciones en el campo de las percepciones, ideas previas y cambio conceptual (Pfundt y Duit 1998), los National Science Education Standards (National Research Council 1996)

y los Standards for Technological Literacy (ITEA 2000), puede afirmarse que realmente se está contribuyendo poco a la reflexión que impone la crisis global. En la **Gráfica N° 38** puede apreciarse que el tratamiento global hallado en N = 424 documentos analizados procedentes de congresos, seminarios y reuniones internacionales reitera las tendencias ya observadas.

- En función de los análisis precedentes no constituye una sorpresa que el actual estado del mundo no sea considerado un tema relevante que deba formar parte de las finalidades de la educación científica para las profesoras y profesores de Ciencias, presunción que también han confirmado las opiniones emitidas por la muestra de 87 docentes en activo y formación al ser interrogados al respecto.
- Como consecuencia de esta situación, y tal como muestran los resultados que hemos obtenido, la mayoría de alumnas y alumnos de ciencias pone de manifiesto una visión fragmentaria y superficial de la situación mundial, focalizada en problemas de contaminación ambiental, degradación de los ecosistemas y desequilibrios entre distintos grupos humanos. Los aspectos menos tenidos en cuenta corresponden a desarrollo sostenible, hiperconsumo y derechos humanos que son, también, los menos tenidos en cuenta por los docentes y los libros de texto. Análogamente, son poco mencionados aspectos como la urbanización creciente y desordenada, la destrucción de la diversidad cultural y la explosión demográfica.

En prácticamente todos los casos mencionados, tratése de profesorado, materiales y libros de texto, artículos de investigación y documentos aportados por la investigación educativa en ciencias, alumnos y alumnas, el tratamiento es insuficiente y reduccionista ya que, reiteramos, la media de aspectos mencionados (sobre un total de 19) se sitúa aproximadamente en 5. Por otra parte en la generalidad de los casos se presenta una misma tendencia, en la se pone de manifiesto la percepción de problemas como contaminación ambiental (donde incluso están casi ausentes algunas formas particulares de la misma, como la contaminación acústica, lumínica, visual, espacial y electromagnética), degradación del medio (interpretando como tal únicamente el medio físico), agotamiento de

los recursos naturales y, en menor medida, desequilibrios entre distintos grupos humanos; tratamiento que atribuimos a que están presentes, en general, en el entorno más inmediato o que poseen una mayor difusión a través de los medios de comunicación. Problemas igualmente acuciantes como la superpoblación, la urbanización creciente y desordenada, el hiperconsumo, la pérdida de diversidad cultural así como las medidas positivas a adoptar, sobre todo en relación a la universalización de derechos humanos son poco considerados en la visión que se tiene sobre la crisis planetaria. La idea de desarrollo sostenible, esencial para afrontar los múltiples y graves desafíos que están poniendo en peligro nuestra pervivencia como especie, no está presente en el pensamiento de la mayoría de los docentes, investigadores y estudiantes.

Resultados, como podemos observar, que corroboran nuestra hipótesis de que la situación de crisis que estamos viviendo está siendo, en gran medida, ignorada por la educación científica. No obstante, pensamos que poner de manifiesto esta circunstancia constituye un primer paso para hacemos conscientes de la importancia que reviste esta problemática y de la necesaria reflexión e intervención que nos impone, sobre todo teniendo en cuenta los urgentes llamamientos que vienen planteándose a todos los campos educativos en las últimas décadas.

Asimismo sostenemos que lo más importante a destacar es que todos estos estudios confluyen reiterando unas tendencias globales donde, si nos detenemos en análisis individualizados, las contribuciones que se efectúan son escasas y poco esperanzadoras pero, en su conjunto, tratan todos los aspectos señalados en la red de categorías que corresponden a los señalamientos que vienen haciendo los expertos sobre estas cuestiones.

En este sentido habría que considerar que, en todos los casos, las deficiencias apuntadas deben ser valoradas y sopesadas desde un punto de vista positivo, puesto que constituyen, como afirma González Gaudiano (1998), “una expresión de las múltiples posibilidades que se abren para lo educativo”. Quizás sea tiempo también, como sugieren algunos investigadores, entre ellos Jenkins (1992) hace más de diez años y más recientemente Cobb (1998) y Gough (2002), de insistir en el logro de una mayor “miscibilidad” y cooperación entre la Educación Ambiental y la Educación en Ciencias, dado que ambas se enfrentan

junto a la educación en sentido amplio a estos problemas y desafíos ante los que como educadores, deberíamos ver la situación como una oportunidad para realizar contribuciones. Insistimos en que se trata de que, desde *todas las áreas*, contribuyamos en la dirección del cambio, ya que constituye una tarea en que la educación, formal, informal y no formal, está ineludiblemente comprometida.

En nuestra opinión, esto plantea -como primera medida- la necesidad de acciones formativas para lograr que los docentes adquiramos percepciones más correctas sobre la situación del mundo y comprendamos la necesidad de incorporar esta problemática a los objetivos de las diferentes disciplinas, no sólo las científicas (Gil et al. 2000; Edwards 2000; Edwards et al. 2001, 2002; Vilches y Gil 2003). Ése es el reto que nos planteamos como continuación al análisis crítico que hemos realizado, presentando en la tercera parte de esta memoria una propuesta concreta de intervención con la esperanza de contribuir a la transformación de las percepciones docentes y de generar actitudes de intervención en el aula que nos ayuden a comprender los problemas del planeta y contribuir a las posibles soluciones.

## **TERCERA PARTE**

# **UNA PROPUESTA PARA CAMBIAR LAS PERCEPCIONES DOCENTES SOBRE EL ESTADO DEL MUNDO**

## Capítulo 6

# ENUNCIADO Y FUNDAMENTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS

En la segunda parte de este trabajo hemos mostrado un conjunto de resultados que dan validez a nuestra hipótesis de una insuficiente e incorrecta atención prestada por la educación científica, en general, a la grave situación mundial. En nuestra opinión, esta falta de interés y participación responde en gran medida a una percepción inadecuada de los problemas que se da en la mayoría de la ciudadanía, incluidos los propios docentes. No cabría esperar, en consecuencia, una voluntad educativa para abordar el estudio de la situación mundial en tanto los profesores y profesoras no tomemos conciencia de la gravedad de la crisis planetaria. En este sentido, creemos firmemente que la existencia de una visión fragmentaria y reduccionista de la misma constituye uno de los factores esenciales que no permite comprender la gravedad y urgencia de la situación ni la necesidad de incorporar su tratamiento en la educación científica. Pero, tal como hemos planteado al comienzo de este trabajo, nuestra intención va más allá de la crítica puesto que, de modo no menos firme, pensamos que es posible revertir este estado de cosas. Es por ello que en esta tercera parte, nuestro objetivo es investigar la posibilidad de transformar visiones reduccionistas sobre la situación mundial, presentes en la mayoría del profesorado de Ciencias, por percepciones más adecuadas. De allí que inicialmente hayamos conjeturado que:

***La implementación de propuestas de actividades de formación con el objetivo de lograr un cambio de las percepciones del profesorado de Ciencias sobre el estado del mundo posibilitaría conseguir visiones más correctas y generar actitudes más favorables de los profesores y profesoras hacia la incorporación de esta problemática como objetivo educativo en su área específica de docencia. Ello haría posible contribuir, desde la educación científica, a la formación de futuros ciudadanos y ciudadanas conscientes de los problemas del mundo.***

Someter a prueba esta nueva hipótesis plantea dificultades aún mayores que la primera, puesto que resulta más fácil detectar carencias que mostrar que algo funciona. En una primera fase reflexionamos sobre cómo habría de ser esta propuesta de intervención, cuáles habrían de ser sus características e instrumentación más convenientes para alcanzar estos propósitos. Esto, sin dejar de tener presente que existen “muchas maneras diferentes de conseguir el mismo objetivo; por eso el diseño de una estrategia docente adecuada es un reto sumamente difícil y más cuando los mismos objetivos son en todo caso más complejos” (García Moliner 2001:229). Nuestras ideas se concretaron en un programa de actividades, diseñado con una orientación constructivista y con la finalidad de ser utilizado en talle-

res de formación con la participación activa de profesores y profesoras, que fuimos sometiendo a críticas de especialistas, a diversos ensayos y rectificaciones, hasta llegar a la versión que presentamos en la memoria, cuyo contenido se detalla en el próximo capítulo. La concreción de estas ideas nos fueron conduciendo a una formulación más específica de nuestra segunda hipótesis de trabajo, que seguidamente enunciamos.

### **6.1 Planteamiento de la segunda hipótesis**

**HIPÓTESIS II: La participación de los profesores y profesoras en un trabajo colectivo de reflexión, apoyado en investigación contrastada y orientado como una investigación dirigida, puede producir percepciones más correctas de la situación del mundo, propiciando actitudes más favorables como un primer avance para la incorporación de esta problemática en la enseñanza de las ciencias.**

Para poner a prueba esta afirmación, contamos con la participación de estudiantes de Ciencias, muchos de los cuales serán profesores en el futuro, aunque consideramos que puede ser válida para los docentes en general. Pasaremos a fundamentar esta proposición en los siguientes apartados, deteniéndonos en particular en algunos aspectos relevantes que deseamos destacar.

### **6.2 Una propuesta de intervención constructivista centrada en la participación del profesorado**

En la fundamentación de esta propuesta hemos de remitirnos, en primer lugar, a las consideraciones que hemos expuesto en la primera y segunda parte de esta memoria, en las que presentamos nuestra visión global de la situación mundial (Capítulo 2) y fundamentamos la primera hipótesis de este trabajo (Capítulo 3), en estrecha vinculación con la que ahora planteamos.

Tal como allí se puso de manifiesto, hemos creído conveniente centrarnos en los docentes dado que son los principales agentes capaces de promover cambios en la educación formal, por lo que este esfuerzo, como cualquier otro que intente introducir



reformas o innovaciones, debe prestar especial atención a su participación (Cronin-Jones 1991; Furió 1994; Adey 1995; Pessoa de Carvalho y Gil Pérez 1995; Furió et al. 2001; Guisasola, Pintos y Santos 2001; Maiztegui et al. 2001b).

Como se ha afirmado en la segunda parte de esta memoria, la preparación de los profesores constituye “la prioridad de las prioridades” para el tratamiento de los problemas medioambientales (International Strategy of Environmental Education ISSE 1987; UNESCO 1998a; Ballantyne 1995; Papadimitriou 1995; Springett 1995; Smith y Dunlop 1995; Nando Rosales 1995; Fien 1995; Tilbury 1992, 1999; Álvarez Suárez y Vega Marcote 2002). En tal sentido, coincidimos con las manifestaciones de House, Eide y Kelly-Lainé (1993) cuando sostienen que los docentes constituyen el “eslabón débil” cuya actuación condiciona fuertemente que el estudio de la problemática medioambiental esté presente o ausente en el trabajo diario en la mayoría de las asignaturas. Apreciaciones que también vienen siendo señaladas por numerosos autores (Childress 1978; Cañal, García y Porlán 1986; Ham y Sewing 1988; Blas Zabaleta, Herrero Molino y Pardo Díaz 1991; Chin 1993; Nando Rosales 1995; Nam 1995; Novo 1995; Papadimitriou 1995; Fien 1995; González Muñoz 1996a; Martín Molero 1996; Aloj y Porco 1999; Pierri Estades 1999; Knapp 2000; Van Driel, Beijaard y Verloop 2001).

Pero incluso sostenemos, tal como hemos venido haciéndolo a lo largo de capítulos precedentes, que no se trata sólo de una propuesta de formación centrada en el tratamiento de un conjunto limitado de problemas medioambientales sino de *todas aquellas cuestiones que afectan al medio ambiente en su concepción más amplia; es decir, se trata de la situación del mundo de un modo global*, tanto de los problemas y desafíos a los que nos enfrentamos mundialmente, en sus implicaciones sociales, económicas, políticas, culturales y éticas, así como de la -no menos importante- *búsqueda y planteamiento de posibles soluciones*.

De otra parte, creemos conveniente remarcar que si entendemos la orientación constructivista como un camino válido para entender el aprendizaje y orientar la enseñanza, sus principios han de ser también aplicados a la formación del profesorado, siendo una condición imprescindible su participación activa en los procesos formativos (Hewson et al. 1995; Appleton y Asoko 1996).

Dentro de este posicionamiento teórico, algunos autores apuntan que la construcción de conocimientos en relación a las cuestiones medioambientales mediante un aprendizaje significativo, con implicación activa e intencionada del sujeto que aprende, conducirá al

fomento de actitudes positivas y a la consecuente adopción de conductas coherentes (Novak 1978; Gowin 1981; González y Novak 1993; González 2001). Si bien el énfasis de la expresión “sujeto que aprende” está casi siempre puesta en el alumnado, no existe impedimento alguno para pensar que estas afirmaciones tienen la misma validez para los docentes. Tal vez la falta de resultados favorables en la implementación de muchas de las propuestas de innovación llevadas a cabo en la educación científica y, más particularmente en la Educación Ambiental, que viene siendo reiteradamente señalada (ver Capítulo 3, p. 216), reside en la idea simplista de que es suficiente una buena predisposición por parte de los docentes para llevar adelante proyectos y propuestas de intervención, sobre todo en relación a esta problemática. Pensamos que cabe la duda razonable de una carencia de cuestionamientos y un mayor conocimiento de un conjunto de aspectos que quedan implícitos y que gravitan en la vida diaria de las aulas: lo que los docentes *realmente* piensan, sus creencias y opiniones, sus intereses y motivaciones, las interacciones entre su pensamiento y su toma de decisiones así como las interrelaciones con su contexto laboral e institucional, entre otros (Cronin-Jones 1991; Furió 1994; Porlán y García 1992; Porlán y Rivero 1998; Fernández Montoro 2000; Anderson y Helms 2001; Furió y Carnicer 2002). Como señalan Sánchez y Valcárcel (2000:425), “si atendemos al proceso de aprendizaje que se requiere para la adquisición de cualquier conocimiento, no debe olvidarse que las concepciones de los profesores influyen decisivamente en sus aprendizajes y, por consiguiente, en los posibles cambios que se puedan generar en sus concepciones y prácticas como consecuencia de procesos formativos”.

Se trata de un conjunto de aspectos a los que recientemente se viene dando importancia desde el ámbito investigativo (Clark y Peterson 1986; Gené y Gil 1988; Porlán y García 1990; Furió 1994; Appleton y Asoko 1996; Haney, Czerniak y Lumpe 1996; Porlán y Martín 1996; Porlán et al. 1996; Furió y Gil 1999). Así, por ejemplo, Anderson y Helms (2001), refiriéndose a la implementación de los *Nacional Science Education Standards* en Estados Unidos, señalan la necesidad de mayor investigación en los desarrollos de estas innovaciones en las clases, ya que consideran que las mismas generan dilemas y conflictos en los docentes y requieren cambios significativos en sus creencias y valores. En este sentido, el estudio de las ‘preconcepciones docentes’ se ha convertido en una línea de investigación prioritaria que ha puesto de manifiesto la escasa efectividad de *transmitir* al profesorado las propuestas de los expertos para su aplicación (Briscoe 1991; Furió 1994;

Hewson, Kerby y Cook 1995; Briscoe y Peters 1997; Bell 1998; Fernández Montoro 2000; Fernández et al. 2002).

Briscoe (1991) subraya que es necesario que los profesores participemos en la construcción de los nuevos conocimientos didácticos, abordando los problemas que la enseñanza nos plantea en un proceso de transformación a partir de nuestros conocimientos previos. Sin esa participación, no sólo resulta difícil que los profesores y profesoras hagamos nuestros y llevemos eficazmente adelante los cambios curriculares y las innovaciones procedentes del ámbito investigativo, sino que hasta cabría esperar actitudes de indolencia o rechazo (Carnicer 1998; Gil, Furió y Gavidia 1998; Anderson y Helms 2001).

Nuestra propuesta parte de este planteamiento constructivista, en el que el sujeto que aprende, en este caso el docente, construye de forma activa su propio conocimiento en el contexto social en el que se desenvuelve partiendo de conocimientos anteriores, sin dejar de considerar que en este *proceso de investigación* tanto el que orienta el proceso (formador) como los demás participantes construyen-reconstruyen los conocimientos (Carretero 1987; Giordan y De Vecchi 1988; Pozo 1996). Lo único que puede diferenciar al formador de los demás participantes es la disponibilidad de un mayor nivel de profundidad, especificidad y competencias en relación a la temática abordada, lo que no significa que sea poseedor de un conocimiento cerrado ni acabado. Insistimos, además, que no se trata de proporcionar una visión adecuada en reemplazo de las que poseen los docentes ni de actuar sobre sus representaciones (por ejemplo, a través de un discurso) que no diferiría demasiado de un proceso transmisivo, sino fundamentalmente de la generación de un ámbito de reflexión y discusión compartida que posibilite la toma de conciencia por parte de cada docente de la necesidad de realizar estas revisiones. En este sentido, los procesos perceptivos constituyen un aspecto clave en todo aprendizaje significativo, puesto que mediante ellos “la persona construye e interpreta los acontecimientos externos y las experiencias personales, que dan como resultado actitudes, valores y normas de actuación” (Ontoria et al. 1992:28).

Pero esta transformación creemos no ha de ocurrir en solitario sino como resultado de una tarea de aprendizaje compartida, teniendo presente que cooperar para aprender suele mejorar la orientación social de los aprendices, además de favorecer el aprendizaje significativo, la misma reflexión y la toma de conciencia sobre el propio aprendizaje (Coll y Colomina 1990; Lacasa 1994; Pozo 1996). “Aunque hay diversas variables que afectan al mayor o menor éxito de esa cooperación -dice Pozo Muncio (1996:117)-, convertir el

aprendizaje en una empresa común, compartida, suele ser más eficaz porque promueve no sólo la generación de conflictos cognitivos entre los aprendices, un requisito necesario para muchas formas de aprendizaje constructivo, sino también el apoyo mutuo, la ayuda de unos a otros para avanzar”.

Al mismo tiempo, consideramos que es esencial asociar este proceso de construcción de conocimientos en torno a la investigación de problemas, tomando las ideas de los docentes como hipótesis de partida para profundizar su validez y contrastar con otras hipótesis provenientes de su grupo de pares así como las procedentes del ámbito del conocimiento experto (Gil et al. 1999b; Fernández Montoro 2000; Gil et al. 2003). Para ello pensamos es conveniente detenernos en una reflexión colectiva, con *el apoyo de investigación contrastada*, estructurando conocimientos en torno a la crisis planetaria, partiendo de nuestras propias ideas para compararlas y evaluarlas en función de información aportada por los expertos. No se trata de formar especialistas en esta problemática sino que se pretende ayudar -y ayudarnos- a entender lo esencial de la situación del mundo que estamos viviendo y de actuar en consecuencia con la responsabilidad que se requiere (González Muñoz 1996a).

Atendiendo a estos requisitos específicamente el diseño de esta propuesta está pensado como un *conjunto de actividades* destinado al conocimiento y comprensión de la actual situación mundial vista como una red sistémica de problemas interconectados así como la búsqueda de sus posibles soluciones, actividades a ser realizadas con la participación de pequeños grupos de docentes (Gil Pérez y Torregrosa 1987; Gil Pérez 1993; Gil et al. 1999b) y donde, como hemos venido diciendo, consideramos que la reflexión desempeña un papel fundamental.

En el Foro Temático de Debate llevado a cabo en la Conferencia de Tesalónica (1997) se reconoce que son muchas las personas que piensan que los problemas relativos a la sostenibilidad son causa de la conducta de otros y no de la suya propia, por lo que es imprescindible generar un ámbito de reflexión que posibilite al profesorado el cuestionamiento y la comprensión de cómo la conducta individual puede tener injerencia tanto en la generación y sostenimiento de diversos problemas medioambientales como en su solución. Esta necesidad de reflexión en el profesorado es destacada en algunas aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias (Bybee 1991a; Price y Cross 1992; Shymansky y Kyle 1992; Gayford 1998). Recordemos a autores como Bybee que en 1991 nos invitó a ello en su artí-

culo *Planet Earth in crisis: How should science educators respond?* y Gayford (1998), quien ha insistido en señalar que la educación para el desarrollo sostenible debería estar especialmente presente en el currículum y “constituir un ámbito de reflexión y debate en el que el profesorado tendría que participar de manera activa”.

Aunque, con respecto a la temática que venimos tratando, este proceso de reflexión no parece ser frecuente puesto que nos encontramos con estudios como, por ejemplo, el de Virós e Isla (1989:9), quienes al interrogar a un grupo de estudiantes universitarios de Químicas y Ciencias Económicas, encontraron que “muchos encuestados expresaron que era la primera vez que habían dedicado una hora a reflexionar sobre problemas ambientales”. Pardo (1995) llevó a cabo una investigación en España cuyos resultados ponen de manifiesto que el 74.5 % de la población piensa que la gente no tiene conciencia de lo que degrada el ambiente y que un 58.7 % nunca ha reflexionado o se ha preguntado si su actividad deteriora el ambiente. Si bien se están produciendo una serie de acontecimientos que están poniendo cada vez más en evidencia los problemas medioambientales y sociales, los individuos no tienen a menudo elementos de reflexión para asumirlos así como criterios para valorar los hechos en profundidad y descubrir los enlaces ecosistémicos de alcance planetario (Virós e Isla 1989). De allí la importancia de pensar e intercambiar ideas para esclarecer conocimientos en torno a la situación mundial que estamos viviendo que, aunque en su mayoría suelen estar presentes en la jerga cotidiana, sobre todo por influencia de los medios de comunicación masiva, están todavía muy alejadas en las clases de ciencias y en el mismo pensamiento docente.

La reflexión compartida constituye un instrumento mediador en el proceso de participación para asistir a los profesores en la clarificación de las tensiones y limitaciones de sus prácticas actuales, el análisis de sus propios puntos de vista, tanto como para criticar, revisar y adaptar fuentes curriculares e incluso para contextualizar y reconceptualizar sus valores (Baird et al. 1991; Fien y Corcorán 1996; Tal et al. 2001). Como ponen de manifiesto Cañal, García y Porlán (1986:102) “Antes de lanzarse a una determinada labor educativa, el enseñante tendría que cerciorarse de hasta qué punto comparte los objetivos que pretenden cubrirse. No es extraño que descubra en sí mismo ambigüedades y contradicciones, pero es mejor conocerlas a que éstas influyan inconscientemente en su labor profesional y le lleven a actitudes y comportamientos no deseados”. En tal sentido, compartimos la opinión de Imbernón (2001:65) cuando sostiene que “no es lo mismo transmitir que compartir, ni actualizar que analizar, ni aceptar que reflexionar”, matices que

adquieren especial relevancia al tratar con conceptos como el de desarrollo sostenible, donde además de estudiar y comprender su significado, guarda una estrecha vinculación con la incorporación de actitudes y hasta nuevos criterios morales (Orr 1994; Luffiego y Rabadán 2000).

En nuestra opinión este proceso de reflexión colectiva puede posibilitar un mayor conocimiento y comprensión de la situación del mundo al mismo tiempo que nos conduce a cuestionarnos y replantearnos sobre las finalidades de la educación científica (Mayer y Kumano 1999; Tal et al. 2001) ya que, como expresa Erazo Parga (1999:16): “¿Para qué enseño ciencias? ¿Qué persigo con la enseñanza?, son preguntas que el profesor debe tener resueltas antes de preguntarse, ¿qué enseño?” Y con ello arribamos a la cuestión más álgida de nuestra propuesta, puesto que pretendemos que este proceso de reflexión colectiva se traduzca en una intervención favorable en el controvertido ámbito de las actitudes.

En este sentido, a pesar de la existencia de debates en cuanto a si compete o no a la escuela educar en valores y a la supuesta neutralidad del profesor frente a las cuestiones socialmente controvertidas, suele admitirse mayoritariamente que la enseñanza de valores es un hecho (Cañal, García y Porlán 1986; Escámez 1986a, b y c; Trilla Bernet 1995; Martínez 1997a y b). Escámez (1986b:21) señala que “todo el conjunto de elementos, más o menos explícitos, del contexto escolar son configuradores, de hecho, de actitudes y valores. Así ejercen poder configurador el ideario del centro, la ideología del profesor, los comportamientos que sustenta, el lenguaje de los libros escolares y todo el conjunto de normas, reglas y rutinas a las que ha denominado el profesor Vázquez (1985) currículo oculto”. De allí que intervenir en este ámbito constituya un aspecto fundamental de nuestra propuesta puesto que consideramos, tal como se afirma en el informe *Aprender, horizontes sin límites* (1979), que “la formación de actitudes es la clave de la educación del futuro si es que deseamos responder al reto de la supervivencia de la humanidad” (citado por Escámez Sánchez 1986b:12), resultando casi obvio que las decisiones y acciones de cada profesor están condicionadas por una previa definición teleológica (Trilla Bernet 1995).

No ignoramos que se trata de interactuar en un terreno espinoso, por la presencia de un conjunto de factores, ambivalencias e indeterminaciones en el debate ambiental debido, en parte, a que la información sobre diversos problemas está sujeta a incertezas y a presupuestos por parte de los científicos que a menudo no se deducen de sus investigaciones, falta de resultados concluyentes y hasta muchos aspectos que todavía se ignoran (Tábara

1996) hasta cierta propensión en los docentes a ignorar deliberadamente estas cuestiones tanto por desconocimiento como por sus repercusiones éticas y políticas ante las que anteponen una pretendida neutralidad, entendida ésta como inhibición o abstención (Trilla Bernet 1995). También hay que considerar la existencia de actitudes de escepticismo fundamentadas; como ejemplifican Uzzell, Rutland y Whistance (1995:174) para muchos docentes “llega a ser contradictorio advocar ideales democráticos (por ejemplo, educación para la ciudadanía) cuando a diario muchas soluciones a problemas locales, nacionales y globales se determinan antidemocráticamente”. Además, el profesorado suele actuar pasivamente siguiendo las expectativas y tradiciones de la institución en la que ejerce su función, ante lo que Gimeno (1982, 1998) opina que en los últimos tiempos es especialmente importante que cobre conciencia de su misión y recupere la iniciativa que le convierta en un instrumento de cambio y transformación.

En relación al campo donde pretendemos intervenir, si bien algunos autores señalan cierta ambigüedad en los usos del término actitud y otros con los que se vincula, como valores, creencias, opiniones, intenciones, etc. (Garzón 1985; Escámez Sánchez y Ortega Ruiz 1986; Trilla Bernet 1995), en la mayoría de definiciones y planteamientos de las diversas teorías existentes se reconoce a las percepciones como una componente o característica básica de las actitudes (Allport 1935; Hovland, Lumsdaine y Sheffield 1949; Hovland, Janis y Kelly 1953; Osgood y Tannembaum 1955; Smith, Bruner y White 1956; Festinger 1957; Katz et al. 1959; Hovland y Rosenberg 1960; Bem 1965; Rokeach 1979; Bandura 1971, 1983; Wyer 1974; Fishbein y Azjen 1975; Azjen y Fishbein 1980; Hollander 1981; Escámez Sánchez y Ortega Ruiz 1986; Sarabia 1992; Simpson et al. 1994; Pozo Muncio 1996 ...).

En tal sentido nuestra intervención está orientada a intentar cambios en las “percepciones”, “concepciones” o “creencias” de los docentes, teniendo en cuenta que en ellas se originan las actitudes para responder consistentemente de un modo favorable o desfavorable con respecto a un objeto social dado (Fishbein y Azjen 1975; Azjen y Fishbein 1980; Garzón 1985; Escámez 1986a) y que “están orientando tanto la interpretación del mundo como los procesos de interacción social” (Garzón 1985:124). La expresión “creencias” también guarda estrecha relación con la palabra “concepciones” y ambas se vinculan estrechamente a las percepciones. Como sostienen Giordan y de Vecchi (1988:98), las concepciones aluden al “proceso de una actividad de construcción mental de lo real. Esta elaboración se efectúa evidentemente a partir de las informaciones que la

persona recibe por medio de los sentidos, pero también por las relaciones que entabla con otros individuos o grupos”. Los sistemas de creencias representan “la categoría que subsume toda la información que el sujeto tiene sobre el objeto. En ella quedarían englobados conceptos como idea, opinión, información, estereotipo y todo aquello que esté relacionado con el ámbito del conocimiento” (Escámez 1986a:40). También Ortega (1986b:61) manifiesta que “en la base de toda actitud se encuentran siempre elementos informativos (creencias) que la determinan y la hacen posible”. Lo que no significa que el tratamiento de estas cuestiones esté limitado únicamente a una dimensión cognitiva, dado que entran en juego la dimensión afectiva (los sentimientos y las preferencias) y la dimensión conativa (la interfase entre lo cognitivo y lo afectivo, relacionada con las declaraciones de intenciones y las conductas manifestadas) con vistas a los comportamientos concretos que se esperan (Moscovici 1984; Escámez 1986a; Pozo Municio 1996; Reyes, Salcedo y Perafán 1999; Acevedo Díaz 2001a).

En síntesis, pensamos que lograr un cambio en las percepciones constituye *un requisito previo e imprescindible* si se quiere lograr un cambio en las actitudes, afirmación que en cierto modo viene siendo sustentada por algunas investigaciones que han puesto de manifiesto la existencia de una fuerte relación entre un mayor conocimiento de cuestiones ambientales y su influencia sobre las actitudes (Shrigley 1990; Showers y Shrigley 1995; Caurín 1999). Aunque esto no significa que sea totalmente determinante para generar actitudes ambientalmente favorables, ya que no podemos dejar de tener presente que existen otros factores, tan importantes como las actitudes, que orientan y determinan las pautas conductuales, entre ellos el papel que ejercen las normas sociales y el compromiso de actuar de acuerdo con los diferentes roles sociales (Hollander 1981; Garzón 1985; Tábara 1996).

Según afirma Tábara (1996:49) la percepción de los problemas ambientales “comporta entender o ser sensible a las características y procesos que ocurren en el medio ambiente y al mismo tiempo, estar atentos al conjunto de actividades humanas, grupos sociales, valores e intereses que intervienen en su transformación”. Incluso este autor sugiere que los límites en la acción están fuertemente restringidos por los límites en la percepción, dado que “de la capacidad que tenga el público de observar algunas de sus actividades o las de otros como algo problemático para su entorno y para sí mismo, dependerá la posibilidad de adoptar efectivamente medidas adaptativas. La manera en que los diferentes grupos perciben las relaciones entre la sociedad y su entorno condicionará las diferentes estrategias y los obje-



tivos de las acciones concretas que se quieren llevar a término” Tábara (1996:122). De allí que mejorar la capacidad para percibir los problemas ambientales y sociales significa tanto el poder detectar, distinguir y aislar sus causas y consecuencias como ser sensibles o entender sus múltiples interrelaciones (Leff 1994; Uzzell, Rutland y Whistance 1995; Tábara 1996).

¿Cómo creemos que puede darse este cambio? Pensamos que un proceso de reflexión colectiva posibilita la implementación de estrategias como la comunicación persuasiva (Hovland, Janis y Kelly 1953; Ortega 1986a) y la introducción de conflictos sociocognitivos (Festinger 1957; Kelman 1958; Ortega 1986a; Sarabia 1992; Pozo Muncio 1996) que no vemos contrapuestas sino complementarias para lograr las transformaciones deseadas. Ambas se fundamentan en situar al individuo en un contexto que le posibilite confrontar e intercambiar opiniones con el fin de aceptar todo aquello que hay de positivo y válido en las valoraciones que hacen los demás, favoreciendo consecuentemente procesos de interiorización de creencias, un mayor control de la información, etc. aunque, reiteramos, ninguna sea absolutamente determinante. Como sostiene Pozo Muncio (1996:254) en relación a los conflictos sociocognitivos como generadores de cambios actitudinales, “son una condición necesaria pero no suficiente para la reestructuración cognitiva. De hecho, la solución de esos conflictos está determinada, además de por la presión grupal, por el grado de toma de conciencia o reflexión por parte del aprendiz, que le lleve a concebir una interpretación más consistente o equilibrada”.

La mayoría de las veces las personas actúan de modo automático y con pautas de acción muy rutinizadas, que no quiere decir que reaccionen involuntariamente sino que poseen secuencias de acción esquematizadas que activan de modo automático ante diferentes situaciones, de tal modo que muchas veces actúan sin detenerse a analizar si son coherentes o no con su modo de pensar y ver las cosas. Las actitudes, en definitiva, cambiarán en la medida que rompan tales secuencias rutinizadas de acción y tomen conciencia o presten atención a lo que hacen y cómo piensan realmente (Garzón 1985). Y qué mejor contexto que el de la discusión sobre los problemas que tenemos que afrontar, haciendo explícitos los valores e intereses con los cuales queremos orientar nuestra acción, y construyendo un debate abierto, fuerte, informado, amplio y lo más coherente posible, tanto sobre los objetivos que queremos alcanzar como sobre los medios de que disponemos o queremos disponer para conseguirlos (Tábara 1996).

Nos parece de interés insistir en que cambiar las percepciones sobre la crisis planetaria constituye un requisito previo e imprescindible a tratar de implementar acciones concretas a nivel de aula con la finalidad de tratar esa problemática. Y, aunque no podamos afirmar con rotundidad que con ello lograremos cambios en los valores, sistemas de valores y conductas, sí podemos afirmar que cambiar las percepciones logrará hacer más concreta e imaginable la seriedad de la crisis que estamos viviendo (Uzzell, Rutland y Whistance 1995). Pasaremos a ver, en el siguiente capítulo, los diseños experimentales que creemos nos permitirán valorar la posibilidad de lograr estos cambios.

## Capítulo 7

# DISEÑOS EXPERIMENTALES PARA LA CONTRASTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS

La segunda hipótesis de este trabajo, que acabamos de enunciar y fundamentar en el capítulo precedente sostiene que la participación de los profesores y profesoras en un trabajo colectivo de reflexión, apoyado en investigación contrastada y orientado como una investigación dirigida, puede contribuir a generar percepciones más correctas de la situación del mundo propiciando actitudes más favorables como un primer avance para la incorporación de esta problemática en la enseñanza de las Ciencias. Esta afirmación da lugar, en nuestra opinión, a una serie de consecuencias susceptibles de contrastación, que detallamos en el siguiente apartado.

### **7.1 Consecuencias contrastables derivadas de la hipótesis principal**

De modo similar a lo efectuado en la segunda parte de este trabajo, para contrastar esta segunda hipótesis acerca de la transformación de las percepciones docentes sobre la crisis planetaria, derivamos una serie de cuestiones susceptibles de contrastación:

- 1) Una *primera serie de consecuencias contrastables* se deriva de un análisis centrado en el proceso de participación de los profesores y profesoras en formación durante el desarrollo de un taller destinado a lograr un cambio en sus visiones sobre el actual estado del mundo.
- 2) Una *segunda serie de consecuencias contrastables* se deriva del análisis comparativo que puede realizarse entre las percepciones iniciales de profesores y profesoras respecto a la situación mundial, y a los cambios que se producen en las mismas luego de su participación en un taller de formación realizado con ese objetivo (docentes tratados).
- 3) Una *tercera serie de consecuencias contrastables* está relacionada con el análisis que puede efectuarse acerca de la importancia que asignan profesores y profesoras que han participado de un taller de formación (docentes tratados) a la situación del mundo como finalidad a tener en cuenta en su enseñanza.

A continuación expondremos un panorama general de los diseños e instrumentos concretos elaborados para cada caso que, metodológicamente, continúan en general los lineamientos expuestos al contrastar la primera hipótesis (ver Capítulo 4).

## 7.2 Metodología

En esta tercera parte se pretende realizar un estudio cualitativo y cuantitativo de características metodológicas similares a las ya expuestas al contrastar la primera hipótesis, dando un mayor énfasis a la investigación descriptiva para profundizar en el significado e importancia de los mensajes expuestos y productos elaborados por los participantes de los talleres formativos. Para este estudio nos basaremos también en el esquema global (Figura N° 1, p. 38) y en la red de categorización que de él hemos derivado (Cuadro N° 3, p. 249), incorporando nuevos instrumentos metodológicos de indagación como la elaboración de mapas semánticos y redes conceptuales, cuestionarios de autoevaluación, entrevistas y realización de sesiones póster. En todos los casos responden al objetivo común de poner de manifiesto las diferencias halladas en las percepciones de profesores luego de su participación y tratamiento en un taller de formación.

Sucintamente, pasamos a describir una serie de pautas metodológicas que hemos considerado las más apropiadas para la implementación del programa de actividades propuesto en los talleres, consistente en los siguientes pasos:

- 1) Distribuir a las personas en grupos pequeños (4 ó 5 personas).
- 2) Plantear la cuestión de cuáles son los problemas y posibles soluciones que afectan a nuestro mundo. (Puede plantearse también la cuestión de “las causas de la degradación de la vida en el planeta” u otras variantes).
- 3) Tras la reflexión individual, cada grupo discute sus aportaciones en lo que se refiere a *los problemas* y elabora una propuesta global que recoja, en primer lugar, los consensos y, en segundo lugar, los aspectos que parezcan discutibles. El profesor-coordinador recoge las aportaciones individuales y del grupo.
- 4) El profesor organiza la discusión de los distintos aspectos, a partir de las contribuciones individuales y grupales, siguiendo un cierto hilo conductor y proporcionando documentos de refuerzo. (Se pueden preparar extractos de artículos y libros con el objetivo de provocar “retroalimentación” a medida que se vayan abordando las distintas cuestiones).
- 5) Solicitar la realización de una actividad de síntesis, puede tratarse de un esquema globalizador, mapa semántico o red conceptual de los problemas mundiales. Se puede organizar una sesión póster al respecto y presentar la primera parte (referida a los problemas y sus causas) del esquema elaborado por nosotros como complemento.
- 6) Plantear una discusión grupal de *propuestas de solución*. Recoger dichas propuestas.
- 7) Proceder a una discusión general, similar a la planteada en el punto 4, aportando documentos de refuerzo, etc. (Tales documentos han de poner énfasis, en

particular, en cómo dichas propuestas se asocian con un desarrollo sostenible así como su estrecha vinculación con los derechos humanos).

8) Proponer la ampliación del diagrama o mapa semántico, elaborado en el punto 5, para que incluya las propuestas de solución. Puede presentarse la parte correspondiente de nuestro esquema propuesto como refuerzo, organizar una sesión póster, etc.

9) Solicitar una reflexión individual acerca de lo que ha aportado el trabajo llevado a cabo. El objetivo es dar respuesta a cuestiones como, p. e., “¿Piensas que la gente tiene, en general, una percepción correcta de la situación del mundo, es decir, de los problemas a los que la humanidad ha de hacer frente? Señala, en su caso, las principales carencias que puedan darse al respecto”. “¿En qué ha modificado tu propia percepción el trabajo realizado?” “¿En qué medida la educación -y, en particular, la educación científica, habría de ocuparse, en tu opinión, de estas cuestiones?”.

10) Planteamiento, al cabo de un cierto tiempo (final de curso, etc.) de alguna actividad para ver las modificaciones que se han producido en las percepciones de los participantes.

Nuestra investigación se efectuó durante talleres de formación llevados a cabo en cuatro cursos lectivos consecutivos, en el desarrollo de la asignatura Didáctica de las Ciencias Físico-Químicas, con la participación de un profesor implicado en la investigación y los colectivos que se detallan en la siguiente tabla (Tabla N° 63). Los mismos han tenido una duración de 12 horas lectivas, que constituyen el 10 % del total de horas del curso (120 h.).

**Tabla N° 63. Muestras de docentes en formación participantes de talleres destinados a cambiar la percepción sobre la situación del mundo**

Muestra	Colectivo implicado	Curso lectivo	Número de sujetos participantes N
A	Estudiantes de 5° año de licenciatura de Física y Química	1998/99	35
B		1999/00	24
C		2000/01	53
D		2001/02	36
Total			148

Nota: el número de participantes de cada muestra varía ligeramente en los distintos diseños, por ausencia o la no recepción de algún trabajo, situación que se aclara convenientemente en cada uno de los diseños elaborados.

Pasamos a detallar los diferentes diseños empleados, teniendo presente que con todos ellos perseguimos un objetivo común: poner a prueba nuestra hipótesis de que profesores **tratados** modificarán positivamente sus percepciones en relación a la situación mundial,

logrando superar los reduccionismos puestos de manifiesto en la segunda parte de este trabajo que, como se recordará, contó con la participación de una amplia muestra de profesores de Ciencias (N = 894). Como ya se ha comentado, este “tratamiento” dirigido a los docentes de Ciencias en formación inicial, consiste en su participación en un trabajo de investigación dirigida, por lo que un primer diseño que puede mostrar globalmente la efectividad de nuestra propuesta consiste en un relato descriptivo de la implementación y desarrollo del taller destinado a tal fin.

### **7.3 Descripción de un taller de formación para docentes realizado con el fin de modificar sus percepciones sobre la situación mundial**

En la sucesiva implementación de estos talleres, hemos pretendido estudiar la efectividad del programa de actividades que presentamos a continuación, a ser realizado por grupos de docentes (estructurados en equipos de tres a cinco miembros), con la finalidad de reflexionar sobre la crisis planetaria.

#### **PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

***A1. Enumeren los problemas y desafíos a los que, en su opinión, la humanidad ha de hacer frente para encarar el porvenir. Con esta reflexión colectiva perseguimos comenzar a construir una visión lo más completa y correcta posible de la situación existente y de las medidas a adoptar al respecto.***

Tras esta reflexión inicial, proponemos la discusión en cada equipo, seguida de puestas en común, de los problemas recogidos, cotejando después las distintas aportaciones con la información de especialistas proporcionada por el profesor. Estructuramos esta tarea en varios apartados, comenzando por un análisis del creciente deterioro del planeta, sus causas y medidas a adoptar.

##### **1. La degradación de la vida en el planeta**

Quizás el problema más frecuentemente señalado, cuando se reflexiona sobre la situación del mundo, es el de la contaminación ambiental y sus secuelas (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Folch 1998).

***A.2. Conviene hacer un esfuerzo por profundizar en lo que supone esta contaminación, enumerando las distintas formas que se conozcan y las consecuencias que se derivan.***

Asociado al problema de la contaminación se suele hacer referencia a la destrucción y agotamiento de los recursos naturales (Folch 1998; Delèague y Hemery 1998). Pero conviene abordar más detenidamente lo que supone esa desaparición de recursos:

**A.3. Indiquen cuáles son, en su opinión, los recursos cuyo agotamiento resulta más preocupante.**

Esta problemática de contaminación ambiental y agotamiento de los recursos se ve particularmente agravada por el actual proceso de urbanización, que en pocas décadas ha multiplicado el número y tamaño de las grandes ciudades (Comisión del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; O'Meara 1999).

**A.4. Expongan algunas de las razones por las que pueda resultar preocupante este crecimiento de las ciudades.**

Los problemas mencionados hasta aquí -contaminación ambiental, urbanización creciente y desordenada y agotamiento de recursos naturales- están estrechamente relacionados (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Folch 1998; Tuxill 1999) y provocan la degradación de la vida en el planeta.

**A.5. Conviene profundizar en qué consiste esa degradación, indicando sus aspectos más preocupantes.**

Por otra parte, junto a la destrucción de la biodiversidad existe un problema igualmente grave de destrucción de la diversidad cultural (Maaluf 1999; Giddens 2000; Mayor Zaragoza 2000).

**A.6. Consideren la importancia y las razones de la pérdida de diversidad cultural.**

Continuando con nuestro programa-guía, se propone reflexionar sobre las causas que dan lugar a los problemas sobre los que ha reflexionado precedentemente o sea sobre las causas de la degradación planetaria.

## **2. Las causas de la degradación**

Todos los problemas señalados hasta aquí caracterizan un crecimiento claramente insostenible, abocado a la destrucción (Daly 1997; Brown 1998; Folch 1998; Brown, Flavin y French 1999-2002). Conviene precisar, a este respecto, lo que puede considerarse como *desarrollo sostenible*, uno de los conceptos básicos de la actual reflexión sobre la situación del mundo (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Giddens 2000).

**A.7. Expongan lo que, en su opinión, podemos designar como desarrollo sostenible.**

Vistos algunos de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad -que dibujan un marco de crecimiento insostenible- es preciso considerar las posibles causas de los mismos.

**A.8. Intenten contemplar todo aquello que puede estar en el origen de la creciente degradación de nuestro planeta.**

En ocasiones se atribuye la responsabilidad de la degradación de la vida en el planeta al desarrollo científico tecnológico:

**A.9. Discutan el papel del desarrollo científico-tecnológico en el proceso de degradación de la vida en el planeta.**

Abordaremos, a continuación, algunos de los problemas que se asocian al proceso de degradación de la vida en la Tierra.



**A.10. Indiquen algunas características de las pautas de consumo en las sociedades desarrolladas, que puedan perjudicar un desarrollo sostenible.**

Pasaremos ahora a considerar el papel del crecimiento demográfico.

**A.11. ¿En qué medida el actual crecimiento demográfico puede considerarse un problema para el logro de un desarrollo sostenible?**

El debate en torno a cómo poner fin a la explosión demográfica (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Ehrlich y Ehrlich 1994; Folch 1998) contrasta con la creciente preocupación que se da en algunos países por la baja tasa de natalidad.

Un reciente informe de la ONU sobre la evolución de la población activa señala que se precisa un mínimo de 4 a 5 trabajadores por pensionista para que los sistemas de protección social puedan mantenerse. Por ello se teme que, dada la baja tasa de natalidad europea, esta proporción descienda muy rápidamente, haciendo imposible el sistema de pensiones.

**A.12. Comentar las previsiones acerca de las dificultades del sistema de pensiones debidas a las bajas tasas de natalidad.**

El hiperconsumo de las sociedades desarrolladas y la explosión demográfica dibujan un marco de fuertes desequilibrios, con miles de millones de seres humanos que apenas pueden sobrevivir en los países “en desarrollo” y la marginación de amplios sectores del “primer mundo”... mientras una quinta parte de la humanidad ofrece su modelo de sobreconsumo (Folch 1998; Giddens 2000; Mayor Zaragoza 2000).

**A.13. ¿Cuáles pueden ser las consecuencias de los fuertes desequilibrios entre distintos grupos humanos? ¿En qué medida pueden mantenerse indefinidamente?**

Los actuales desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos, con la imposición de intereses y valores particulares, se traducen en todo tipo de conflictos que conviene analizar:

**A.14. Señalen los distintos tipos de conflictos que puede originar la imposición de intereses y valores particulares.**

Todo lo visto hasta aquí dibuja un negro panorama que ha llevado a algunos a referirse a “un mundo sin rumbo” (Ramonet 1997) o, peor, con un rumbo definido “que avanza hacia un naufragio posiblemente lento, pero difícilmente reversible” (Naredo 1997) que hace verosímil una “sexta extinción”, *ya en marcha*, que acabaría con la especie humana (Lewin 1997). No se trata, sin embargo, de caer en un discurso fatalista, cuyo deprimente eslogan podría ser, nos recuerda Folch (1998), “Cualquier tiempo futuro será peor”, sino de plantear las posibles soluciones a una situación, eso sí, mucho más grave, sin duda, de lo que la mayoría de los ciudadanos y ciudadanas tiene conciencia. De hecho, varios estudios han mostrado que los grupos de alumnos donde se había dado más información sobre los riesgos ambientales y los problemas del planeta resultaban ser aquellos en que los estudiantes se sentían más desconfiados, sin esperanza, incapaces de pensar posibles acciones para el futuro (Mayer 1998). En el mismo sentido, Hicks y Holden (1995) afirman: “Estudiar exclusivamente los problemas provoca, en el mejor de los casos, indignación, y en el peor desesperanza”.

Se debe, pues, impulsar a los estudiantes a explorar “futuros alternativos” (Hicks y Holden 1995) y a participar en acciones que favorezcan dichas alternativas (Tilbury 1995; Mayer 1998).

### 3. Medidas a adoptar

Evitar lo que algunos han denominado “la sexta extinción” *ya en marcha* (Lewin 1997) exige poner fin a todo lo que hemos criticado hasta aquí: poner fin a un desarrollo guiado por el beneficio a corto plazo; poner fin a la explosión demográfica; poner fin al hiperconsumo de las sociedades desarrolladas y a los fuertes desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos.

**A.15. *¿Qué tipo de medidas cabría adoptar para poner fin a los problemas considerados y lograr un desarrollo sostenible? Procedan a una primera enumeración de las mismas que permita pasar a su discusión posterior.***

Conviene discutir con un cierto detenimiento cada uno de estos tipos de medidas.

**A.16. *Una de las medidas a las que, lógicamente, se hace referencia para el logro de un desarrollo sostenible es la introducción de nuevas tecnologías más adecuadas. ¿Cuáles habrían de ser las características de dichas tecnologías?***

**A.17. *Cabe preguntarse, sin embargo, si la tecnología, es decir, el “capital obra humano” puede dar respuesta a todas las necesidades, sustituyendo a los recursos o “capital natural”.***

Es necesario cuestionar la idea errónea de que las soluciones a los problemas con que se enfrenta hoy la Humanidad dependen únicamente de un mayor conocimiento y de tecnologías más avanzadas, olvidando que las opciones, los dilemas, a menudo son fundamentalmente éticos (Aikenhead 1985; Martínez 1997b; García 1999). Ello nos remite al papel de la educación:

**A.18. *¿Qué planteamientos educativos se precisarían para contribuir a un desarrollo sostenible?***

Merece la pena detenerse en especificar los cambios de actitudes y comportamientos que la educación debería promover:

**A.19. *¿Qué es lo que cada uno de nosotros puede hacer ‘para salvar la Tierra’? ¿Qué efectividad pueden tener los comportamientos individuales, los pequeños cambios en nuestras costumbres, en nuestros estilos de vida, que la educación puede favorecer?***

Las acciones individuales de cada uno de nosotros son, sin duda importantes, pero no pueden quedar en acciones puntuales, locales. Como afirman González y De Alba (1994), “el lema de los ecologistas alemanes ‘pensar globalmente, pero actuar localmente’ a lo largo del tiempo ha mostrado su validez, pero también su limitación: ahora se sabe que también hay que actuar globalmente”. Ello nos remite a un tercer tipo de medidas:

**A.20. *Discutan de qué modo un proceso de globalización planetaria puede afectar al logro de un desarrollo sostenible.***

Las medidas que acabamos de discutir aparecen hoy asociadas a la necesidad de universalización de los derechos humanos. Dedicaremos el siguiente apartado a clarificar dicha relación.

#### **4. Desarrollo sostenible y derechos humanos**

Puede parecer extraño que establezcamos una vinculación tan directa entre superación de los problemas que amenazan la supervivencia de la vida en la Tierra y la universalización de los derechos humanos. Conviene, por ello, detenerse mínimamente en lo que se entiende hoy por Derechos Humanos, un concepto que ha ido ampliándose hasta contemplar tres 'generaciones' de derechos (Bellver Capella 1993; Vercher 1998) que constituyen, como veremos, requisitos básicos de un desarrollo sostenible.

**A.21. Enumeren cuáles serían, en su opinión, los derechos humanos fundamentales.**

**A.22. ¿En qué medida existe, en su opinión, una relación entre derechos humanos de primera generación y la posibilidad de un desarrollo sostenible?**

En segundo lugar, hemos de referirnos a la universalización de los derechos económicos, sociales y culturales, o "Derechos humanos de segunda generación" (Vercher 1998).

**A.23. Contemplan los principales derechos económicos, sociales y culturales e indiquen su relación con un desarrollo sostenible.**

Nos referiremos, por último, a los *Derechos humanos de tercera generación* o "derechos de solidaridad".

**A.24. ¿Qué otros derechos cabe establecer, además de los vistos hasta aquí, cara a la consecución de un desarrollo sostenible?**

#### **5. Recapitulación y perspectivas**

Hemos pasado revista a un conjunto de problemas con los que se enfrenta hoy la humanidad y que amenazan la continuidad de la vida en nuestro planeta, así como a algunas vías de solución. Como educadores tenemos la obligación de abrir los ojos a esta situación de "emergencia planetaria" (Orr 1995) y de ayudar a los actuales y futuros ciudadanos y ciudadanas a comprender los problemas y a construir "futuros alternativos" (Hicks y Holden 1995).

Proponemos ahora, para recapitular, algunas actividades de globalización, como la que se presenta a título de ejemplo:

**A.25. Elaboren un "mapa semántico" o "red conceptual" que proporcione una visión global y muestre la estrecha vinculación de los problemas y de las medidas propuestas para hacer frente a la situación de emergencia planetaria.**

Otras actividades posibles:

**A 26. Construir una red de análisis que incluya el conjunto relacionado de problemas que caracterizan la situación de emergencia planetaria, así como las medidas a adoptar para hacer frente a dicha situación.**

**A 27. Con ayuda de la red de análisis construida en la actividad A.26, analizar los documentos que se proporcionan, relativos a las percepciones de los profesores de ciencias sobre la situación del mundo.**

**A.28. Indicad los principales cambios que el desarrollo de este taller puede haber producido en las concepciones personales sobre la situación del mundo.**

En el desarrollo de los talleres y la implementación del programa expuesto, hemos creído indispensable procurar que los docentes se sintieran integrados en este proceso, situándose no como sujetos investigados sino como investigadores de sus propias ideas y acciones en un contexto participativo de reflexión colectiva. Por ello, una primera forma de contrastar la efectividad de nuestra propuesta consistirá en la descripción del desarrollo del Programa de Actividades implementado, incorporando comentarios y ejemplos de las distintas aportaciones que se han ido produciendo durante el transcurso de los talleres y que creemos constituye una primera aproximación para valorar si se produce o no el cambio que esperamos. Con este objetivo incluiremos la transcripción de respuestas dadas en forma individual y grupal de los docentes participantes a las distintas actividades propuestas, de las observaciones realizadas en algunas sesiones y otras contribuciones, como comentarios, esquemas conceptuales, etc.

Procederemos luego a concretar nuestra indagación mediante un conjunto de instrumentos que aplicaremos con el objetivo de estudiar las diferencias que se producen en las percepciones de profesores en formación luego de su participación en estos talleres (docentes tratados). Aunque los resultados presentados en la segunda parte de esta memoria muestran de modo fehaciente la existencia de una visión reduccionista de la situación del mundo en el profesorado que, como se recordará, corresponde a estudios sobre una amplia muestra de profesores, indagaremos las percepciones iniciales previamente a su participación en el taller formativo, en su transcurso y una vez finalizado el mismo, con el fin de apreciar su evolución, información que nos suministrarán los diseños que a continuación presentamos.

#### **7.4 Diseños experimentales para estudiar las posibles modificaciones de las percepciones de docentes tratados sobre la situación mundial**

##### **Diseño 1**

El primer diseño aplicado consistió en pasar de forma individual un cuestionario abierto (Capítulo 4, Cuestionario N° 2, p. 254) previamente a la implementación del taller (pre-test) a la **muestra A**, correspondientes a  $N = 35$  estudiantes de Física de 5° curso (1998/99) y la **muestra B**, de  $N = 22$  pertenecientes al curso 1999/00.

Posteriormente, con un intervalo temporal de seis y siete semanas (según cada muestra investigada) se aplicó un segundo cuestionario (**post-test**), efectuándose un estudio comparativo de los resultados obtenidos: número de aspectos tratados en relación a la red de categorías preestablecida, porcentajes de tratamiento de cada uno de los aspectos dado en cada una de las respuestas individuales, cálculo de *t* de McNemar con muestras apareadas y diferencias observadas, en general, en las respuestas obtenidas en ambos momentos.

Para el cuestionario posterior (**post-test**) empleamos las siguientes variantes, dadas en los Cuestionarios N° 4 y N° 5 (ver Cuadros N° 8 y 9), para evitar reiterar el enunciado del Cuestionario N° 2 utilizado como **pre-test**.

**CUADRO N° 8. Cuestionario N° 4, para aplicar a docentes de Ciencias en formación con posterioridad a su participación en un taller formativo**

**PROBLEMAS A LOS QUE SE ENFRENTA HOY LA HUMANIDAD  
(UN ESFUERZO DE RECAPITULACIÓN)**

Hemos dedicado algunas sesiones a estudiar los problemas y desafíos a los que la humanidad ha de hacer frente para encarar el porvenir. Con ello hemos pretendido atender a los llamamientos realizados por la comunidad internacional para que la educación contribuya a formar ciudadanos capaces de participar en la toma de decisiones. Es importante conocer en qué medida el trabajo realizado ha enriquecido nuestras percepciones iniciales. Te rogamos por ello que enumeres cuáles son, en tu opinión, los problemas que caracterizan la actual situación de emergencia planetaria, así como las medidas a adoptar al respecto.

*(En caso necesario, utiliza el reverso de la hoja y hojas complementarias).*

Te rogamos rellenes el boletín con tus datos, para hacerte llegar los resultados de este estudio.

*(En caso necesario, utiliza el reverso de la hoja y hojas complementarias)*

**Nombre y apellidos .....**

**Dirección de contacto .....**

**CUADRO N° 9. Cuestionario N° 5, para aplicar a docentes de Ciencias en formación con posterioridad a su participación en un taller formativo**

**LA ATENCIÓN A LA SITUACIÓN DEL MUNDO EN LA EDUCACIÓN DE LOS FUTUROS CIUDADANOS Y CIUDADANAS**

La degradación de la vida en el planeta aparece asociada a un crecimiento económico insostenible que, guiado por la búsqueda de beneficios particulares a corto plazo, actúa como si el planeta tuviera recursos ilimitados.

1) Indica brevemente qué hechos están contribuyendo a ese crecimiento insostenible.

2) ¿Qué tipos de medidas habría que adoptar para poner fin a los problemas contemplados y conseguir un desarrollo sostenible?

Te rogamos rellenes el boletín con tus datos, para hacerte llegar los resultados de este estudio.

(En caso necesario, utiliza el reverso de la hoja y hojas complementarias)

**Nombre y apellidos** .....

**Dirección de contacto** .....

Los criterios y estadillos de análisis de las respuestas abiertas a los cuestionarios son similares a los que ya se han dado en diseños similares al contrastar la primera hipótesis (ver Capítulo 4, p. 257), utilizándose la misma red de análisis (Cuadro N° 4, p. 252). Para realizar el estudio de muestras apareadas, se incorporará el nombre de cada sujeto (S) en el estadillo de análisis, según se observa en la siguiente tabla (Tabla N° 64).

**TABLA N° 64. Estadillo de análisis de respuestas a los Cuestionarios N° 2, 4 y 5**

Muestra:			Orientación o asignatura:													Fecha:					
N	S	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3

Donde:

N = número de orden del sujeto encuestado

S = designación (nombre) del sujeto encuestado

T = total de aspectos que se han tratado en sus respuestas, sobre los 19 ítems

0 ; 1 ; 1.1 ; 1.2 .... ; 4.3 = identificación de cada uno de los aspectos considerados en la red de categorización

Se considera favorable a la hipótesis hallar grandes diferencias en cuanto a la cantidad y los porcentajes representativos del tratamiento de los diferentes aspectos de la red de categorías. En el caso de muestras apareadas, observaremos la variación experimentada individualmente en el tratamiento de cada aspecto de la red de análisis aplicando la prueba de McNemar.

## Diseño 2

Otra de las variantes introducidas consiste en pasar el Cuestionario inicial (Cuestionario N° 2) en forma grupal (a los equipos de 4 ó 5 personas asignados en el taller) y comparar las respuestas con las obtenidas al aplicar un Cuestionario posterior (Cuestionarios N° 4 ó 5), en este caso dadas en forma individual. El análisis de las respuestas obtenidas después del tratamiento se hará en forma individual y grupal.

Este diseño fue aplicado a la muestra C, correspondiente a N = 49 estudiantes de Física de 5° curso (2000/01) distribuidos en 11 equipos de trabajo formados por 4 ó 5 integrantes cada uno, y la muestra D, compuesta por N = 36 profesores en formación del curso 2001/02, distribuidos en 8 equipos de trabajo.

Con este diseño se puede observar si se producen diferencias en las percepciones iniciales, que creemos se verán enriquecidas por el intercambio grupal aunque no diferirán sustancialmente en relación a los resultados puestos de manifiesto en la segunda parte de la presente memoria. Favorable a nuestra hipótesis será hallar diferencias significativas en cuanto al tratamiento de los distintos aspectos de la red que se presente en las respuestas de los docentes luego de la participación en un taller de formación (docentes tratados).

### Diseño 3

Otro tipo de diseño que creemos permitiría poner de manifiesto los cambios esperados en las percepciones del profesorado consistió en solicitar, como una tarea de recapitulación en la fase de finalización del taller formativo, la elaboración de un mapa semántico o una red conceptual, según puede leerse en los siguiente Cuadros N° 10 y N° 11. Este diseño se aplicó a la **muestra B** (N = 23 participantes de los cursos 1999/00) y la **muestra C** (N = 48 estudiantes del curso 2000/01). Este instrumento se utilizó previamente a la aplicación del Cuestionario final o post-test (Cuestionario N° 4, diseños 1 y 2).

**CUADRO N° 10.** *Actividad propuesta como Diseño N° 3 para docentes de Ciencias en formación*

<p>Elabora un diagrama o mapa semántico que proporcione una visión global y muestre la estrecha vinculación de los problemas contemplados y de las medidas para hacer frente a la situación de emergencia planetaria.</p> <p>Nombre y Apellidos .....</p> <p>Grupo .....</p>
--

**CUADRO N° 11.** *Otra variante de la actividad propuesta como Diseño N° 3 para docentes de Ciencias en formación*

<p>Realizar una red conceptual que proporcione una visión global que muestre la vinculación de los problemas y de las medidas propuestas para lograr un desarrollo sostenible.</p> <p>Nombre y Apellidos .....</p> <p>Grupo .....</p>
---



En general, la utilización de distintas técnicas para representar gráficamente ideas y conceptos es señalada como un buen método para indagar el conocimiento de las personas, habiéndose popularizado la diagramación y, en particular en la Didáctica de las Ciencias, la elaboración de mapas conceptuales (Novak y Gowin 1988; Ontoria et al. 1992). No obstante, también pueden emplearse tanto en ésta como en otras áreas los llamados mapas cognitivos (De Vega 1994; Castro Aguirre 1999), las redes conceptuales o semánticas (Galagovsky 1993), los mapas semánticos (Heimlich y Pittelman 1990), esquemas conceptuales, etc. Todos tienen en común que permiten hacer explícita una cierta ordenación del pensamiento -especialmente cuando se produce la situación denominada “lluvia de ideas” o brainstorming- constituyendo herramientas para exponer, clarificar, resumir y sintetizar conocimientos, además de ser organizadores visuales. Asimismo, este tipo de instrumento nos posibilita tomar conciencia de la importancia que desempeña el lenguaje tanto en la elicitación y clarificación de las ideas como en la comprensión y la valoración de la información.

En este diseño hemos optado por solicitar la elaboración de mapas semánticos, consistentes en representaciones gráficas que se construyen a partir de uno o dos conceptos centrales a los que se van incorporando otros con los que guardan cierta relación y que, en el caso de nuestro estudio, surgen del debate, la discusión y el intercambio de ideas de los participantes en los distintos equipos de trabajo. A partir de los mapas semánticos se pueden construir tanto redes como mapas conceptuales, simplemente por el establecimiento de las posibles relaciones y su ordenación y presentación definitiva. Ahora bien: ¿qué diferencia a un mapa conceptual de una red conceptual y por qué hemos optado en nuestra investigación por esta última opción?

Como comentan sus mentores, Novak y Gowin (1988:33), los mapas conceptuales “tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Una proposición consta de dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica. En su forma más simple, un mapa conceptual constaría sólo de dos conceptos unidos por una palabra de enlace para formar una proposición”. Los conceptos se muestran enmarcados en círculos, rectángulos, etc. y se unen mediante trazos o flechas. Estas conexiones representan las relaciones que unen dichos conceptos (nodos), y pueden (o no) llevar una leyenda que aclare la relación. Surgieron como recurso instruccional a partir del modelo ausubeliano de aprendizaje significativo (Ausubel 1978) según el cual los conocimientos científicos están formados por conceptos ordenados en una jerar-

quía, desde los más abarcativos (conceptos supraordenados) hasta los más específicos (conceptos poco inclusivos) pasando por una o más categorías intermedias (conceptos subordinados).

Aunque Novak y Gowin (1988:34) comentan que “un mapa conceptual también puede hacer las veces de ‘mapa de carreteras’ donde se muestran algunos de los caminos que se pueden seguir para conectar los significados de los conceptos de forma que resulten proposiciones” se trata en todo caso de la yuxtaposición o unión de secuencias lineales donde la jerarquización es un requisito fundamental. Así lo confirman Novak y Gowin (1988:35): “los mapas conceptuales deben ser jerárquicos; es decir, los conceptos más generales e inclusivos deben situarse en la parte superior del mapa y los conceptos progresivamente más específicos y menos inclusivos, en la inferior”, por lo que en el caso de la problemática medioambiental resultan un recurso limitado para poder representar las múltiples redes de relaciones existentes.

Aunque similares en apariencia, las redes conceptuales intentan plasmar los conceptos y múltiples relaciones existentes en sistemas complejos, donde existen entrelazamiento de varias proposiciones, algunas de las que pueden operar a diferentes niveles o tener ramificaciones (Galagovsky 1993; Novo 1995) por lo que no es posible establecer el tipo de jerarquización que requieren los mapas conceptuales. Por el contrario, se estructuran de tal forma que unos conceptos no necesariamente derivan de otros más generales e inclusivos y que, desde nuestro punto de vista, ejemplifican mejor la topografía de un mapa de carreteras. Las redes conceptuales o laberintos de relaciones, en opinión de Galagovsky (1993), optimizan la técnica de elaboración de mapas conceptuales, dado que permiten plasmar no sólo relaciones jerárquicas sino también realimentaciones, sinergias, interdependencias e interconexiones múltiples. En este sentido, las redes conceptuales incrementan la riqueza didáctica y potencialidad de aplicación de los mapas conceptuales y es debido a estas características que hemos optado por su utilización.

Para llevar a cabo su análisis hemos de tener en cuenta los conceptos como “una regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designa mediante algún término. Considerando que los conceptos y las proposiciones que forman los conceptos son elementos centrales en la estructura del conocimiento y en la construcción del significado” (Novak y Gowin 1988: 26). No nos detendremos en profundizar en el análisis interpretativo de las relaciones que vinculan los diferentes “nodos” de la red sino simplemente tratar de ver qué

palabras o conjunto de ellas hacen alusión a los aspectos de la red de análisis y si se posee una visión global de su conjunto.

Aunque está claro que su uso posibilita compartir, discutir, negociar y convenir significados, cualidades que pretendemos aprovechar en este diseño experimental, no debemos dejar de tener presente que tanto las redes como los mapas conceptuales son constructos hipotéticos con los que hasta este momento, sólo se pueden hacer conjeturas sobre el grado de acierto con que representan los conceptos que poseemos, o la gama de relaciones entre conceptos que conocemos y que podemos expresar como proposiciones (Novak y Gowin 1988). Es por ello que en este caso los utilizaremos como otro recurso alternativo para explorar el pensamiento de los docentes tratados, cuyos productos elaborados individualmente serán analizados comparativamente teniendo en cuenta el contenido del esquema global (Figura N° 1, p. 38) y la red de categorías preestablecida, considerando el número de aspectos citados y porcentaje de su tratamiento. Favorable a nuestra hipótesis será hallar diferencias significativas en cuanto al tratamiento de la situación mundial entre las respuestas iniciales (que ya disponemos de anteriores diseños y que además están suficientemente sustentadas en los resultados obtenidos en general al contrastar la primera hipótesis) y las referidas a los contenidos de los mapas semánticos y redes conceptuales elaborados.

#### **Diseño 4**

Con el objetivo de cotejar el cambio de percepciones distribuimos las redes conceptuales elaboradas por cada participante y la red de categorías a cada uno de los integrantes de los equipos restantes, para que ellos mismos analizaran y valoraran las respuestas, lo que a la vez pensamos constituye un instrumento que posibilita poner a prueba la validez de la metodología empleada. Específicamente cada persona debía evaluar el esquema proporcionado por su compañero/a, teniendo en cuenta si en el mismo está presente o no cada uno de los aspectos de la red de análisis, información proporcionada en el siguiente estadillo (Cuadro N° 12).

CUADRO N° 12. *Estadillo de análisis para cada una de las redes conceptuales*

Análisis de los aspectos tratados en el mapa semántico de ..... ..... Grupo N° .....	SÍ	NO
<p>0) ¿Hay alguna referencia a un <i>desarrollo sostenible</i> (que no comprometa el de las generaciones futuras)?</p> <p>1) ¿Se señala la necesidad de <i>Poner fin a un crecimiento agresivo</i> con el medio físico y nocivo para los seres vivos, fruto de comportamientos guiados por intereses y valores particulares, sin atender a sus consecuencias futuras o para otros?</p> <p>1.1. ¿Aparece reflejado el problema de <i>una urbanización creciente y, a menudo, desordenada y especulativa</i>?</p> <p>1.2. ¿Se hace referencia a la <i>contaminación ambiental</i> (suelos, aguas y aire) y <i>sus secuelas</i> (efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, etc.) que apuntan a un peligroso cambio climático?</p> <p>1.3. ¿Se estudia el <i>agotamiento de los recursos naturales</i> (capa fértil de los suelos, recursos de agua dulce, fuentes fósiles de energía, yacimientos minerales, etc.)?</p> <p>1.4. ¿Se menciona la <i>degradación de ecosistemas, destrucción de la biodiversidad</i> (causa de enfermedades, hambrunas...) y, en última instancia, desertificación?</p> <p>1.5. ¿Se comenta, en particular, la <i>destrucción de la diversidad cultural</i>?</p> <p>2) ¿Se habla de Poner fin a las siguientes <i>causas</i> (y, a su vez, consecuencias) de este crecimiento no sostenible?:</p> <p>2.1. ¿Se cuestiona el hiperconsumo depredador de las sociedades “desarrolladas” y grupos poderosos?</p> <p>2.2. ¿Se hace referencia a la explosión demográfica en un planeta de recursos limitados?</p> <p>2.3. ¿Se contemplan los desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos -asociados a falta de libertades e imposición de intereses y valores particulares- que se traducen en hambre, pobreza, ... y, en general, marginación de amplios sectores de la población?</p> <p>2.4. ¿Se mencionan los conflictos y violencias asociados, a menudo, a dichos desequilibrios?</p> <p>En particular:</p> <p>2.4.1. ¿Se mencionan las violencias de clase, interétnicas, interculturales... y los conflictos bélicos (con sus secuelas de carrera armamentística, destrucción...)?</p> <p>2.4.2. ¿Se hace referencia a la actividad de las organizaciones mafiosas que trafican con armas, drogas y personas, contribuyendo decisivamente a la violencia ciudadana?</p> <p>2.4.3. ¿Se denuncia la actividad especuladora de empresas transnacionales que escapan al control democrático e imponen condiciones de explotación destructivas de personas y medio físico?</p> <p>3) ¿Se proponen acciones positivas en los siguientes campos?:</p> <p>3.1. ¿Se menciona la necesidad de instituciones capaces de crear un nuevo orden mundial, basado en la cooperación, la solidaridad y la defensa del medio y de evitar la imposición de valores e intereses particulares que resulten nocivos para la población actual o para las generaciones futuras?</p> <p>3.2. ¿Se propone una educación solidaria -superadora de la tendencia a orientar el comportamiento en función de valores e intereses particulares- que contribuya a una correcta percepción de la situación del mundo, prepare para la toma de decisiones fundamentadas e <i>impulse comportamientos</i> dirigidos al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible?</p> <p>3.3. ¿Se propone dirigir los esfuerzos de la investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible (incluyendo desde la búsqueda de nuevas fuentes de energía al incremento de la eficacia en la obtención de alimentos, pasando por la prevención de enfermedades y catástrofes o la disminución y tratamiento de residuos...) con el debido control para evitar aplicaciones precipitadas?</p>		

<p>4) ¿Se asocian estas medidas a la <i>necesidad de universalizar y ampliar los derechos humanos</i>?</p> <p>4.1. ¿Se hace referencia a la necesidad de los derechos democráticos de opinión, asociación?</p> <p>4.2. ¿Se contemplan los derechos económicos, sociales y culturales (al trabajo, salud, educación...)?</p> <p>4.2.* ¿Se contempla, en particular, el derecho a investigar todo tipo de problemas (origen de la vida, clonación...) sin limitaciones ideológicas, pero ejerciendo un control social que evite aplicaciones apresuradas o contrarias a otros derechos humanos?</p> <p>4.3. ¿Hay referencias a los derechos de solidaridad (a un ambiente equilibrado, a la paz, al desarrollo económico y cultural)?</p>	
<p><b>Análisis realizado por</b> .....</p> <p><b>Grupo N°</b> .....</p>	

Este diseño sitúa a cada uno de los participantes como investigador de su propia tarea, puesto que cada uno debe reflexionar sobre si se han producido o no cambios en sus percepciones sobre la situación planetaria en sus compañeros, lo que también les lleva a una autovaloración de las suyas propias. También, como hemos dicho, permite establecer una comparación entre los criterios de análisis, categorización y resultados obtenidos por los profesores en formación y los nuestros.

Favorable a la hipótesis será encontrar un tratamiento que muestre mayor número de aspectos y una visión más global de la situación mundial, y resultados que no difieran apreciablemente del realizado por nosotros en el Diseño N° 3. También en este caso, tanto la elaboración como posterior evaluación de las redes conceptuales fueron realizadas como una actividad de recapitulación durante el transcurso, próximo a la finalización del taller formativo y anterior a la aplicación del Cuestionario post-test (Cuestionarios N° 4 y 5).

### Diseño 5

En el curso 2001/02 (**muestra D**) se propuso como actividad de recapitulación, una vez finalizadas todas las actividades del programa, la elaboración de un póster en cada uno de los equipos, para ser presentado y discutido en una sesión destinada a tal fin, tal como se muestra en el Cuadro N° 13.

**CUADRO N° 13. Actividad propuesta como Diseño N° 5: elaboración de un póster con los problemas y desafíos a los que se enfrenta la humanidad**

**PROBLEMAS ALS QUALS S'ENFRONTA AVUI LA HUMANITAT**  
(Proposta de construcció d'un pòster)

Vivim una època de canvis accelerats i de preocupació creixent per com aquests canvis estan afectant a la humanitat i a les condicions de vida al nostre planeta. Eixa preocupació per l'estat i el futur del món ha de tenir un ressò clar a l'educació científica i traduir-se en estudis i propostes educatives que puguen **ajudar a la formació de ciutadans i ciutadanes capaços de participar en la presa de decisions fonamentades.**

Per participar en aquest treball proposem als equips de treball construir un pòster on es reflecteixen **els problemes i reptes als quals, al vostre parer, la humanitat s'enfronta avui, així com de les mesures necessàries per fer-ne front.**

**Nom i cognoms** .....

**Grup** .....

De cada uno de los trabajos presentados se realizó el análisis comparativo teniendo en cuenta qué problemas y desafíos estaban presentes en relación a la visión propuesta en nuestro esquema. Para ello se distribuyó la red de categorías a cada equipo para que los mismos participantes realizaran la valoración de los trabajos elaborados, solicitando que realizaran comentarios sobre el tratamiento dado a cada uno de los aspectos que se citan. La sesión póster se organizó con el fin de que cada equipo presentara su trabajo, explicando y explayándose en los detalles de su construcción, la justificación de su enfoque sobre la situación de emergencia planetaria y de las posibles medidas a adoptar para su solución.

Complementariamente, sirvió para la aplicación de otros diseños, puesto que se realizó la observación participativa de la sesión y entrevistas a cada uno de los equipos participantes.

Pensamos que se trata de un diseño con una diversidad de matices que permite poner de manifiesto de un modo bastante amplio si se han producido o no modificaciones en las percepciones acerca de la situación mundial. También en este caso comparamos, tanto cualitativa como cuantitativamente, la categorización realizada por los grupos de profesores en formación y los llevados a cabo previamente por nosotros.

### **Diseño 6**

Complementando el diseño anterior, se llevaron a cabo entrevistas a los participantes de la sesión póster (**muestra D**). La técnica empleada ha sido la entrevista informal de grupos (Cohen y Manion 1990), efectuada a cada uno de los equipos participantes, a los que se les hicieron preguntas generales para que expresen su opinión respecto a los problemas ambientales y sociales del mundo, las medidas que pueden adoptarse para solucionarlos y qué piensan sobre su participación en este sentido. También se planteó la posibilidad de explorar algunos matices como qué entienden por problemas medioambientales, si se superó en cierta medida o no la consideración reduccionista de medio ambiente, qué percepciones tienen del futuro y el papel del desarrollo científico tecnológico en relación a la situación de degradación planetaria.

Pero creemos se trata de un diseño que, teniendo en cuenta las dificultades inherentes a los usos del lenguaje en la investigación de las creencias (Barnes 1980), permite clarificar las contribuciones realizadas, cotejando opiniones de los participantes con las expresiones utilizadas en los pósters, aprovechando además para puntualizar la interpretación de términos y frases en los trabajos presentados que no dejaran dudas en cuanto a su interpretación y categorización con la red de análisis. En el conjunto de respuestas obtenido se analizará su favorabilidad o desfavorabilidad a nuestra hipótesis de la presencia de cambios significativos en cuanto a una mayor atención a esta problemática.

### **Diseño 7**

Se solicitó a cada uno de los participantes del curso 2000/01 (N = 50), **muestra C**, en el transcurso del taller que realizaran un comentario por escrito de acuerdo a lo propuesto en la actividad A19 del programa-guía.

**CUADRO N° 14. Actividad propuesta como Diseño N° 7**

*¿Qué podemos hacer cada uno de nosotros para mejorar el planeta?*

Favorable a nuestra hipótesis consideramos respuestas que contemplen un conjunto de medidas que estén relacionadas directamente con los aspectos 3.1 (nuevo orden mundial), 3.2 (educación solidaria), 3.3 (tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible) y 4 (universalización de derechos humanos). Como criterio general para la categorización ha de ser considerada cualquier palabra, frase o párrafo que haga referencia a una posible solución a los problemas y a las causas que lo provocan, por ejemplo, si efectúan comentarios sobre formas de prevención o de lucha contra la contaminación, la conservación de la diversidad biológica y cultural, superpoblación, consumo responsable, etc.

**7.5 Diseños experimentales para indagar la importancia que atribuyen los profesores en formación tratados a la situación mundial como finalidad a tener en cuenta en la educación científica**

Este diseño fue planteado asumiendo que un cambio positivo de las percepciones sobre la situación mundial en los docentes participantes de un taller de formación (profesores tratados) habría de incidir directamente en la importancia atribuida por los mismos para su tratamiento en la enseñanza.

Decidimos utilizar la autoevaluación de su participación en el taller, como un instrumento que indirectamente podría poner de manifiesto sus opiniones al respecto, asignando un conjunto de actividades según se muestra en el Cuadro N° 15. Tal diseño fue implementado a la muestra C (N = 50 docentes en formación del curso 2000/01) y muestra D (N = 36 profesores en formación del curso 2001/02).



**CUADRO N° 15. Actividades propuestas como Diseño N° 8**

**COMPLEMENT D'AVAUACIÓ DE L'ASSIGNATURA  
DIDÀCTICA DE LES CIÈNCIES FÍSICO-QUÍMIQUES**

Per tal de millorar futures edicions d'aquesta assignatura, et preguem contestes correlativament les següents qüestions, després de llegir-les totes:

- 1) T'ha resultat d'interès algun aspect del desenrotllament del curs? (En cas afirmatiu, assenyala quins convindria, al teu parer, mantenir).
- 2) Quins aspectos trobes que no derruyen haver-se introduït o derruyen haver estat tractats en menys temps (per a treballar millor altres aspectos més interessants)?
- 3) Què has trobat a mancar?
- 4) Quins defectes assenyalaries en el desenrotllament del curs?
- 5) Quins altres comentaris i suggeriments faries?

**Gràcies per la teva ajuda!**

Como puede observarse, el diseño consistió en interrogar a los estudiantes de 5° curso de Física y Química (N = 86) solicitando una valoración general sobre la asignatura cursada, para ver si en las respuestas a las cuestiones planteadas aparece, ya sea de modo favorable o desfavorable a nuestra hipótesis, referencias a la importancia del estudio de la situación mundial en la educación científica. Puesto que muchos habrán de dar clases en el futuro, que consideren o no este tema de relevancia en su formación constituye un requisito indispensable para garantizar la probabilidad de su tratamiento en la enseñanza.

En síntesis, pensamos que el conjunto de diseños elaborados nos permite contrastar los diferentes aspectos que hemos derivado como consecuencias de nuestra segunda hipótesis de trabajo. Pasaremos a exponer, en el próximo capítulo, los resultados obtenidos en su aplicación que, como podremos apreciar, han permitido validar nuestras suposiciones.

## Capítulo 8

# PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS QUE PONEN DE MANIFIESTO CAMBIOS EN LAS PERCEPCIONES DEL PROFESORADO SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL

Expondremos a continuación los resultados obtenidos al aplicar cada uno de los diseños elaborados para la contrastación de la segunda hipótesis. Nuestro propósito es realizar un análisis de los distintos tipos de diseños utilizados, para ver si los mismos confluyen corroborando o no bajo una perspectiva global nuestra suposición de una transformación en las percepciones del profesorado (en formación) sobre la situación mundial. Nos basaremos, como hemos adelantado en el capítulo anterior, en la implementación de cuatro talleres formativos consecutivos a lo largo de cuatro cursos lectivos, en la asignatura Didáctica de las Ciencias Físico-Químicas, tanto en la fase de su desarrollo como posterior a su finalización, efectuando estudios comparativos entre las distintas muestras y con la finalidad de cotejar este conjunto de resultados con los ya obtenidos al tratar la primera hipótesis que en parte, recordamos, sustentan ampliamente la existencia de visiones reduccionistas y fragmentarias de la situación mundial.

Tanto en la presentación cualitativa como cuantitativa de los resultados, seguiremos los lineamientos ya empleados en la parte experimental presentada precedentemente con las variantes que hemos mencionado (observación de sesiones del taller, análisis de comentarios, mapas semánticos y redes conceptuales, observación y análisis de sesiones póster, entrevistas) usando el esquema global (Figura 1, p. 38), la red de categorización (Cuadro N° 3, p. 249), la red de análisis (Cuadro N° 4, p. 252) así como los estadillos empleados en la segunda parte de este trabajo.

Comenzaremos por realizar una descripción del desarrollo del programa de actividades implementado durante cuatro años consecutivos, en los cursos lectivos de 1998/99 al 2001/02, a N = 148 estudiantes de 5° curso de Física y Química de la Universidad de Valencia. Los mismos han tenido una duración de 12 horas lectivas, que constituyen el 10 % del total de horas del curso (120 h.).

### **8.1 Descripción del desarrollo de un taller de formación para estudiantes de 5° curso de Física y Química destinado a modificar sus percepciones sobre la situación mundial**

Tomaremos el Programa de Actividades que hemos suministrado en el Capítulo 7 (p. 432), al que iremos incorporando comentarios de su desarrollo al mismo tiempo que citaremos ejemplos de algunas aportaciones realizadas por los participantes en las distintas actividades propuestas, ya sea en hojas escritas por los diferentes equipos, textos elaborados

individualmente y relatos de observaciones de algunas sesiones. Se trata de una primera aproximación que muestra cualitativamente cómo puede tener lugar el proceso de transformación de las percepciones iniciales de los profesores sobre la situación mundial.

## UN PROGRAMA DE ACTIVIDADES DESTINADO A REFLEXIONAR SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL

Una vez conformados los grupos, de 3 a 5 integrantes, y destacada la importancia de abordar esta problemática, como punto de partida del taller se propuso la siguiente actividad:

**A1. Enumeren los problemas y desafíos a los que, en su opinión, la humanidad ha de hacer frente para encarar el porvenir. Con esta reflexión colectiva perseguimos comenzar a construir una visión lo más completa y correcta posible de la situación existente y de las medidas a adoptar al respecto.**

**Comentarios A 1.** Cuando se pide una reflexión individual similar a la que plantea la actividad A.1. se obtienen, en general, como hemos puesto de manifiesto en la segunda parte de la presente memoria, visiones muy fragmentarias, a menudo centradas exclusivamente en los problemas de contaminación ambiental, con olvido de otros aspectos íntimamente relacionados e igualmente relevantes (Gil, Gavidia y Furió 1997; Gil et al. 1999b y c; Edwards 2000; Gil, Vilches, Edwards y Vital Dos Santos 2000; Praia, Gil y Edwards 2000; Edwards et al. 2001a y b; Praia et al. 2001; Vilches et al. 2001; Edwards et al. 2002; Gil et al. 2003). Ello evidencia la falta general de reflexión sobre estas cuestiones y apoya la necesidad de favorecer dicha reflexión para lograr una correcta percepción de la situación del mundo y de las medidas a adoptar al respecto. Esto es, precisamente, lo que se persigue con este taller, respondiendo a los planteamientos y peticiones explícitas de expertos y organismos internacionales (Myers 1987; Naciones Unidas 1992, 2002a; Gore 1992; Sáez y Riquarts 1996, 1999; Colborn, Myers y Dumanoski 1997; Folch 1998).

Si, por el contrario, se propone esta tarea a equipos de profesores, cabe esperar -y así ha ocurrido en los ensayos realizados- que los resultados sean bastante más positivos, puesto que responden ya a un cierto debate que enriquece las visiones individuales. De hecho, aunque las aportaciones de cada equipo sigan proporcionando visiones reduccionistas, muy incompletas, el conjunto de las contribuciones de los distintos equipos suele cubrir buena parte de los aspectos considerados por los expertos (aunque, claro está, con formulaciones menos elaboradas). Ello permite apoyarse en dichas contribuciones para plantear el tratamiento del conjunto de problemas y desafíos a los que la humanidad ha de hacer frente. De esta forma se puede construir una concepción preliminar de la tarea que actúa como hilo conductor para el desarrollo del taller.

Tras esta reflexión inicial, proponemos la discusión en cada equipo, seguida de puestas en común, de los problemas recogidos, cotejando después las distintas aportaciones con la información de especialistas proporcionada por el profesor (noticias de prensa, extractos de artículos o libros, etc.). Estructuramos esta tarea en varios apartados, comenzando por un análisis del creciente deterioro del planeta, sus causas y medidas a adoptar.

## **1. La degradación de la vida en el planeta**

Quizás el problema más frecuentemente señalado, cuando se reflexiona sobre la situación del mundo y sus repercusiones en las condiciones de vida de los seres humanos y otras muchas especies, es el de la contaminación ambiental y sus secuelas.

### ***A.2. Conviene hacer un esfuerzo por profundizar en lo que supone esta contaminación, enumerando las distintas formas que se conozcan y las consecuencias que se derivan.***

**Comentarios A.2.** *Las aportaciones de los equipos en torno a este problema suelen ser, repetimos, bastante ricas y llegan a señalar, de acuerdo con los numerosos estudios realizados al respecto, que esta contaminación ambiental hoy no conoce fronteras y afecta a todo el planeta (Comisión Mundial del Medio ambiente y del Desarrollo 1988; Abramovitz 1998; Brown 1998; Flavin y Sunn 1999; Folch 1998). Las contribuciones de los equipos, sin embargo, se refieren indistintamente a las formas de contaminación y a sus secuelas, por lo que conviene ayudar a diferenciarlas, agrupando unas y otras. Como formas de contaminación son frecuentes las referencias a:*

*\* La contaminación del aire por calefacción, transporte, producciones industriales...*

*\* La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, por los vertidos sin depurar de líquidos contaminantes, de origen industrial, agrícola y urbano...*

*\* La contaminación de los suelos por almacenamiento de basuras, en particular de sustancias sólidas peligrosas: radiactivas, metales pesados, plásticos no biodegradables...*

*\* En esta contaminación de suelos, aguas y aire están incidiendo de forma notable los accidentes asociados a la producción, transporte y almacenaje de materias peligrosas (radiactivas, metales pesados, petróleo...).*

*Cabe, por otra parte, detenerse en otras formas de contaminación, en general menos señaladas, pero igualmente perniciosas:*

*\* la contaminación acústica -asociada a la actividad industrial, al transporte y a una inadecuada planificación urbanística- causa de graves trastornos físicos y psíquicos;*

*\* la contaminación "lumínica" que en las ciudades afecta al reposo nocturno de los seres vivos;*

*\* La contaminación electromagnética o electrosmog, cuyo estudio se ha iniciado recientemente;*

*\* la contaminación visual que provocan, p.e., el abandono de residuos en las ciudades y en la naturaleza, las construcciones industriales y urbanas carentes de estética, etc.;*

*\* la contaminación del espacio próximo a la Tierra con la denominada "chatarra espacial" (cuyas consecuencias pueden ser funestas para la red de comunicaciones que ha convertido nuestro planeta en una aldea global)...*

*Entre las secuelas de la contaminación se suelen mencionar la lluvia ácida, el incremento del efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono... y, como consecuencia de todo ello, el cambio climático global.*

*Algunas de las secuelas de la contaminación que se mencionan conectan con la destrucción de los recursos naturales. Así, al hablar de la lluvia ácida se hace referencia a, p.e., el deterioro de los bosques (causa, a su vez, de aumento del efecto invernadero). Se aprecia así la estrecha vinculación de los problemas y se da paso al tratamiento de la cuestión del agotamiento de los recursos naturales.*

Una de las formas de trabajo adoptadas en el taller consistió en solicitar que los participantes discutieran en equipos de 4 ó 5 personas el tema de la actividad propuesta,

tomando nota en una hoja de sus conclusiones más relevantes. Luego se procede a la puesta en común para que, devolviendo a cada grupo la hoja que han entregado, anoten aquellos matices que no han sido tenidos en cuenta.

Así, en el siguiente ejemplo que hemos escaneado de uno de los grupos participantes del curso 2000/01 (grupo N° 2) se cita: "vertidos incontrollados" vinculado a una flecha que señala la "eliminación flora y fauna", la "emanación de gases" y la consecuente "destrucción de la capa de ozono" y el "efecto invernadero", las "mareas negras", "centrales nucleares" y como consecuencias "muerte de todo, aparición de tumores ...". Una línea en el texto separa aspectos agregados luego de la puesta en común (previa devolución de la hoja entregada) que en este grupo no se habían tenido en cuenta: "contaminación electromagnética, contaminación lumínica, contaminación del espacio próximo a la Tierra, contaminación acústica, contaminación residuos sólidos que está incluida en los vertidos incontrollados".

GRUPO 2

FORMAS DE CONTAMINACIÓN Y CONSECUENCIAS

- ~~2000~~
- Vertidos ~~incontrollados~~ → eliminación flora y fauna
  - Emanación de gases → destrucción de la capa de ozono  
→ efecto invernadero.
  - Mareas negras →
  - Centrales nucleares → muerte de todo, aparición de tumores ...

---

  - Contaminación por electromagnética
  - " " " luminosa
  - " " " espacio próximo a la Tierra
  - " " " acústica
  - " " " residuos sólidos → está incluida en los vertidos ~~incontrollados~~.

Adjuntamos otro ejemplo, el del grupo, 3 según se muestra en el siguiente texto, donde una línea separa aspectos señalados por los integrantes del equipo, en la parte superior, de otros que fueron agregados luego de la puesta en común:

- GRUPO 3.
- CONTAMINACIÓN Y CONSECUENCIAS.
1. Contaminación atmosférica: agujero de la capa de ozono, problemas respiratorios, cambio climático, efecto invernadero, lluvia ácida...
  2. Contaminación aguas: muertes especies animales y vegetales, deterioro de la cadena alimenticia, mutaciones...
  3. Contaminación acústica: malestar, dolores de cabeza, sordera...
  4. Contaminación del suelo: deterioro cadena alimenticia, muerte especies vegetales y animales, deforestación y desertificación...
  5. Contaminación química, de vertidos de empresas.
  6. Contaminación EM (antenas, móviles...): enfermedades, estrés...
  7. Contaminación radiactiva
  8. Contaminación lumínica: afecta a los árboles, animales, personas; afecta a la observación del cielo...  
*Contaminación*
  9. Contaminación térmica. Aumento de la temperatura, tanto en las ciudades como en los ríos...
  10. Contaminación visual.

Los resultados observados en los cuatro talleres confirman una escasa mención de ciertos tipos de contaminación que son menos percibidos, en general, por la mayoría de las personas, así como algunas relaciones confusas entre causas y efectos de la contaminación.

Asociado al problema de la contaminación se suele hacer referencia a la destrucción y agotamiento de los recursos naturales. Pero conviene abordar más detenidamente lo que supone esa desaparición de recursos:

### **A.3. Indiquen cuáles son, en su opinión, los recursos cuyo agotamiento resulta más preocupante.**

**Comentarios A.3.** Entre los recursos naturales cuyo agotamiento preocupa en la actualidad (Brown 1993 y 1998; Folch 1998; Deléage y Hémerly 1998) los profesores suelen mencionar las fuentes fósiles de energía y los yacimientos minerales, pero a menudo olvidan la grave y acelerada

*pérdida de la capa fértil de los suelos o de los recursos de agua dulce (aguas subterráneas salinizadas por sobre explotación, etc.).*

Esta problemática de contaminación ambiental y agotamiento de los recursos se ve particularmente agravada por el actual proceso de urbanización, que en pocas décadas ha multiplicado el número y tamaño de las grandes ciudades.

#### **A.4. Expongan algunas de las razones por las que pueda resultar preocupante este crecimiento de las ciudades.**

**Comentarios A.4.** *Éste es un aspecto mucho menos tenido en cuenta, inicialmente, por los profesores. Conviene, pues, detenerse en comentar las razones por las que preocupa hoy el crecimiento urbano, a menudo desordenado y asociado a una pérdida de calidad de vida (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; O'Meara 1999):*

- \* El problema de los residuos generados y sus efectos contaminantes en suelos y aguas.*
- \* Las bolsas de alta contaminación atmosférica y acústica (creadas por la densidad del tráfico, calefacción, etc.) con sus secuelas de enfermedades respiratorias, estrés...*
- \* La destrucción de terrenos agrícolas.*
- \* La especulación e imprevisión que llevan a un crecimiento desordenado (con asentamientos "ilegales" sin la infraestructura necesaria), al uso de materiales inadecuados, a la ocupación de zonas susceptibles de sufrir las consecuencias de catástrofes naturales...*
- \* El aumento de los tiempos de desplazamiento y de la energía necesaria para ello.*
- \* La desconexión con la naturaleza.*
- \* Los problemas de marginación e inseguridad ciudadana, que crecen con el tamaño de las ciudades...*

*Como concluye Folch (1998), "Las poblaciones demasiado pequeñas no tienen la masa crítica necesaria para ofrecer los servicios deseables, pero las demasiado grandes no los ofrecen mejores, aunque sí mucho más costosos..."*

Veamos algunas de las respuestas dadas por participantes del taller al tratar esta actividad (grupos 4 y 5 del curso 2000/01).

A.5

Grup IV

- Reducció de la població vegetal i animal
- Augment de la contaminació atmosfèrica, acústica, lumínica... amb el consegüent augment de l'estès
- Reducció del sòl cultivable
- Augment dels residus sòlids que no es degraden fàcilment i no poden ser absorbits pel medi.
- Augment de la temperatura: efecte illa de calor
- Despoblament de zones rurals



02-05-01      Grup 3      (Dib II) T. VIII

\* Possibles raons per les quals pot resultar preocupant el creixement de les Ciutats

- Deforestació: Tala massiva d'arbres
- Pèrdua de sòl cultivable
- Contaminació de qualsevol tipus (acústica, CO<sub>2</sub>...)
- Pèrdua d'ecosistemes naturals
- Devaluació de la qualitat de vida.
- Esgotament d'aqüífers
- Creació de microclimes
- Esgotament de qualsevol tipus de recurs natural
- Superpoblació i massificació, amb el que això comporta.

Nota: en la versió del Programa de Activitats de estos grupos esta actividad figura como la Nº 5

Reiteramos, conforme a lo observado, que la puesta en común y la reflexión colectiva posibilita mostrar los diferentes matices de un aspecto que es uno de los menos considerados por los docentes.

Los problemas mencionados hasta aquí -contaminación ambiental, urbanización creciente y desordenada y agotamiento de recursos naturales- están estrechamente relacionados (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988) y provocan la degradación de la vida en el planeta.

**A.5. Conviene profundizar en qué consiste esa degradación, indicando sus aspectos más preocupantes.**

**Comentarios A.5.** Como ejemplos de la degradación del planeta (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Folch 1998; McGinn 1998; Tuxill y Bright 1998...) es preciso mencionar, en primer lugar, la destrucción de la flora y de la fauna, con creciente desaparición de especies y de ecosistemas ("cuarteamiento" y destrucción de bosques y selvas...) que amenaza la biodiversidad (Tuxill 1999) y, en definitiva, la continuidad de la vida en el planeta. Las pruebas sobre la pérdida de biodiversidad son cada vez más convincentes y las principales causas, se señala en el informe del Banco Mundial (2000), se encuentran en las técnicas agrícolas modernas, la deforestación y la destrucción de las tierras húmedas y de los hábitat oceánicos, fenómenos

todos ellos estrechamente vinculados con las actividades del crecimiento económico. “La naturaleza –resume Folch (1998)- es diversa por definición y por necesidad. Por eso la biodiversidad es la mejor expresión de su lógica y, a la par, la garantía de su éxito (...). Si la humanidad mantiene su actual estrategia de poner cerco a la diversidad, pagará cara su imprudencia”. Más concretamente podemos referirnos a:

- \* La destrucción de los recursos de agua dulce y de la vida en ríos y mares.
- \* La alteración de los océanos en su capacidad de regulación atmosférica.
- \* La desertización: cada año, nos recuerda la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988), seis millones de hectáreas de tierra productiva se convierten en desierto estéril.

Esta degradación afecta de forma muy particular a la especie humana, generando:

- \* Enfermedades diversas que afectan al sistema inmunitario, al nervioso, a la piel, etc.
- \* Incremento de las catástrofes naturales (sequías, lluvias torrenciales...) con sus secuelas de destrucción de viviendas y zonas agrícolas, hambrunas...

Cabe señalar que muy pocas veces se hace referencia a otro grave aspecto de la degradación de la vida que nos afecta muy particularmente: la pérdida de la diversidad cultural. Este olvido, muy frecuente, constituye un primer ejemplo de los planteamientos reduccionistas que han caracterizado a la Educación Ambiental (González y de Alba 1994; Fien 1995; Tilbury 1995; García Gómez 1999). Conviene, pues, discutir esta cuestión con cierto detenimiento:

#### **A.6. Consideren la importancia y las razones de la pérdida de diversidad cultural**

**Comentarios A.6.** Desde el campo de la educación (Delors et al. 1996) y desde la reflexión sobre los problemas de los conflictos interétnicos e interculturales (Maaluf 1999; Giddens 2000; Berger y Huntington 2002), se ha insistido en la gravedad de la destrucción de la diversidad cultural, que se traduce en “una estéril uniformidad de culturas, paisajes y modos de vida” (Naredo 1997). “Eso también es una dimensión de la biodiversidad –afirma Folch (1998)- aunque en su vertiente sociológica que es el flanco más característico y singular de la especie humana”. Y concluye: “Ni monotonía ecológica, ni limpieza étnica: soberanamente diversos”. En el mismo sentido Maaluf (1999) se pregunta: “¿Por qué habríamos de preocuparnos menos por la diversidad de culturas humanas que por la diversidad de especies animales o vegetales?”.

Esta pérdida de diversidad cultural está asociada, entre otros problemas, a:

- \* La exaltación de formas culturales (religiosas, étnicas...) contempladas como “superiores” o “verdaderas”, lo que lleva a pretender su imposición sobre otras, generando conflictos sociales, políticos, movimientos de limpieza étnica...
- \* La oposición al pluralismo lingüístico de poblaciones autóctonas o grupos migrantes, generando fracaso escolar y enfrentamientos sociales.
- \* La imposición por la industria cultural, a través del control de los media, de patrones excluyentes y empobrecedores.
- \* La imposición por los sistemas educativos, a todos los niños y niñas, de los mismos moldes culturales, excluyendo, en particular, el pluralismo lingüístico (Mayor Zaragoza 2000).
- \* La ignorancia, en síntesis, de la riqueza que supone la diversidad de las expresiones culturales, que debería llevar a “afirmar a la vez el derecho a la diferencia y la apertura a lo universal” (Delors et al. 1996), o, en otras palabras, a la defensa de la diversidad y del mestizaje cultural, sin caer, claro está, en un “todo vale” que acepte “expresiones culturales” (como, por ejemplo, la mutilación sexual de las mujeres) que no respetan los derechos humanos (Maaluf 1999).

Se trata de propiciar el debate y la reflexión sobre los problemas que representan los conflictos interétnicos e interculturales para la humanidad, así como la destrucción de la diversidad cultural, vista como una dimensión de la biodiversidad planetaria.

En el taller de formación llevado a cabo en el curso 2001/02 se solicitó, dentro de esta actividad, reflexionar sobre esta cuestión mediante la lectura y la elaboración individual de un comentario escrito, basándose en un texto complementario que contiene un conjunto de citas textuales extraídas del libro *Las identidades asesinas*, de A. Maaluf (1999, editorial Alianza: Madrid) que puede consultarse, junto a otros ejemplos, en el **Anexo VIII**.

Patricia realizó el siguiente comentario:

Estoy de acuerdo con las ideas que Maaluf expresa en este texto.

Actualmente estamos acostumbrados a escuchar en diversos medios de comunicación, como grupos minoritarios de un país, sólo cometen actos asesinos para imponer o conseguir sus objetivos. La diversidad cultural o universalidad, es necesaria hoy en día, de hecho, considero que es una forma de contribuir a nuestra propia cultura, para ser más ricos en saber; incluso diría que es una manera de cultivar nuestra tolerancia, nuestro aprendizaje y nuestro mundo interior, pero claro está, que no deben fomentar la extinción de aquello que por tradición consideramos nuestro, es decir, no es necesario imponer unas culturas para que así desaparezcan otras, sino que hemos de aprender a convivir con quienes nos rodeen, ya sean de otros países, con otras culturas o simplemente el vecino de al lado, pues realmente, cada persona es diferente la una de la otra y también necesaria para nuestro desarrollo individual.

Otro participante del taller, Cristóbal, opina: “En general, estic d’acord amb allò que assenyala el text, si bé es podrien fer un parell de matissacions.

Per exemple, el text sembla parlar d’un procés de uniformització actual. Pense, que el procés va començar fa segles, si bé es tractava d’un procés més dèbil i amb un enfocament diferent (unes cultures ofegaven altres per la força).

El que passa actualment té un perill major. Si bé se’ns està imposant una ‘cultura universal’, es tracta d’un procés tan subtil, tan camuflat que no ens n’adonem.

També pense, que l’uniformització i en general tot el que es deriva prové de la ‘macroeconomia’ o ‘economia global’ imperant actualment. És més fàcil que qualsevol multinacional triu en un país estranger, que les empreses (¿menudes?) del propi país. No només pel seu gran capital o la diversitat de serveis que pot oferir, si no també pel seu accés a la ‘macropublicitat’, que és al cap i a la fi el que mou des de l’economia a la política”.

En general, sobre el mundo, sobre todo que acompaña el test, se ve en potencia un nivel de autoconciencia.

Por ejemplo, el test muestra pánico de un proceso de impermanencia actual. Por eso, que el proceso va cambiando la cultura, se ve un trastorno de un proceso más débil i amb un 'ciclo' diferent (unes cultures quevan altres per la força).

El que passa actualment, és un pànic 'cíclic'. Si bé veus una cultura imperant una "cultura universal", es tracta d'un procés tan subtil, tan casual que no es veu clarament.

També passa, que l'impermanència és en general tot el que es deuria parlar de la "macroeconòmia" o economia global imperant actualment. És una força que funciona multilateralment perquè en un país estranger, que les empreses (i individus) del país més desenvolupat pel seu gran capital o la densitat de serveis que pot oferir, són també pel seu accés a la "macroeconòmia", que és el cap i a la fi el que mou des de l'economia global a la pràctica.

Continuando con nuestro programa-guía, se propone debatir sobre las causas que dan lugar a los problemas que provocan la degradación del planeta sobre los que ha reflexionado precedentemente.

## 2. Las causas de la degradación

Todos los problemas señalados hasta aquí caracterizan un crecimiento claramente insostenible, abocado a la destrucción (Daly 1997; Brown 1998; Folch 1998; Brown y Flavin 1999). Conviene precisar, a este respecto, lo que puede considerarse como *desarrollo sostenible*, uno de los conceptos básicos de la actual reflexión sobre la situación del mundo.

### A.7. Expongan lo que, en su opinión, podemos designar como desarrollo sostenible.

**Comentarios A.7.** Las aportaciones de los equipos resultan coherentes con la definición de desarrollo sostenible (o sustentable) dada, en 1987, por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y del Desarrollo, que ha pasado a ser generalmente aceptada: "Desarrollo sostenible es aquél que

*atiende a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender a sus propias necesidades” (Informe Brundtland 1988:67).*

*Se hace necesario, a este respecto, distinguir entre crecimiento y desarrollo. Como afirma Daly (1997), “el crecimiento es incremento cuantitativo de la escala física; desarrollo, la mejora cualitativa o el despliegue de potencialidades (...) Puesto que la economía humana es un subsistema de un ecosistema global que no crece, aunque se desarrolle, está claro que el crecimiento de la economía no es sostenible en un período largo de tiempo”. Ello lleva a Giddens (2000) a afirmar: “La sostenibilidad ambiental requiere, pues, que se produzca una discontinuidad: de una sociedad para la cual la condición normal de salud ha sido el crecimiento de la producción y del consumo material, se ha de pasar a una sociedad capaz de desarrollarse disminuyéndolos”.*

*Cabe señalar que la definición de desarrollo sostenible dada por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo ha concitado un amplio consenso, aunque dicho consenso sea, en ocasiones, puramente verbal y algunos lleguen a confundir desarrollo sostenible con crecimiento sostenido (!), a veces presente en el pensamiento de los docentes. Se ha comenzado así a analizar críticamente el manejo del concepto de desarrollo sostenible (Luffiego y Rabadán 2000) y a utilizar otras expresiones como “construcción de una sociedad sostenible” (Roodman 1999). En opinión de muchos, sin embargo, la idea de desarrollo -no de crecimiento- sigue siendo necesaria para concebir la transformación de unas formas de vida nada satisfactorias para buena parte de la humanidad.*

Vistos algunos de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad -que dibujan un marco de crecimiento insostenible- es preciso considerar las posibles causas de los mismos.

#### ***A.8. Intenten contemplar todo aquello que puede estar en el origen de la creciente degradación de nuestro planeta.***

**Comentarios A.8.** *Ésta es una problemática que demanda un planteamiento holístico, globalizador, que afecta -como se ha señalado en la Agenda 21 (Naciones Unidas 1992)- a todos los campos del conocimiento y, por tanto, a los docentes de todas las áreas de aprendizaje (Tilbury 1995). Es preciso para ello superar el reduccionismo que ha limitado la atención de la educación ambiental a exclusivamente los sistemas naturales, ignorando las estrechas relaciones existentes hoy entre ambiente físico y factores sociales, culturales, políticos y económicos (Fien 1995; Tilbury 1995). Surge así el concepto de Environmental Education for Sustainability (EEFS) -en castellano, Educación Ambiental Para la Sostenibilidad (EAPS)-, como un enfoque holístico al estudio de los problemas ambientales y de desarrollo: “La EAPS se basa en la premisa de que los problemas ambientales y del desarrollo no son debidos exclusivamente a factores físicos y biológicos, sino que es preciso comprender el papel jugado por los elementos estéticos, sociales, económicos, políticos, históricos y culturales” (Tilbury 1995).*

*Este planteamiento holístico permite apuntar acertadamente, como origen del proceso de degradación que amenaza la continuidad de la vida en el planeta, al actual crecimiento económico que, guiado por la búsqueda de beneficios particulares a corto plazo, actúa como si el planeta tuviera recursos ilimitados (Ramonet 1997; Brown 1998; Folch 1998; García Gómez 1999). Es preciso, sin embargo, profundizar en las razones que motivan dicho crecimiento insostenible y comprender su vinculación (como causas y, a su vez, consecuencias del mismo) a:*

*\* Las pautas de consumo de las llamadas sociedades “desarrolladas”.*

*\* La explosión demográfica.*

*\* Los desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos, con la imposición de intereses y valores particulares.*

Veamos algunos ejemplos de los comentarios realizados por los participantes del taller del curso 2000/01 donde, como podemos observar, este proceso de reflexión compartida

posibilita que prácticamente todos los grupos hagan comentarios coincidentes y que contemplan los aspectos señalados precedentemente.

(A.8) / Causas  
Origen de la creciente degradación del planeta.

- 1.- Igual uso de ~~los recursos~~ la E
- 2.- No somos conscientes del agotamiento de los recursos.
- 3.- La industria no optimiza la utilización de los recursos debido a que en un principio eran abundantes, con lo cual malgastan mucho.
- 4.- No nos preocupamos por las futuras generaciones.  
Hacemos las cosas sin pensar en las consecuencias.
- 5.- Exceso de consumo, sin tener necesidades reales.
- 6.- Anteposición del bien personal frente al bien común.
- 7.- Generación de un desequilibrio cada vez mayor.  
(un 20% de la población consume el 80% de los recursos)
- 8.- El crecimiento demográfico, que se ha disparado.
- 9.- Ignorancia humana.

6-6 POSIBLES CAUSAS DE LA DEGRADACIÓN

~~Presento~~

- ENORME DIFERENCIA ENTRE PAISES "RICOS" Y PAISES "POBRES"
- CONSUMISMO DESMESURADO (FRUTO DE UN CAPITALISMO ATROF)

~~Presento~~

- CODICIA DE LAS GRANDES MULTINACIONALES QUE SOLO ANSIAN ENRIQUECERSE A COSTA DE LO QUE SEA Y COMO SEA
- ANTEPOSICIÓN DEL BIEN PERSONAL AL COMÚN (SE REALIZAN ACTIVIDADES SIN PENSAR EN SUS CONSECUENCIAS Y SIN TENER EN CUENTA EL DAÑO QUE SE PUEDE HACER A GENERACIONES FUTURAS)
- CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

Como otro ejemplo, transcribimos las observaciones de una sesión realizada durante el desarrollo del curso 2001/2002 en relación a esta actividad. Los estudiantes discutieron durante diez minutos aproximadamente y comenzaron a exponer sus opiniones.

María José, del grupo 5, afirmó que "... el consumismo es el que crea necesidades que son las que causan la degradación medioambiental.

A lo que Mónica, del mismo equipo, agregó: "... yo creo que cada vez nos creamos más necesidades que realmente no tenemos".

Y Javier, del grupo 1: "... somos cada vez más cómodos"

Victoria, del grupo 4 comentó: "Es necesario producir cambios en las costumbres respecto al consumismo".

José Antonio: "es que el hombre antepone el bien personal al bien común".

Vicent, del grupo 8, al requerirle el coordinador que diera su opinión, afirmó que "... no hay conciencia en las personas de las pérdidas de recursos que se están produciendo".

Guillermo, del grupo 4, expresó: "... hay intereses económicos, civiles y políticos como causas de la crisis".

El coordinador, sintetizando estas observaciones, las matizó con un comentario acerca de la búsqueda del beneficio particular a corto plazo como una de las causas fundamentales de la crisis planetaria.

Otras aportaciones, se refirieron a:

Sergio (grupo 3): "... el creixement demogràfic"

Jorge (grupo 3): "... la ignorancia humana"

Rafael (grupo 5): "... optimizació del desarrollo científico i tecnològic"

*Si bien en la puesta en común suele hacerse referencia a todo el conjunto de aspectos señalados, el papel que desempeñan los mismos (y, muy en particular, la explosión demográfica) en el actual proceso de degradación del ecosistema Tierra tropieza con fuertes prejuicios. Ello obliga a tratar estas cuestiones con algún detenimiento. Previamente, sin embargo, es preciso deshacer un frecuente malentendido:*

En ocasiones se atribuye la responsabilidad de la degradación de la vida en el planeta al desarrollo científico tecnológico:

#### **A.9. Discutan el papel del desarrollo científico-tecnológico en el proceso de degradación de la vida en el planeta.**

**Comentarios A.9.** *En nuestra opinión (Gil 1998; Gil et al. 1998) la tendencia a descargar sobre la ciencia y la tecnología la responsabilidad de la situación actual de deterioro creciente, no deja de ser una nueva simplificación maniquea en la que resulta fácil caer. No podemos ignorar que son científicos quienes estudian los problemas a que se enfrenta hoy la humanidad, advierten de los riesgos y ponen a punto soluciones (Sánchez Ron 1994; Giddens 2000; García Moliner 2001). Por supuesto, no sólo los científicos ni todos los científicos. Tampoco ignoramos que son también científicos -junto a economistas, empresarios y trabajadores- quienes han producido, p.e., los compuestos que están destruyendo la capa de ozono. Las críticas y las llamadas a la responsabilidad han de extenderse a todos, incluidos los "simples" consumidores de los productos nocivos. Dicho de otra manera, los problemas ambientales que padecemos tienen un origen social. Como escribe Folch (1998) "padecemos serios problemas ambientales como consecuencia de unas no menos graves deficiencias en el funcionamiento de los sistemas sociales".*

Aunque este aspecto será desarrollado posteriormente en particular con aportaciones efectuadas durante los cuatro talleres de formación (ver p. 565), traemos aquí como ejemplo las expresiones dadas por los participantes en la observación de una sesión realizada el 7 de mayo de 2001, de dos horas de duración, donde se realizó esta actividad. Las opiniones dieron lugar a una animada discusión debido a la existencia de posiciones opuestas: a favor y en contra de una supuesta neutralidad de la actividad científica, en relación a la responsabilidad de los científicos por los usos de los conocimientos científicos y de las aplicaciones tecnológicas y la consideración del desarrollo científico-tecnológico como causante del deterioro planetario.



“... la ciència lo que fa es crear, depende de la sociedad lo que se use o las seuas aplicacions” (Carlos, grupo 1)

“... el científico cobra por patentes, habría que poner límites para que no se puga patentar cualsevol cosa ...” (Vicent, grupo 8)

“... los científicos no son responsables del uso que se da a sus descubrimientos” (María José, grupo 5)

“... es que la ciencia depende de decisiones de otro orden, depende de la economía, de la política” (Esther, grupo 8).

Aquí el profesor agregó otros comentarios, poniendo énfasis en la idea de la responsabilidad de todos los miembros de la sociedad, incluidos los científicos y técnicos, como de cualquier ciudadano, frente al control del desarrollo científico-tecnológico.

Abordaremos, a continuación, algunos de los problemas que se asocian al proceso de degradación de la vida en la Tierra.

**A.10. *Indiquen algunas características de las pautas de consumo en las sociedades desarrolladas, que puedan perjudicar un desarrollo sostenible.***

**Comentarios A.10.** *La discusión ha de dejar claro que el consumo de las sociedades “desarrolladas” (y de los grupos poderosos de cualquier sociedad) sigue creciendo como si las capacidades de la Tierra fueran infinitas (Daly 1997; Brown y Mitchell 1998; Folch 1998; García Gómez 1999) y que dicho consumo viene caracterizado, entre otros aspectos, por:*

- \* Estar estimulado por una publicidad agresiva, creadora de necesidades.*
- \* Impulsar el “usar y desechar”, ignorando las posibilidades de “reducir, reutilizar y reciclar”...*
- \* Estimular las modas efímeras y reducir la durabilidad de los productos al servicio del puro consumo.*
- \* Promocionar productos, pese a conocer su elevado consumo energético y su alto impacto ecológico.*
- \* Guiarse, en suma, como ya hemos señalado, por la búsqueda de beneficios a corto plazo, sin atender a las consecuencias a medio y largo plazo.*

*Por otra parte, ese consumo exacerbado no puede ser vivido, a la larga, como algo positivo: “La gratificación inmediata es adictiva, pero ya es incapaz de ocultar sus efectos de frustración duradera, su incapacidad para incrementar la satisfacción. La cultura de ‘más es mejor’ se sustenta en su propia inercia y en la extrema dificultad para escapar de ella, pero tiene ya más de condena que de promesa” (Almenar, Bono y García 1998).*

Pasaremos ahora a considerar el papel del crecimiento demográfico.

**A.11. *¿En qué medida el actual crecimiento demográfico puede considerarse un problema para el logro de un desarrollo sostenible?***

**Comentarios A.11.** *Dado que se trata de una cuestión raramente contemplada por la generalidad de los profesores e, incluso, es frecuente la resistencia a aceptar que el crecimiento demográfico representa hoy un grave problema, conviene proporcionar algunos datos acerca del mismo que permitan valorar su papel en el actual crecimiento insostenible (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo 1988; Ehrlich y Ehrlich 1994; Brown y Mitchell 1998; Folch 1998...):*

*\* Desde mediados del siglo XX han nacido más seres humanos que en toda la historia de la humanidad y, como señala Folch (1998), "pronto habrá tanta gente viva como muertos a lo largo de toda la historia: la mitad de todos los seres humanos que habrán llegado a existir estarán vivos".*

*\* Aunque se ha producido un descenso en la tasa de crecimiento de la población, ésta sigue aumentando en unos 80 millones cada año, por lo que se duplicará de nuevo en pocas décadas.*

*\* Como han explicado los expertos en sostenibilidad, en el marco del llamado Foro de Rio, la actual población precisaría de los recursos de tres Tierras para alcanzar un nivel de vida semejante al de los países desarrollados.*

*Datos como los anteriores han llevado a Ehrlich y Ehrlich (1994) a afirmar rotundamente: "No cabe duda que la explosión demográfica terminará muy pronto. Lo que no sabemos es si el fin se producirá de forma benévola, por medio de un descenso de las tasas de natalidad, o trágicamente, a través de un aumento de las tasas de mortalidad". Y añaden: "El problema demográfico es el problema más grave al que se enfrenta la humanidad, dada la enorme diferencia de tiempo que transcurre entre el inicio de un programa adecuado y el comienzo del descenso de la población".*

*Estos planteamientos contrastan, sin embargo, con la creciente preocupación que se da en algunos países por la baja tasa de natalidad:*

Un reciente informe de la ONU sobre la evolución de la población activa señala que se precisa un mínimo de 4 a 5 trabajadores por pensionista para que los sistemas de protección social puedan mantenerse. Por ello se teme que, dada la baja tasa de natalidad europea, esta proporción descienda muy rápidamente, haciendo imposible el sistema de pensiones.

#### **A.12. Comentar las previsiones acerca de las dificultades del sistema de pensiones debidas a las bajas tasas de natalidad.**

**Comentarios A.12.** *Pensar en el mantenimiento de una proporción de 4 ó 5 trabajadores por pensionista es un ejemplo de planteamiento centrado en el "aquí y ahora" que se niega a considerar las consecuencias a medio plazo, pues cabe esperar que la mayoría de esos "4 ó 5 trabajadores" deseen también llegar a ser pensionistas, lo que exigiría volver a multiplicar el número de trabajadores, etc., etc. Ello no es sostenible ni siquiera recurriendo a la inmigración, pues también esos inmigrantes habrán de tener derecho a ser pensionistas. Tales planteamientos son un auténtico ejemplo de las famosas estafas "en pirámide" condenadas a producir una bancarrota global. Resulta ilustrativo de "la escasa incidencia de valores relativos a la sostenibilidad medioambiental en las percepciones sociales sobre la población (...) el hecho de que una mayoría perciba como un problema la baja tasa de natalidad europea, en vez de como un hecho positivo" (Almenar, Bono y García 1998).*

*Brown y Mitchell (1998) resumen así la cuestión: "La estabilización de la población es un paso fundamental para detener la destrucción de los recursos naturales y garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de todas las personas". Con otras palabras: "Una sociedad sostenible es una sociedad estable demográficamente, pero la población actual está lejos de ese punto". En el mismo sentido se pronuncia la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988): "la reducción de las actuales tasas de crecimiento es absolutamente necesaria para lograr un desarrollo sostenible".*

El hiperconsumo de las sociedades desarrolladas y la explosión demográfica dibujan un marco de fuertes desequilibrios, con miles de millones de seres humanos que apenas pueden sobrevivir en los países "en desarrollo" y la marginación de amplios sectores del

“primer mundo”... mientras una quinta parte de la humanidad ofrece su modelo de sobreconsumo (Folch 1998).

**A.13. ¿Cuáles pueden ser las consecuencias de los fuertes desequilibrios entre distintos grupos humanos? ¿En qué medida pueden mantenerse indefinidamente?**

Los actuales desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos, con la imposición de intereses y valores particulares, se traducen en todo tipo de conflictos que conviene analizar:

**A.14. Señalen los distintos tipos de conflictos que puede originar la imposición de intereses y valores particulares.**

**Comentarios A.13 y A.14.** Como en el caso del crecimiento demográfico, la atención a estos desequilibrios ha sido muy insuficiente en la Educación Ambiental y existe incluso un rechazo a considerar esta dimensión (García Gómez 1999), vista peyorativamente como algo político. Sin embargo, numerosos análisis están llamando la atención sobre las graves consecuencias que están teniendo, y tendrán cada vez más, los actuales desequilibrios (González y de Alba 1994). Baste recordar las palabras del Director de la UNESCO (Mayor Zaragoza 1997): “El 18% de la humanidad posee el 80% de la riqueza y eso no puede ser. Esta situación desembocará en grandes conflagraciones, en emigraciones masivas y en ocupación de espacios por la fuerza”. En el mismo sentido, afirma Folch (1998): “La miseria –injusta y conflictiva- lleva inexorablemente a explotaciones cada vez más insensatas, en un desesperado intento de pagar intereses, de amortizar capitales y de obtener algún mínimo beneficio. Esa pobreza exasperante no puede generar más que insatisfacción y animosidad, odio y ánimo vengativo”. Es preciso, además, referirse a las discriminaciones de todo tipo que pesan sobre las mujeres (Giddens 2000) y que afectan negativamente a las mujeres en primer lugar, pero, de hecho, a toda la humanidad.

Todos estos desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos, con la imposición de intereses y valores particulares, se traducen en todo tipo de conflictos (Delors et al. 1996; Maaluf 1999; Renner 1999; Mayor Zaragoza 2000):

- \* Los conflictos bélicos (con sus secuelas de carreras armamentísticas y destrucción).
- \* Las violencias de clase, interétnicas e interculturales que se traducen en auténticas fracturas sociales.
- \* La actividad de las organizaciones mafiosas que trafican con armas, drogas y personas, contribuyendo decisivamente a la violencia ciudadana.
- \* La actividad especuladora de empresas transnacionales que escapan hoy a todo control democrático, provocando, p.e., flujos financieros capaces de hundir en horas la economía de un país, en su búsqueda de beneficios a corto plazo.
- \* Las migraciones forzadas de millones de personas, agravadas por las disparidades entre naciones (Delors et al 1996).
- \* El riesgo de retrocesos democráticos, con un desafecto creciente de los ciudadanos por los asuntos públicos.

Todo lo visto hasta aquí dibuja un negro panorama que ha llevado a algunos a referirse a “un mundo sin rumbo” (Ramonet 1997) o, peor, con un rumbo definido “que avanza hacia un naufragio posiblemente lento, pero difícilmente reversible” (Naredo 1997) que hace

verosímil una “sexta extinción”, *ya en marcha*, que acabaría con la especie humana (Lewin 1997).

No se trata, sin embargo, de caer en un discurso fatalista, cuyo deprimente eslogan podría ser, nos recuerda Folch (1998), “Cualquier tiempo futuro será peor”, sino de plantear las posibles soluciones a una situación, eso sí, mucho más grave, sin duda, de lo que la mayoría de los ciudadanos y ciudadanas tiene conciencia. De hecho, varios estudios han mostrado que ‘los grupos de alumnos donde se había dado más información sobre los riesgos ambientales y los problemas del planeta resultaban ser aquéllos en que los estudiantes se sentían más desconfiados, sin esperanza, incapaces de pensar posibles acciones para el futuro (Mayer 1998). En el mismo sentido, Hicks y Holden (1995) afirman: “Estudiar exclusivamente los problemas provoca, en el mejor de los casos, indignación, y en el peor desesperanza”.

Se debe, pues, impulsar a los estudiantes a explorar “futuros alternativos” (Hicks y Holden 1995) y a participar en acciones que favorezcan dichas alternativas (Tilbury 1995; Mayer 1998).

### **3. Medidas a adoptar**

Evitar lo que algunos han denominado “la sexta extinción” *ya en marcha* (Lewin 1997) exige poner fin a todo lo que hemos criticado hasta aquí: poner fin a un desarrollo guiado por el beneficio a corto plazo; poner fin a la explosión demográfica; poner fin al hiperconsumo de las sociedades desarrolladas y a los fuertes desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos.

**A.15. ¿Qué tipo de medidas cabría adoptar para poner fin a los problemas considerados y lograr un desarrollo sostenible? Procedan a una primera enumeración de las mismas que permita pasar a su discusión posterior.**

**Comentarios A.15.** *Las distintas medidas propuestas para hacer posible un desarrollo sostenible o, más precisamente, “la construcción de una sociedad sostenible” (Roodman 1999) pueden englobarse, básicamente, en los siguientes tres grupos:*

*\* Medidas de desarrollo tecnológico.*

*\* Medidas educativas para la transformación de actitudes y comportamientos.*

*\* Medidas políticas (legislativas, judiciales, etc.) en los distintos niveles (local, regional...) y, en particular, medidas de integración o globalización planetaria.*

En relación a esta actividad, presentamos algunos ejemplos de las respuestas grupales dadas durante el transcurso del taller del 2000/01, que ponen de manifiesto que el conjunto de aportaciones contempla esta clasificación:

- Medidas a adoptar Grupo 4
- Exigir el reciclaje de residuos a todos los niveles
  - Controlar los envoltorios de los productos (desde las empresas), usualmente excesivos: cajas, plásticas, papel etc.
  - Potenciar el uso de energías renovables
  - Concienciación de toda la población acerca de la gravedad del problema: medidas educativas.
  - Contribuir al desarrollo de las zonas rurales y subdesarrolladas.
  - Controlar el ocultismo, por ejemplo comprobando la publicidad.
  - Potenciar las ayudas médicas en los países subdesarrollados.
  - Controlar la explotación de recursos.
  - Aumentar el nº de depuradores.
  - Invertir más en investigación para:
    - depurar agua
    - nuevas fuentes de energía
    - reciclaje...

GRUPO 3

MEDIDAS A ADOPTAR

1. Conciencia a los ciudadanos/as. (medidas educativas)
2. Establecimiento de leyes o normas respecto a la contaminación, recursos, degradación:
  - a. Limitar el número de vehículos
  - b. Uso controlado de agua y energía.
  - c. Reciclaje
  - d. Vertidos de empresas
  - e. ....
3. Desarrollo de nuevas tecnologías (como bombillas que gasten menos energía, WC que no gasten tanta agua, ...)

---

\* Medidas políticas (legislativas, ...) en los distintos niveles, y en particular, medidas de integración o globalización planetaria.

GRUPO 6

MEDIDAS A ADOPTAR

- Fomentar el reciclaje y el uso de energías alternativas o renovables, así como el uso de productos reciclables (prohibición paulatina de los elementos de "una sola uso")
- Fomentar conferencias de concienciación del problema actual
- Ejercer algún tipo de "control" sobre la natalidad a nivel mundial
- Ejercer de nueva acción ayudando al desarrollo sostenible por parte de los países ricos hacia los países pobres.

Conviene discutir con un cierto detenimiento cada uno de estos tipos de medidas.

**A.16. Una de las medidas a las que, lógicamente, se hace referencia para el logro de un desarrollo sostenible es la introducción de nuevas tecnologías más adecuadas. ¿Cuáles habrían de ser las características de dichas tecnologías?**

**A.17. Cabe preguntarse, sin embargo, si la tecnología, es decir, el “capital obra humano” puede dar respuesta a todas las necesidades, sustituyendo a los recursos o “capital natural”.**

**Comentarios A.16 y A.17.** Hay plena coincidencia de los equipos en referirse, en primer lugar, a la necesidad de dirigir los esfuerzos de la investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible (Gore 1992; Daly 1997; Flavin y Dunn 1999) -incluyendo desde la búsqueda de nuevas fuentes de energía al incremento de la eficacia en la obtención de alimentos, pasando por la prevención de enfermedades y catástrofes o la disminución y tratamiento de residuos...- con el debido control social para evitar aplicaciones precipitadas (principio de prudencia).

Conviene detenerse mínimamente en lo que significa “tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible”. Según Daly (1997) es preciso que las tecnologías cumplan lo que denomina “principios obvios para el desarrollo sostenible”:

\* Las tasas de recolección no deben superar a las de regeneración (o, para el caso de recursos no renovables, de creación de sustitutos renovables).

\* Las tasas de emisión de residuos deben ser inferiores a las capacidades de asimilación de los ecosistemas a los que se emiten esos residuos.

En cuanto a la posibilidad de que la tecnología, es decir, el “capital obra de los hombres” pueda sustituir a los recursos o “capital natural”, conviene notar que “En la pasada era de economía en un mundo vacío, el capital obra de los hombres era el factor limitativo. Actualmente estamos entrando en una era de economía en un mundo lleno, en la que el capital natural será cada vez más el factor limitativo” (Daly 1997). Dicho con otras palabras: “En lo que se refiere a la tecnología, la norma asociada al desarrollo sostenible consistiría en dar prioridad a tecnologías que aumenten la productividad de los recursos (...) más que incrementar la cantidad extraída de recursos (...). Esto significa, por ejemplo, bombillas más eficientes de preferencia a más centrales eléctricas”.

Las siguientes aportaciones de algunos de los grupos participantes del taller 2000/01 tratan este aspecto, donde pueden leerse las conclusiones iniciales y opiniones que se han agregado luego de la puesta en común (separadas por una línea en el texto).

A.16 ¿Caract. de las tecnologías? Grupo 1

- que respeten el medio ambiente.
- que sirvan para reciclar residuos.
- que no produzcan más residuos de los que se pueden reciclar.
- que no consuman gran cantidad de energía y de recursos naturales → que usen energías renovables.
- que sean económicas → accesibles a todos.
- que tengan como finalidad (entre otras) mejorar la calidad de vida en los países pobres.

Finalidades:

- 1) nuevas fuentes de energías renovables.
- 2) reciclaje de residuos.
- 3) depuradoras de aguas contaminadas.
- ⋮

- 
- el ritmo de utilización de los recursos no supere al de producción de la naturaleza (no gastar más de lo que se va generando).
  - que respeten los derechos humanos y la "vida".



GRUPO 2

### Características de las nuevas tecnologías

- No contaminantes: Biodegradables, reutilizables.
- Que utilicen bien los recursos disponibles
- Que utilicen energías renovables.

- 
- Que no utilicen más de lo que la naturaleza puede producir
  - Que no generen más residuos de los que se pueden absorber.
  - Que no contribuyan a aumentar los desequilibrios. (que no sean patentables).
  - Que respeten los derechos humanos, la vida.

G: 7 14-5-02

Quines característiques haurien de tenir aixes tecnologies?  
+ útils  
+ baix consum i cost de producció  
+ poc impacte amb el medi en la seva fabricació, funcionament i destrucció  
+ Reciclables, reutilitzables i reduïbles  
+ No patentables

- 
- Producció sostenible de residus.
  - que utilitzen energies renovables.
  - que respecten els drets humans.

Es necesario, por otra parte, cuestionar la idea errónea de que las soluciones a los problemas con que se enfrenta hoy la Humanidad dependen únicamente de un mayor conocimiento y de tecnologías más avanzadas, olvidando que las opciones, los dilemas, a menudo son fundamentalmente éticos (Aikenhead 1985; Martínez 1997; García 1999; García Gómez 1999). Ello nos remite al papel de la educación:

**A.18. ¿Qué planteamientos educativos se precisarían para contribuir a un desarrollo sostenible?**

**Comentarios A.18.** *En esencia se propone impulsar una educación solidaria -superadora de la tendencia a orientar el comportamiento en función de intereses a corto plazo, o de la simple costumbre- que contribuya a una correcta percepción del estado del mundo, genere actitudes y comportamientos responsables y prepare para la toma de decisiones fundamentadas (Aikenhead 1985) dirigidas al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible (Delors et al. 1996; Cortina et al. 1998). Nos detendremos brevemente en lo que ello supone.*

*Como propone Folch (1998), "tal vez convenga que la escuela comience por la atención sobre el fulgurante proceso de transformación física y social ocurrido en el siglo XX". La educación ha de tratar con detenimiento estas cuestiones, ha de favorecer análisis realmente globalizadores y preparar a los futuros ciudadanos y ciudadanas para la toma fundamentada y responsable de decisiones. Cuestiones como ¿qué política energética conviene impulsar?, ¿qué papel damos a la ingeniería genética en la industria alimentaria y qué controles introducimos?, etc., exigen tomas de decisiones que no deben escamotearse a los ciudadanos.*

*Nos corresponde a todos buscar soluciones, adoptar las decisiones oportunas antes de que sea demasiado tarde. Y ello exige una educación que impulse decididamente los comportamientos responsables, más allá de las simples opiniones favorables (Almenar, Bono y García 1998).*

*Conviene referirse aquí, brevemente, al debate ético que empieza a darse en torno a la necesidad de superar un "posicionamiento claramente antropocéntrico que prima lo humano respecto a lo natural" en aras de un biocentrismo que "integra a lo humano, como una especie más, en el ecosistema" (García 1999). Pensamos, sin embargo, que no es necesario dejar de ser antropocéntrico, y ni siquiera profundamente egoísta -en el sentido de "egoísmo inteligente" al que se refiere Savater (1994)- para comprender la necesidad de proteger el medio y la biodiversidad: ¿quién puede seguir defendiendo la explotación insostenible del medio o los desequilibrios "Norte-Sur" cuando comprende y siente que ello pone seria y realmente en peligro la vida de sus hijos?*

*La educación para una vida sostenible habría de apoyarse, pensamos, en lo que puede resultar razonable para la mayoría, sean sus planteamientos éticos más o menos antropocéntricos o biocéntricos. Dicho con otras palabras: no conviene buscar otra línea de demarcación que la que separa a quienes tienen o no una correcta percepción de los problemas y una buena disposición para contribuir a la necesaria toma de decisiones. Basta con ello para comprender, p.e., que una educación para el desarrollo sostenible es incompatible con una publicidad agresiva que estimula un consumo poco inteligente; es incompatible con explicaciones simplistas y maniqueas de las dificultades como debidas siempre a "enemigos exteriores"; es incompatible, en particular, con el impulso de la competitividad, entendida como contienda para lograr algo contra otros que persiguen el mismo fin.*

*Es preciso que la educación permita analizar planteamientos como éstos, que son presentados como "obvios" e incuestionables, sin alternativas, impidiendo de ese modo la posibilidad misma de elección. Ése es el caso, pensamos, de la idea de competitividad, de la que, curiosamente, se suele hablar como algo absolutamente necesario, sin tener en cuenta que se trata de un concepto ambiguo, cuyo significado más común resulta tremendamente contradictorio cuando se analiza desde una perspectiva global. En efecto, competir es sinónimo de contender por una misma cosa y ser "competitivos" puede entenderse -y así se suele hacer- como ganar a otros la partida. El éxito en la batalla de la competitividad conlleva, desde ese punto de vista, el fracaso de otros. Es cierto que la idea de competitividad de muchos economistas está más cerca de la de "excelencia" que de la de "contienda" (el diccionario incluye, en segundo lugar, el significado de "igualar una cosa a otra análoga, en la perfección o en las propiedades"), pero no podemos ignorar el significado de frases como "la subida de salarios (o la adopción de medidas anticontaminantes, etc.) haría nuestros productos menos competitivos". Se trata, pues, de un concepto que responde, en general, a planteamientos particularistas, centrados en el interés de una cierta colectividad enfrentada - a "contrincantes" cuyo futuro, en el mejor de los casos, no es tenido en cuenta... lo cual resulta*

claramente contradictorio con las características de un desarrollo sostenible, que ha de ser necesariamente global y abarcar la totalidad de nuestro pequeño planeta.

Frente a todo ello se precisa una educación que ayude a contemplar los problemas ambientales y del desarrollo en su globalidad (Tilbury 1995; Luque 1999), teniendo en cuenta las repercusiones a corto, medio y largo plazo, tanto para una colectividad dada como para el conjunto de la humanidad y nuestro planeta; a comprender que no es sostenible un éxito que exija el fracaso de otros; a transformar, en definitiva, la interdependencia planetaria y la mundialización en un proyecto plural, democrático y solidario (Delors et al. 1996). Un proyecto que oriente la actividad personal y colectiva en una perspectiva sostenible, que respete y potencie la riqueza que representa tanto la diversidad biológica como la cultural y favorezca su disfrute.

Seguidamente se presentan dos ejemplos de las aportaciones hechas por algunos de los grupos participantes:

G. 5º

Com deuria ser l'admissió per dur un desenvolupament sostenible

- Que estiga present en tots els àmbits de la vida (economia, política, cultura...)
  - Que ~~sigi~~ <sup>sigui</sup> fàcilment practicable, se li donen facilitats.
  - Que siga universal, que arribi a tots per igual
- 
- Que impliqui redment als alumnes.
  - Que respecti als drets a la vida. No maltractar animals...
  - Necessitat de plantejaments globalitzadors.

## Planteamientos educativos. Grupo 1

- que no genere prejuicios.
  - que informe acerca de la situación mundial (problemas ...), y conciencia de la necesidad de un cambio de mentalidad, para una colaboración general (tanto alumnos como padres y familiares).
  - que vincule respeto por los derechos humanos; animales y plantas (vida en general).
  - que despierte el interés por eliminar o al menos disminuir las desigualdades entre ricos y pobres (solidaridad hacia los más desfavorecidos ...)
  - información de qué y cómo tienen que ser.
  - que sepan cómo ahorrar energía
  - ~~ti~~ ~~ti~~ conciencia para que usen el transporte público para contaminar y consumir menos.
- 
- que no se limite a currillos, que se plantea como una asignatura.

Merece la pena detenerse en especificar los cambios de actitudes y comportamientos que la educación debería promover:

**A.19. ¿Qué es lo que cada uno de nosotros puede hacer 'para salvar la Tierra'? ¿Qué efectividad pueden tener los comportamientos individuales, los pequeños cambios en nuestras costumbres, en nuestros estilos de vida, que la educación puede favorecer?**

**Comentarios A.19.** Las llamadas a la responsabilidad individual se multiplican, incluyendo pormenorizadas relaciones de posibles acciones concretas en los más diversos campos, desde la alimentación al transporte, pasando por la limpieza, la calefacción e iluminación o la planificación familiar (Button y Friends of the Earth 1990; Silver y Vallely 1998; García Rodeja 1999).

Muchas de esas medidas están dirigidas a lo que podemos denominar un consumo sostenible. Como se señala en el libro "Consumo Sostenible" (Comín y Font 1999): "Es necesario trabajar para

*que la actividad humana se desarrolle dentro de los límites que permite el planeta Tierra y, además, equilibrar el desarrollo de las diferentes partes de la humanidad. Vivir y consumir hoy sin hipotecar las necesidades de generaciones futuras. Vivir más simplemente para que otros puedan simplemente vivir. Ejercer un consumo inteligente y responsable. En eso consiste el consumo sostenible”.*

*En ocasiones surgen dudas acerca de la efectividad que pueden tener los comportamientos individuales, los pequeños cambios en nuestras costumbres, en nuestros estilos de vida, que la educación puede favorecer: los problemas de agotamiento de los recursos energéticos y de degradación del medio -se afirma, por ejemplo- son debidos, fundamentalmente, a las grandes industrias; lo que cada uno de nosotros puede hacer al respecto es, comparativamente, insignificante. Pero resulta fácil mostrar (bastan cálculos muy sencillos) que si bien esos “pequeños cambios” suponen, en verdad, un ahorro energético por cápita muy pequeño, al multiplicarlo por los muchos millones de personas que en el mundo pueden realizar dicho ahorro, éste llega a representar cantidades ingentes de energía, con su consiguiente reducción de la contaminación ambiental. (Gil, Furió y Carrascosa 1996). El futuro va a depender en gran medida del modelo de vida que sigamos y, aunque éste a menudo nos lo tratan de imponer con consignas de aumento de consumo para activar la productividad y crear empleo, no hay que menospreciar la capacidad que tenemos los consumidores para modificarlo (Comín y Font 1999). La propia Agenda 21 indica que la participación de la sociedad civil es un elemento imprescindible para avanzar hacia la sostenibilidad.*

*Es preciso añadir, por otra parte, que las acciones en las que podemos implicarnos no tienen por qué limitarse al ámbito “individual”: han de extenderse al campo profesional (que puede exigir la toma de decisiones) y al socio-político, oponiéndose a los comportamientos depredadores o contaminantes (como están haciendo con éxito creciente vecinos que denuncian casos flagrantes de contaminación acústica, etc.) o apoyando, a través de ONGs, partidos políticos, etc., aquéllo que contribuya a la solidaridad y la defensa del medio.*

Presentamos aquí algunos de los comentarios elaborados individualmente por profesores en formación en respuesta a la pregunta **“¿Qué podemos hacer cada uno de nosotros para ‘salvar la Tierra’?”**, que fueron entregados el 22 de marzo de 2000.

**QUÈ PODEM FER CADASCÚ DE NOSALTRES PER SALVAR LA TERRA:**

Solen emprar-se arguments com "nosaltres, individualment, incidim insignificantment a la destrucció del planeta". Aquest tipus d'argument sembla ser una manera d'eludir responsabilitats. És còmode pensar que no influïm a la destrucció, que la situació d'alarm en que vivim és conseqüència, i per tant responsabilitat, de les indústries, centrals nuclears, accidents en transporte tòxic, i altres accions que produeixen contaminació a gran escala, i com no, de les forces polítiques i econòmiques que no prenen mesures eficients per evitar-ho.

Nosaltres també produïm contaminació i destruïm el medi ambient encara que en menor mesura. Ara bé, no estem sols a la Terra i les "petites", si es poden considerar així, contribucions de cadascú al deterior del planeta se sumen formant una d'enorme.

Cal que pensem que la nostra contribució a la millora pot ser molt important. Sols el fet de crear bons hàbits a les generacions futures serà un gran avanç.

Es tracta de produir canvis d'actitud i comportament, els quals es poden aconseguir mitjançant l'educació (tant la rebuda a les aules com a l'entorn familiar i social, incloent l'acció dels medis de comunicació).

A banda, i contribuint a aquests canvis d'actitud, podem educar solidàriament a futurs grans empresaris, polítics, ... que siguin els que prenguen mesures des de "dalt".

Així cal pensar en les mesures que com individus podem prendre per "salvar la Terra":

- procurar una educació de les generacions futures (entenant que l'educació surt de l'entorn de la persona; l'escola, casa, medis de comunicació,...):

- donant una visió correcta de la situació que vivim: cal que coneguem el que ocorre per a que puguem buscar remeis.

- fomentar el respecte: a la natura i, indirectament, als altres éssers vius, generacions futures i a nosaltres mateixos.

- crear bons hàbits.

- ...

- procurar fer pressió a les forces polítiques, econòmiques, ...

- demanar o posar en marxa campanyes de reciclatge.

- recollida de firmes que s'oposen a un projecte destructiu.

- ...

Encara que cal tenir en compte que la manca de resultats (construcció de Terra Mítica encara que ens deixi sense sigua, projecte del AVE, ...) ens deixi sense cap motivació.

- fer un consum intel·ligent. Açò cal que tinga en compte aspectes com:

- evitar l'ús de recursos energètics innecessaris:

- energia elèctrica malgastada: apagar llums, emprar la calefacció adequadament (sense possibles filtratges: finestres obertes,...), ús d'aparells d'alt rendiment amb baix consum, ...

- ús de fonts energètiques més eficients per a finalitats determinades (aquelles que duguen a una major producció amb menors recursos, millor si són inesgotables) en cara que inicialment resulten una mica més cares

- minimització del transport individual i ús de transport públic. No emprar el vehicle per a petites distàncies; anar a peu o emprar bicicletes; ...

- evitar el consum excessiu d'altres recursos necessaris com l'aigua:

- tancar bé les aixetes.

- substituir banyes per dutxes

## Capítol 8. Presentación y análisis de resultados de la contrastación de la segunda hipótesis

- rentar amb el mínim consum d'aigua: no engegar la rentadora si no està plena...

no fer un ús innecessari d'aigua a l'honor (el consum domèstic més elevat es produeix a l'honor en fer sortir l'aigua de la cisterna; es pot reduir el consum posant quicòm al seu interior per a que el volum d'aigua que cau per descàrrega siga menor).

...

- evitar el consum innecessari de productes:

- allargar el temps d'ús de les bosses i no substituir-les fins que ens dubben de ser útils.

- no comprar segons les modes...

...

- evitar la compra de productes que produesquen molts residus, sobretot al éon de difícil eliminació.

- evitar comprar productes amb excés d'envoltatge i amb envoltatges no fàcilment tractables:

- no demanar bosses de plàstic a no ser que siga necessari ni altres tipus d'envoltoris innecessaris.

- procurar no comprar productes amb envoltatges de difícil tractament:

- plàstic "film" (bosses de plàstic)

- envoltatges múltiples compostos per capes de diferents materials de difícil separació per al tractament posterior (bricks, paper-metall,...)

...

- procurar la reducció, el reaprofitament i reciclatge de residus:

- reduir la producció de residus procurant fer-ne ús durant major temps dels productes, reutilitzant-los, evitant un hiperconsum, ...

- participar en una recollida selectiva per al seu posterior tractament.

...

Cal tenir present l'importància de l'abocament de residus a llocs adequats de forma que contingin el menys possible i que es faci la recollida per a ser tractament.

- ús de productes reciclats.

- tenir molt present el respecte del medi ambient i no tenir fem per tot arreu.

- estar especialment alerta amb els objectes que puguin produir incendis (bústies, cristalls, ...).

- evitar les emissions de gasos que duguen a la contaminació atmosfèrica: no crema i menys de productes contaminants, no ús de "sprays", ...

- evitar la producció de soroll innecessari:

Segur que es pot pensar en més mesures d'aquest tipus i açò ens fa veure que no es pot prendre una actitud passiva. Ara bé, tampoc cal ser idealista i pensar que així es solucionarà el problema ja que per això caldria una remodelació sensora, tirar marxa enrera..., la qual cosa és quasi bé impossible. Cal tenir els ulls oberts...

Didáctica Ciencias Físico-Química II

Lucas

A2.

Proposición de medidas para superar la emergencia planetaria actual:

Medidas de carácter personal que puedo adoptar a diferentes niveles, desde el personal al planetario, e individual.

Nivel individual: Uso del transporte público frente al vehículo privado, o uso de vehículos no contaminantes como bicicleta o el paseo. Sustitución del papel ordinario por papel reciclado. Optimizar los cursos existentes de luz, agua, etc. gastando lo justo, ni más ni menos de lo necesario. Comprar alimentos o productos con el embalaje justo, o llevarlo de casa cuando te dan uno desechable. Llevar las bolsas de plástico de casa al ir al supermercado. Realizar el vertido de los residuos de manera selectiva, separando papel, plástico, vidrio, etc y cuidar productos peligrosos como medicamentos, aceites lubricantes, pilas

Nivel familiar: Transmitir los hábitos individuales de carácter bio, eco y saludables al resto de la familia. Orientar las compras hacia tiendas de comercio justo. Responsabilizar a toda la familia de la recogida selectiva y de su vertido en el contenedor apropiado. Fomentar la convivencia



cia con con las familias cercanas de diferente grupo étnico o diferente nacionalidad. Adquisición de electrodomésticos o utillaje en general eficientes energéticamente, y uso de los mismos con eficiencia: llevar la lavadora y el lavavajillas, no subir la calefacción antes que abrigarse, controlar el uso del aire acondicionado, etc.

Nivel municipal: Reclamar la ampliación de la red de transporte público urbano y metropolitano con vehículos más limpios: mejor trolebús que autobús, mejor metro que tranvía por contaminación acústica, mejor tren que autobús metropolitano por contaminación del aire. Reclamar la instalación de convertidores selectivos y la creación de ecoparque. Reclamar un plan de alumbrado racional que reduzca el consumo de energía y no ilumine el cielo. Participar en ferias y actos de integración racial e intercultural. Reclamar planes de choque contra las fuentes de contaminación acústica como ciclomotores y zonas ocio.

Nivel nacional: Participar de asociaciones civiles o políticas en búsqueda de leyes medioambientales y sociales justas. como planes de recursos hídricos: redistribución de los recursos y optimización con embalses; planes energéticos: construcción plantas energías alternativas y sustitución progresiva de las fuentes energía fósil; planes de residuos: recogida selectiva y reciclado; planes de ahorro energético: fomentar la arquitectura bioclimática.

Nivel planetario: Conocer las instituciones internacionales que generan informes globales como la ONU. Interesarse por reuniones mundiales como Rio y Kyoto. Promover las actuaciones de asociaciones internacionales como Greenpeace, Adeva, etc. Colaborar con asociaciones que luchan contra la desigualdad Norte-Sur. Reclamar un mayor protagonismo de la cooperación internacional de carácter gubernamental. Reclamar la condonación o compensación en servicios de la deuda externa de los 84 países deudores de nuestro estado.

*Es preciso, también, que las acciones individuales y colectivas eviten los planteamientos parciales, centrados exclusivamente en cuestiones ambientales (contaminación, pérdida de recursos...) y se extiendan a otros aspectos íntimamente relacionados, como el de los graves desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos o los conflictos étnicos y culturales (campana pro cesión del 0.7 del presupuesto, institucional y personal, para ayuda a los países en vías de desarrollo, defensa de la pluralidad cultural, etc.). En definitiva, es preciso reivindicar de las instituciones ciudadanas que nos representan (ayuntamientos, asociaciones, parlamento...) que contemplen los problemas locales en la perspectiva general de la situación del mundo y que adopten medidas al respecto, como está ocurriendo ya, p.e., con el movimiento de "ciudades por la sostenibilidad". Como afirman González y de Alba (1994), "el lema de los ecologistas alemanes 'pensar globalmente, pero actuar localmente' a lo largo del tiempo ha mostrado su validez, pero también su limitación: ahora se sabe que también hay que actuar globalmente". Ello nos remite a un tercer tipo de medidas:*

#### **A.20. Discutan de qué modo un proceso de globalización planetaria puede afectar al logro de un desarrollo sostenible.**

**Comentarios A.20.** *Éste es un aspecto que genera habitualmente encendidos debates y que precisa un detenido análisis. Hoy hablar de globalización tiene muy mala prensa y son muchos los que denuncian las consecuencias del vertiginoso proceso de globalización económica. Sin embargo, dicho proceso, paradójicamente, tiene muy poco de global en aspectos que son esenciales para la supervivencia de la vida en nuestro planeta. Como pone de relieve Naredo (1997), "pese a tanto hablar de globalización, sigue siendo moneda común el recurso a enfoques sectoriales, unidimensionales y parcelarios". No se toma en consideración, muy concretamente, la destrucción del medio. Mejor dicho: sí se toma en consideración, pero en sentido contrario al de evitarla. La globalización económica, explica Cassen (1997), "anima irresistiblemente al desplazamiento de los centros de producción hacia los lugares en que las normas ecológicas son menos restrictivas" (y, cabe añadir, más débiles los derechos de los trabajadores). Y concluye: "La destrucción de medios naturales, la contaminación del aire, del agua y el suelo, no deberían ser aceptadas como otras tantas <ventajas comparativas>". En el mismo sentido, Giddens (2000) afirma: "En muchos países poco desarrollados las normas de seguridad y medio ambiente son escasas o prácticamente inexistentes. Algunas empresas transnacionales venden mercancías que son restringidas o prohibidas en los países industriales...".*

*La globalización económica aparece así como algo muy poco globalizador y reclama políticas planetarias capaces de evitar un proceso general de degradación del medio que ha hecho saltar todas*

*las alarmas y cuyos costes económicos comienzan a ser evaluados (Constanza et al. 1997, 1998). Comienza a comprenderse, pues, la urgente necesidad de una integración planetaria capaz de impulsar y controlar las necesarias medidas en defensa del medio y de las personas, antes de que el proceso de degradación sea irreversible. Conviene insistir en que se trata de impulsar un nuevo orden mundial, basado en la cooperación y en la solidaridad, con instituciones capaces de evitar la imposición de intereses particulares que resulten nocivos para la población actual o para las generaciones futuras, (Renner 1993 y 1999; Cassen 1997; Folch 1998; Jáuregui, Egea y De la Puerta 1998; Giddens 2000).*

*Incluso instituciones como el Banco Mundial, que tradicionalmente parecen haber prestado escasa atención a las consecuencias del crecimiento, comienzan a reconocer que los cambios que el mundo está experimentando amenazan seriamente al medio ambiente y a la sostenibilidad del desarrollo, generando problemas que requerirán la cooperación internacional en el marco de estructuras institucionales remodeladas o de nueva planta (Banco Mundial 2000).*

*Pero este proceso de integración política a nivel planetario que nuestra supervivencia parece exigir, suele ser contemplado con escepticismo y también con aprensión. Escepticismo porque los intentos hasta aquí realizados han mostrado una escasa efectividad. Pero si consideramos que "una radiactividad que no conoce fronteras nos recuerda que vivimos -por primera vez en la historia- en una civilización interconectada que envuelve el planeta" (Havel 1997), podemos comprender la necesidad imperiosa -también por primera vez en la historia- de una integración política que anteponga la defensa del medio -sustrato común de la vida en el planeta- a los intereses económicos a corto plazo de un determinado país, región o, a menudo, de un determinado consorcio transnacional.*

*Por otra parte, las propuestas de globalización producen también el temor de una homogeneización cultural, es decir, el temor de un empobrecimiento cultural al que ya hemos hecho referencia al discutir la actividad A.6. Ahora bien, esta uniformización y destrucción de culturas no puede atribuirse, obviamente, a una integración política que aún no ha tenido lugar, sino que es una consecuencia más de la globalización puramente mercantil. Un orden democrático a escala mundial podría, precisamente, plantear la defensa de la diversidad cultural -entendida, claro está, de una forma dinámica, que no excluye los mestizajes fecundadores- al igual que la biológica.*

*Una integración política a escala mundial plenamente democrática constituye, pues, un requisito esencial para hacer frente a la degradación, tanto física como cultural, de la vida en nuestro planeta. Dicha integración reforzaría así el funcionamiento de la democracia y contribuiría a un desarrollo sostenible de los pueblos que no se limitaría, como suele plantearse, a lo puramente económico, sino que incluiría, de forma destacada, el desarrollo cultural.*

*Debemos insistir, para terminar, en que no hay nada de utópico en estas propuestas de actuación: hoy lo utópico, "lo que no tiene lugar", es pensar que podemos seguir guiándonos por intereses particulares sin que, en un plazo no muy largo, todos paguemos las consecuencias. Quizás ese comportamiento fuera válido -al margen de cualquier consideración ética- cuando el mundo contaba con tan pocos seres humanos que resultaba inmenso, prácticamente sin límites. Pero hoy eso sólo puede conducir a una masiva autodestrucción, a la ya anunciada sexta extinción (Lewin 1997). Dicho con otras palabras: un egoísmo inteligente, al margen de cualquier consideración ética, nos obliga a proteger el ambiente y a ser solidarios. No es posible hoy pensar en 'la salvación' de unos contra otros: las consecuencias de la destrucción del medio, de las tensiones que generan los fuertes desequilibrios económicos, etc., las sufrirán también nuestros hijos, los de todos nosotros (Savater 1994).*

Las medidas que acabamos de discutir aparecen hoy asociadas a la necesidad de universalización de los derechos humanos. Dedicaremos el siguiente apartado a clarificar dicha relación.

#### 4. Desarrollo sostenible y derechos humanos

Puede parecer extraño que establezcamos una vinculación tan directa entre superación de los problemas que amenazan la supervivencia de la vida en la Tierra y la universalización de los derechos humanos. Conviene, por ello, detenerse mínimamente en lo que se entiende hoy por Derechos Humanos, un concepto que ha ido ampliándose hasta contemplar tres 'generaciones' de derechos (Bellver Capella 1993; Vercher 1998) que constituyen, como veremos, requisitos básicos de un desarrollo sostenible.

##### **A.21. Enumeren cuáles serían, en su opinión, los derechos humanos fundamentales.**

**Comentarios A.21.** Esta actividad posibilita una primera aproximación a las percepciones que poseen los participantes del taller acerca de cuáles son los derechos humanos fundamentales, para reflexionar posteriormente en su vinculación con un desarrollo sostenible.

Como en otras ejemplificaciones anteriores, figuran en los textos las aportaciones iniciales y, separadas con una línea, opiniones que se han añadido luego de la puesta en común.

-Grupo 3-

¿cuáles son los derechos humanos, para intentar establecer la relación con la problemática que estamos estudiando?

1. Derecho a la vida
2. A la libertad, de actos, de expresión, de pensamiento,....
3. A una vivienda digna.
4. A una educación
5. A un trabajo digno
6. A una atención sanitaria
7. Igualdad entre hombres y mujeres, distintas etnias, religión, procedencia.

- 
8. Derecho a la LUTIMIDAD
  9. Derecho a una alimentación adecuada
  10. Derechos judiciales.

G-6

## DERECHOS HUMANOS

- DERECHO A LA VIDA
- DERECHO A ~~UNA~~ UNA VIVIENDA DIGNA
- DERECHO ~~NO~~ NO SER DISCRIMINADO POR RAZONES DE ~~SEXO~~ SEXO, RAZA, RELIGIÓN - - -
- DERECHO A LA EDUCACIÓN
- DERECHO AL TRABAJO
- DERECHO A LA LIBERTAD DE EXPRESIÓN
- DERECHO A LA INFANCIA (NO A LA EXPLOTACIÓN INFANTIL)

---

↳ DERECHO A VIVIR EN UN ENTORNO "SANO" (NO CONTAMINADO)

- DERECHO A SER JUZGADO POR UN TRIBUNAL JUSTO

**A.22. ¿En qué medida existe, en su opinión, una relación entre derechos humanos de primera generación y la posibilidad de un desarrollo sostenible?**

**Comentarios A.21 y A.22.** La universalización de los derechos humanos aparece hoy como la idea clave para orientar correctamente el presente y futuro de la humanidad. Se trata de un concepto que ha ido ampliándose hasta contemplar tres "generaciones" de derechos (Vercher 1998; Escámez 1998).

Podemos referirnos, en primer lugar, a los Derechos Democráticos, civiles y políticos (de opinión, reunión, asociación...) para todos, sin limitaciones de origen étnico o de género, que constituyen una condición sine qua non para la participación ciudadana en la toma de decisiones que afectan al presente y futuro de la sociedad (Folch 1998). Se conocen hoy como "Derechos humanos de primera generación", por ser los primeros que fueron reivindicados y conseguidos (no sin conflictos) en un número creciente de países. No debe olvidarse, a este respecto, que los "Droits

*de l'Homme" de la Revolución Francesa, por citar un ejemplo ilustre, exclúan explícitamente a las mujeres (que sólo consiguieron el derecho al voto en Francia tras la segunda guerra mundial). Ni tampoco debemos olvidar que en muchos lugares de la Tierra esos derechos básicos son sistemáticamente conculcados cada día, a menudo en nombre de grandes principios, pero con la inevitable consecuencia de suprimir la crítica y evitar la génesis de alternativas.*

*La participación ciudadana, el funcionamiento democrático, advierte Manzini (2000) "puede parecer una elección contradictoria para todo aquél que opone de una manera simplista la urgencia del tema ambiental con la lentitud y la rigidez de funcionamiento de los regímenes democráticos (...) La democracia tiene sus tiempos y sus maneras y el medio ambiente tiene sus urgencias". Por ello, sigue el mismo Manzini, "la cuestión ambiental, considerada en los términos de 'emergencia ambiental' constituye un riesgo mortal para la democracia. En el momento en que estas emergencias asumiesen las connotaciones de auténticas catástrofes, el escenario que se abriría sería, en la mejor de las hipótesis, la proclamación de estados de emergencia continuos (con la suspensión de la vida democrática 'normal'). Y en la hipótesis peor, pero desgraciadamente más realista, el aumento de apoyo a la autoproclamada eficacia de los regímenes fuertes (...) y la difusión por la fascinación por ideologías antidemocráticas, del integrismo ecológico al religioso, pasando por el tecnocrático".*

*Sin embargo, advierte también Manzini, "la transición sólo podrá ser un gran proceso de aprendizaje en el que habrá de participar toda la sociedad. Y el régimen democrático es el más adecuado para contener y favorecer este proceso. (...) La democracia es fundamentalmente un proceso social (...) en el que las instituciones tienen la función de permitir, precisamente, la continua corrección y el aprendizaje. (...) La democracia es (o mejor dicho, puede ser cuando funciona) un gran proceso de aprendizaje colectivo y, por todo eso, es precisamente el único camino con el cual se puede esperar llegar a la sostenibilidad".*

*También uno de los más relevantes protagonistas de la lucha contra el subdesarrollo, Amartya Sen, insiste en la importancia de las libertades en el proceso de desarrollo, que describe como un proceso de expansión de las libertades reales de que disfrutaran los individuos. El desarrollo, afirma en su libro "Desarrollo y Libertad" (Sen 2000), exige la eliminación de las principales fuentes de privación de libertad: la pobreza y la tiranía.*

*Señalemos, para terminar estas reflexiones sobre el papel de los derechos democráticos, que la gravedad de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad favorece la adopción de posturas integristas contra las que nos advierte Manzini (2000): "(...) toda idea de una cultura de la sostenibilidad que se presente como un sistema ideológico completo y coherente, es decir, como una especie de 'religión de la sostenibilidad', no solamente es inaceptable ética y políticamente (por el hecho de ser una visión integrista que se opone a la idea de pluralismo que constituye la base de la democracia), sino que también es ineficaz para conseguir el objetivo. (...) La nueva cultura de la sostenibilidad debe caracterizarse, como la democracia, por una base de entendimiento común (algunas prácticas sociales, algunos valores, algunos criterios de juicio socialmente compartidos) que sean el mínimo posible para hacer converger las elecciones en la dirección de la sostenibilidad (...) de tal manera que puedan nacer y oponerse diversas hipótesis de sociedad sostenible". En definitiva, escribe Manzini, "El integrismo es un grave obstáculo para la transición hacia la sostenibilidad (...) impide el desarrollo de la pluralidad de ideas y de la multiplicidad de iniciativas a partir de las cuales la transición hacia la sostenibilidad puede y podrá obtener su alimento".*

En segundo lugar, hemos de referirnos a la universalización de los derechos económicos, sociales y culturales, o "Derechos humanos de segunda generación" (Vercher 1998).

**A.23. Contemplan los principales derechos económicos, sociales y culturales e indiquen su relación con un desarrollo sostenible.**

**Comentarios A.23.** Cabe señalar, en primer lugar que se trata de unos Derechos humanos de segunda generación (Vercher 1998), reconocidos como tales hace apenas medio siglo. Podemos destacar los siguientes:

\* *Derecho universal a un trabajo satisfactorio, superando las situaciones de precariedad e inseguridad, próximas a la esclavitud, a las que se ven sometidos centenares de millones de seres humanos (de los que más de 250 millones son niños).*

\* *Derecho a una vivienda adecuada en un entorno digno, es decir, en poblaciones levantadas en lugares idóneos -con una adecuada planificación que evite la destrucción de terrenos productivos, las barreras arquitectónicas, etc.- y que se constituyan en foros de participación y creatividad.*

\* *Derecho universal a una alimentación adecuada, tanto desde un punto de vista cuantitativo (desnutrición de miles de millones de personas) como cualitativo (dietas desequilibradas) lo que dirige la atención a nuevas tecnologías de producción agrícola.*

\* *Derecho universal a la salud. Ello exige investigaciones y recursos para luchar contra las enfermedades infecciosas que hacen estragos en amplios sectores de la población del tercer mundo -cólera, malaria...- y contra las nuevas enfermedades "industriales" -tumores, depresiones- y "conductuales", como el sida, así como una educación que promueva hábitos saludables.*

\* *Respeto y solidaridad con las minorías que presentan algún tipo de dificultad.*

\* *Derecho a la planificación familiar y al libre disfrute de la sexualidad (que no conculque la libertad de otras personas) sin las barreras religiosas y culturales que, p.e., condenan a millones de mujeres al sometimiento.*

\* *Derecho a una educación de calidad, espaciada a lo largo de toda la vida (Delors et al. 1996), sin limitaciones de origen étnico, de género, etc., que genere actitudes responsables y haga posible la participación en la toma fundamentada de decisiones.*

\* *Derecho a la cultura, en su más amplio sentido, como eje vertebrador de un desarrollo personal y colectivo estimulante y enriquecedor.*

*Cabe señalar que estos derechos constituyen hasta aquí puro 'papel mojado' en la mayor parte de la Tierra, lo que contribuye gravemente, p.e., a inevitables comportamientos depredadores: ¿Se le puede exigir a alguien que no esquilme un banco de pesca... si ése es su único recurso para alimentar a sus hijos? La preservación sostenible de nuestro planeta exige la satisfacción de las necesidades básicas de todos sus habitantes. Exige, en definitiva, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales.*

*Dentro de los derechos culturales merece una atención particular el reconocimiento del derecho a investigar todo tipo de problemas (origen de la vida, manipulación genética...) sin limitaciones ideológicas u otras, como las que han dificultado el avance de la ciencia a lo largo de la historia... pero tomando en consideración sus implicaciones sociales y sobre el medio; es decir, ejerciendo un control social que evite la aplicación apresurada -guiada, una vez más, por intereses a corto plazo- de tecnologías insuficientemente contrastadas. Como recuerda Manzini (2000), "El tema se ha planteado, discutido y conceptualizado hace tiempo y se ha formulado un principio de referencia, el 'principio de precaución' que afirma: si sobre un tema de gran relevancia ecológica, la ciencia expresa posiciones diversas y argumentadas diferentemente, no se debe esperar la conclusión del debate (que podría llegar demasiado tarde o quizás nunca) sino que es necesario actuar inmediatamente como si la hipótesis más preocupante fuera la verdadera".*

*La importancia de estas consideraciones acerca de la libertad de investigación y la necesidad de un "principio de prudencia" queda patente al abordar cuestiones como la ya mencionada manipulación genética: los cultivos biomodificados, p.e., podrían reducir el uso de contaminantes químicos, sobre cuyos efectos negativos no hay duda alguna; pero no existen garantías de que no se*

*produzcan consecuencias incluso peores. "Se mire como se mire -concluye Giddens (2000)- estamos atrapados en la gestión del riesgo".*

Nos referiremos, por último, a los *Derechos humanos de tercera generación*:

#### **A.24. ¿Qué otros derechos cabe establecer, además de los vistos hasta aquí, cara a la consecución de un desarrollo sostenible?**

**Comentarios A.24.** *Estos Derechos humanos de tercera generación se califican como derechos de solidaridad "porque tienden a preservar la integridad del ente colectivo" (Vercher 1998) e incluyen, de forma destacada, el derecho a un ambiente sano, a la paz y al desarrollo para todos los pueblos y para las generaciones futuras. Se trata, pues, de derechos que incorporan explícitamente el objetivo de un desarrollo sostenible:*

*\* El derecho de todos los seres humanos a un ambiente adecuado para su salud y bienestar. Como afirma Vercher, la incorporación del derecho al medio ambiente como un derecho humano responde a un hecho incuestionable: "de continuar degradándose el medio ambiente al paso que va degradándose en la actualidad, llegará un momento en que su mantenimiento constituirá la más elemental cuestión de supervivencia en cualquier lugar y para todo el mundo (...) El problema radica en que cuanto más tarde en reconocerse esa situación mayor nivel de sacrificio habrá que afrontar y mayores dificultades habrá que superar para lograr una adecuada recuperación".*

*\* El derecho a la paz, lo que supone impedir que los intereses particulares (económicos, culturales...) se impongan a los demás.*

*\* El derecho a un desarrollo sostenible, tanto económico como cultural de todos los pueblos. Ello conlleva, por una parte, el cuestionamiento de los actuales desequilibrios económicos, entre países y poblaciones y, por otra, la defensa de la diversidad cultural, como patrimonio de toda la humanidad, y del mestizaje intercultural (contra todo tipo de racismo y de barreras étnicas o sociales).*

*Vercher insiste en que estos derechos de tercera generación "sólo pueden ser llevados a cabo a través del esfuerzo concertado de todos los actores de la escena social", incluida la comunidad internacional. Se comprende, así, la vinculación que hemos establecido entre desarrollo sostenible y universalización de los Derechos Humanos. Y se comprende también la necesidad de avanzar hacia una verdadera mundialización, con instituciones democráticas, también a nivel planetario, capaces de garantizar este conjunto de derechos.*

*Cabe insistir en que el conjunto de estos derechos constituye un requisito (y, a la vez, un objetivo) del desarrollo sostenible. No es concebible, por ejemplo, la interrupción de la explosión demográfica sin el reconocimiento del derecho a la planificación familiar y al libre disfrute de la sexualidad. Pero ello remite, a su vez, al derecho a la educación. Como afirma Mayor Zaragoza (1997), una educación generalizada "es lo único que permitiría reducir, fuera cual fuera el contexto religioso o ideológico, el incremento de población". Similares vinculaciones pueden establecerse entre el conjunto de los derechos contemplados y el logro de una sociedad sostenible.*

## **5. Recapitulación y perspectivas**

Hemos pasado revista a un conjunto de problemas con los que se enfrenta hoy la humanidad y que amenazan la continuidad de la vida en nuestro planeta, así como a algunas vías de solución. Como educadores tenemos la obligación de abrir los ojos a esta situación de "emergencia planetaria" (Orr 1995) y de ayudar a los actuales y futuros ciudadanos y



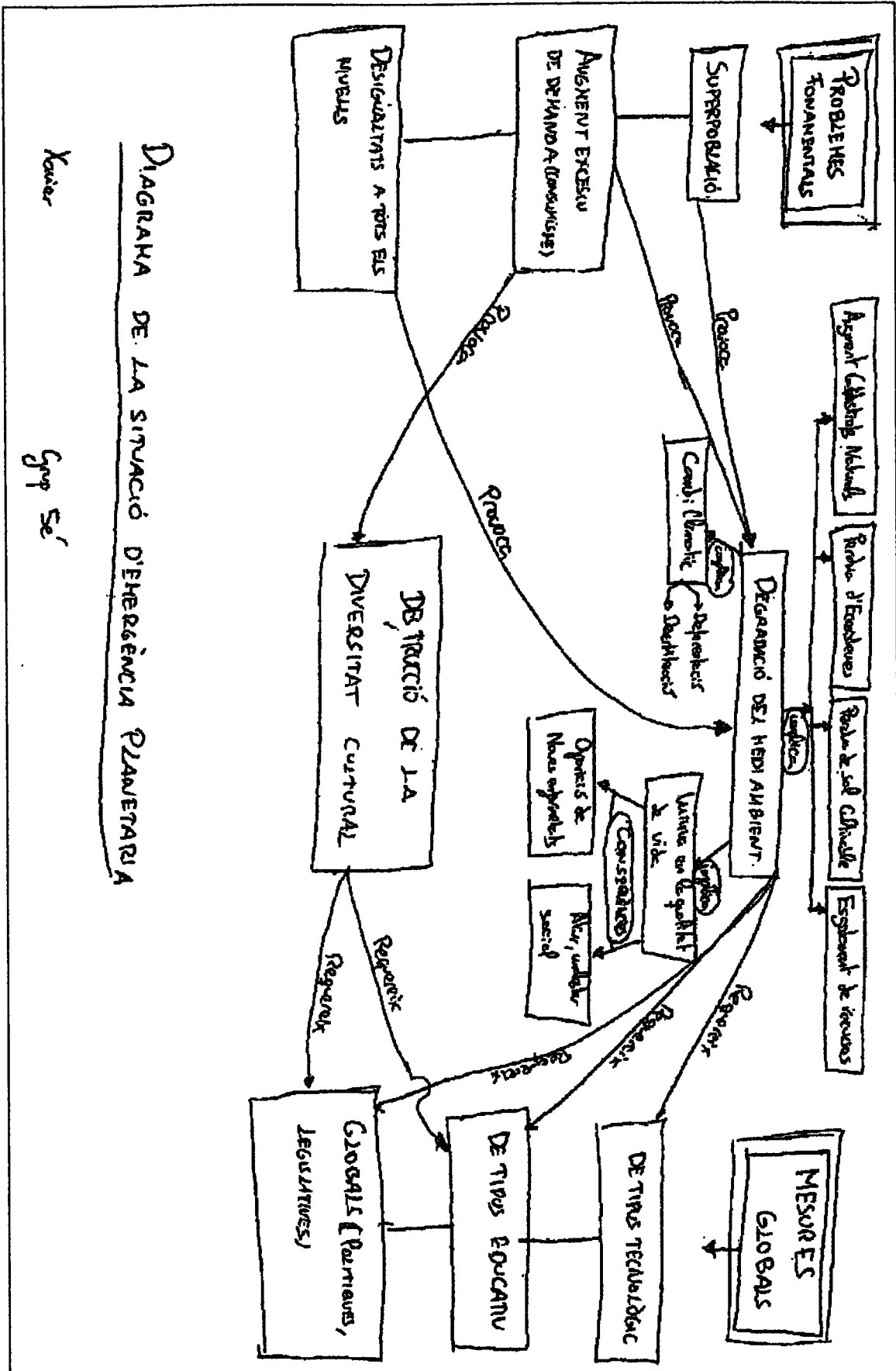
ciudadanas a comprender los problemas y a construir “futuros alternativos” (Hicks y Holden 1995).

Proponemos ahora, para recapitular, algunas actividades de globalización, como la que se presenta a título de ejemplo:

**A.25. *Elaboren un “mapa semántico” o “red conceptual” que proporcione una visión global y muestre la estrecha vinculación de los problemas y de las medidas propuestas para hacer frente a la situación de emergencia planetaria.***

**Comentarios A.25.** *La construcción de un mapa semántico como el que se propone en esta actividad, constituye una de las mejores formas de impulsar una recapitulación de los problemas tratados que muestre la estrecha vinculación de dichos problemas y de las medidas concebidas para lograr un desarrollo sostenible. La organización de una sesión póster para discutir los distintos esquemas elaborados permite profundizar colectivamente en esta visión global y ayuda a cada grupo a autorregular su trabajo. Se puede mostrar luego de realizada la tarea el esquema global o mapa semántico elaborado por los autores de este trabajo que es deudor, en buena medida, de las aportaciones realizadas por distintos equipos de profesores en formación y en activo. Naturalmente, no se pretende presentarlo como “el modelo correcto”, sino como uno más de los que se discutirán en la sesión póster. De hecho, sólo en la medida en que un equipo ha elaborado su propio esquema, puede sacar provecho de los elaborados por otros equipos.*

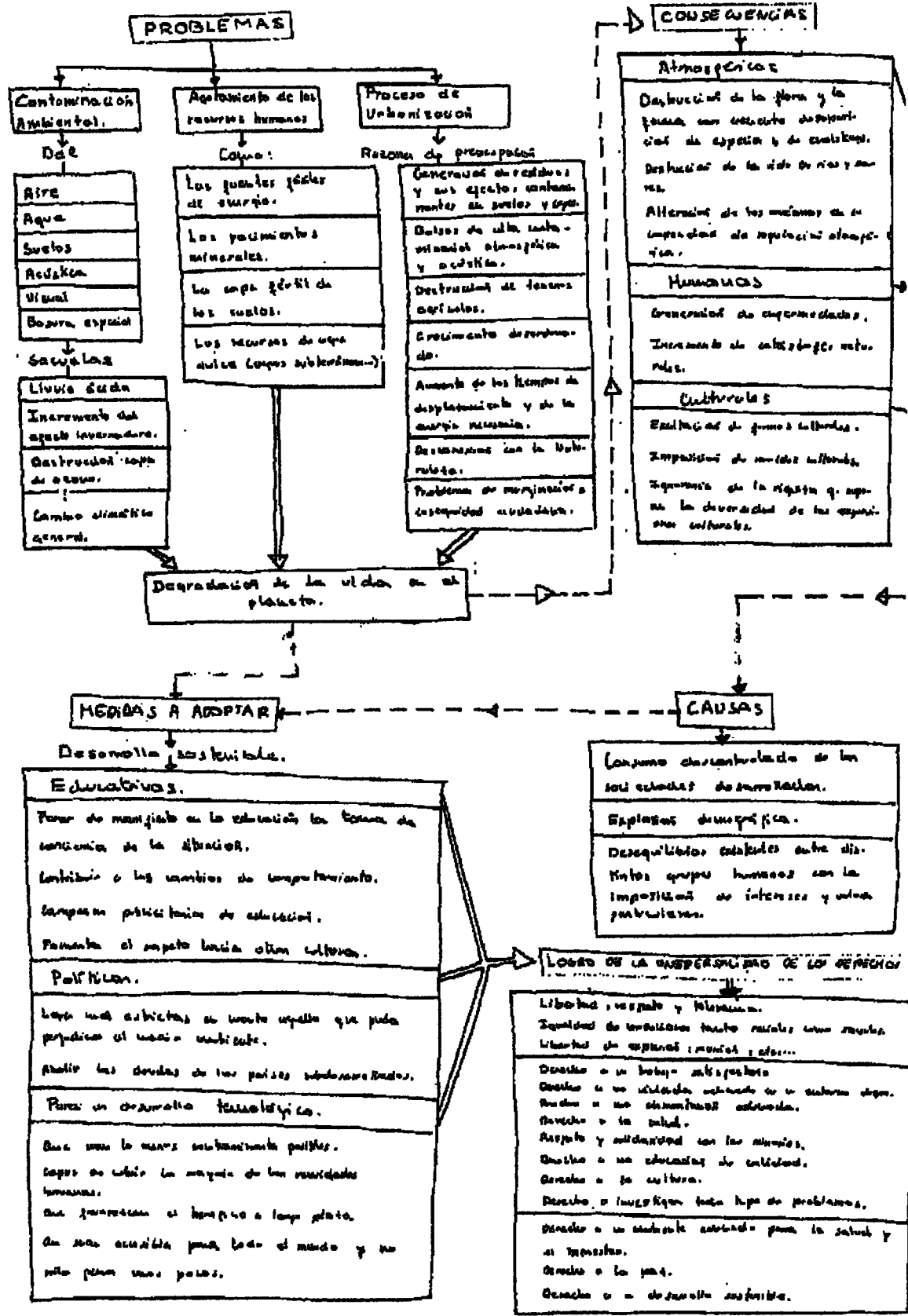
Presentamos aquí algunos ejemplos de mapas semánticos elaborados en los cursos 1999/00 y 2001/02, que también han de ser considerados en uno de los diseños posteriores



Mapa semántico elaborado por Xavier, del grupo 5, del curso 1999/00

# RECAPITULACION.

FERMIN B5



Mapa semántico de Fermín, grupo B5, del curso 2000/01

Otras actividades posibles:

***A 26. Construir una red de análisis que incluya el conjunto relacionado de problemas que caracterizan la situación de emergencia planetaria, así como las medidas a adoptar para hacer frente a dicha situación.***

***A 27. Con ayuda de la red de análisis construida en la actividad A.26, analizar los documentos que se proporcionan, relativos a las percepciones de los profesores de ciencias sobre la situación del mundo.***

***A.28. Indicad los principales cambios que el desarrollo de este taller puede haber producido en las concepciones personales sobre la situación del mundo.***

Acabamos de relatar el desarrollo de un programa de actividades implementado en talleres formativos para docentes en formación con la finalidad de realizar una primera aproximación cualitativa al proceso de transformación de sus percepciones sobre la situación mundial. Para evitar extendernos excesivamente, sólo hemos intercalado algunos ejemplos (otros se adjuntan en el **Anexo VIII**). No obstante, creemos que se puede observar, a través de las distintas aportaciones realizadas, que la implementación de esta propuesta propicia un trabajo colectivo de reflexión, mediante el que los participantes pueden manifestar, debatir y ampliar sus conocimientos en relación a esta problemática. Como podremos apreciar en los siguientes apartados, revela un cambio del reduccionismo de las percepciones iniciales a una visión más profunda, holística e integrada de la situación de emergencia planetaria, con lo que consecuentemente cabría esperar actitudes más favorables para su incorporación a la enseñanza.

## **8.2 Resultados de estudios comparativos sobre las percepciones de la situación mundial de docentes de Ciencias en formación después de su tratamiento**

Para facilitar la exposición de los resultados, lo haremos siguiendo el orden de cada uno de los diferentes tipos de diseños empleados para, al finalizar, realizar una síntesis y análisis de conjunto de los mismos.

### **8.2.1 Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño N° 1, para contrastar de forma individual los cambios en las percepciones del profesorado una vez realizado el taller**

Como se recordará, consistió en aplicar dos cuestionarios abiertos: Cuestionario N° 2, p. 254), que utilizamos para indagar las percepciones iniciales (**pre-test**) y uno posterior (**post-test**) aplicado con posterioridad (a los 2 meses y 3 meses, en cada muestra) una vez

finalizado el taller de formación. Para este diseño hemos considerado la muestra A (correspondiente a N = 35 estudiantes de Física de 5º curso, 1998/99) y la muestra B (N = 22 docentes en formación pertenecientes al curso 1999/00).

En general, no cabría esperar diferencias en cuanto a la forma en que se ha dado respuesta a los cuestionarios respecto a los resultados que hemos expuesto en la segunda parte de esta memoria. Y, en efecto, también en este caso las percepciones iniciales corroboran los resultados obtenidos al contrastar la primera hipótesis, mostrando una visión reduccionista de la situación mundial, si bien el conjunto de todas las contribuciones individuales toca todos los aspectos de la red de categorías. Pasamos a exponer algunos ejemplos comparativos donde, para facilitar su lectura, se dan escaneadas las respuestas al cuestionario inicial y final para, seguidamente, detallar en una tabla a dos columnas el análisis efectuado y la correspondiente categorización (en la misma sólo se coloca el número que representa a cada aspecto, por ejemplo 1.2, que representa a contaminación y sus consecuencias).

**Ejemplo Nº 1:** Eva, perteniente al grupo 6 del curso 1998/99, pasa de considerar cuatro aspectos (pre-test) a doce en el post-test, lo que es indicativo de un cambio bastante significativo en sus percepciones. A continuación exponemos las respuestas escaneadas seguidas del análisis y categorización efectuados, donde representamos cada línea del texto original con la letra L y el subíndice que le corresponda.

- Hecha en el que viviam → que tiene... producte?  
→ que es... producte?  
→ que podem recuperar/controllar?  
→ com conservar-ho?

Sembler que viviam millor que els nostres avant passats,  
ja que tenim moltes més comoditats, moltes més comoditat  
econòmica, la medicina moderna espectacular, les  
tecnològies ja no "semblen" ser tant perilloses a aquelles,  
però en cas portat tot agra! , ho estem pagant molt  
car, ja que estem destruint el nostre propi planeta,  
ara ja no sabem ni el que mengem, el ja que  
comem és alimentat no te molta veritat, amb el que  
nos mengem de nostres avis, la ~~hipòtesis~~  
cercar d'unes altra productes i no ja destruir la  
qualitat dels productes...

- Totz hem de ve situats i en conseqüència

Texto de la respuesta obtenida después del tratamiento:

- degradació medi ambient
  - explosió demogràfica
  - explotació de recursos
  - Diferències enormes entre països i classes socials
  - Pèrdua de la diversitat cultural
  - Búsqueda de profits personals
- Búsqueda d'un desenvolupament sostenible, tant per al nostre planeta, per als animals i per als humans
- Búsqueda de recursos que no degraden el medi ambient, o que siguin renovables, reutilitzables etc...
- educació per a tots en tots els aspectes
- Drets humans, i dels animals, i del planeta
- S'han de plantejar les solucions a nivell mundial no podem aïllar-nos, hem d'oblidar l'individualisme
- Hem de pensar en les generacions futures, i no com hem anat fent ara (pensant en el futur immediat)

**TABLA Nº 65. Comparación entre percepciones antes (pre-test) y después del tratamiento (post-test) de Eva, curso 1998/99**

Percepciones antes del tratamiento (pre-test)	Percepciones después del tratamiento (post-test)
<p>L1 a 4: "Medi en el que vivim què hem perdut?, què ens queda?, què podem recuperar/millorar?, com conservar-ho?". Ítems 1.4 e interpretamos en la última cuestión algo relacionado con la gestión, pertinente al aspecto 3.1.</p> <p>L5 a 15: "Sembla que vivim millor que els postres avant pastas, ja que tenim moltes més comoditats, moltes més comunicacions, la medicina evoluciona ràpidament, els treballes ja no 'semblen' ser tan perillosos o agressius, però no ens porta tot açò!; ho estem pagant molt car, ja que estem destruint el nostre propi planeta, ara ja no sabem ni el que mengem, el pa que avui ens alimenta no té molt a veure amb el que menjaven els postres avis, la cerca d'una alta productivitat ja dureixen la qualitat dels productes ...". Ítem 1.4 y 1.</p> <p>L16: "Tots hem de ser educats i ser conscients". Ítem 3.2.</p>	<p>L1: "Degradació medioambiental". Ítem 1.4.</p> <p>L2: "Explosió demogràfica". Ítem 2.2.</p> <p>L3: "Explotació de recursos". Ítem 1.3.</p> <p>L4: "Diferències enormes entre països i classes socials". Ítem 2.3.</p> <p>L5: "Pèrdua de la diversitat cultural". Ítem 1.5.</p> <p>L6: "Búsqueda de profits personals". Ítem 1.</p> <p>L7 y 8: "Búsqueda d'un desenvolupament sostenible, tant per al nostre planeta, per als animals i per als humans". Ítem 0.</p> <p>L9 y 10: "Búsqueda de recursos que no degraden el medi ambient, o que siguin renovables, reutilitzables, etc.". Ítem 3.3.</p> <p>L11: "Educació per a tots en tots els aspectes". Ítems 4.2 y 3.2.</p> <p>L12: "Drets humans, i dels animals i del planeta". Ítem 4.3.</p> <p>L13 y 14: "S'han de plantejar les solucions a nivell mundial, no podem aïllar-nos, hem d'oblidar l'individualisme". Ítem 3.1.</p> <p>L15 y 16: "Hem de pensar en les generacions futures, i no com hem anat fent ara (pensant en el futur immediat)". Ítems 0 y 1.</p>
Total de aspectos considerados: 4	Total de aspectos considerados: 12

**Ejemplo N° 2:** Patricia, estudiante del curso 1999/00, perteneciente al equipo de trabajo N° 1 en el cuestionario inicial cita siete aspectos, considerando muy poco las medidas positivas a adoptar, mientras que en la respuesta dada al cuestionario posterior al tratamiento, cita todos los aspectos de la red, constituyendo un ejemplo de cambio muy significativo.

Texto de la respuesta al cuestionario inicial:

1. El problema de la capa de O<sub>3</sub> (cáncer de piel...)
2. Bombar ... ¿cómo y cómo eliminar toxita?
3. Superpoblación.
4. Falta de alimentos debido a ella (3)
5. Extinción de animales (por ej para fabricar cosméticos, pieles)
6. contaminación: ríos, mares... (fábricas, petróleo: mareo negro)
7. Depresión
8. Recursos naturales (hay que eliminar el uso de petróleo por petróleo verde, gas natural...)
9. Radiactividad: peligro nuclear, nucleares, residuos tóxicos...
10. Utilización de materiales no reciclables...
11. Contaminación debido al ruido, CO<sub>2</sub>...
12. Construcción de edificios, maltratando el medio ambiente, zonas verdes... (TURISMO)
13. Utilización de productos (por ej desodorantes) con componentes dañinos para la O<sub>3</sub>.
14. Debemos pensar que debido a la capa de O<sub>3</sub>, el polo puede deshiarse y sufriríamos una catástrofe.
15. Si continuamos desplazando el curso de la naturaleza, podemos seguir sufriendo accidentes como ya ha ocurrido, peligros para la humanidad.

Texto de la respuesta dada por Patricia luego del tratamiento:

### Problemas

1. Crecimiento demográfico. Superpoblación.  
Hemos de tener cuidado con ella, punto que podemos destrozarnos zonas verdes para construir, puede haber demasiado peso, como consecuencia hambre. Encarecimiento del terreno.
2. Pérdida de recursos naturales:  
Podemos perder madera, carbón, petróleo...
3. Contaminación → (Efecto invernadero,  $O_3$ ...);  
• Acústica, electromagnética, aguas, residuos tóxicos, biológicos, nuclear, lumínica, etc.
4. Podemos acabar con el agua.
5. Diferencia ricos y pobres. Destabilidad económica.
6. Pérdida de identidad cultural (biodiversidad).
7. Cuidado con las empresas o grupos que se quieren beneficiar egoístamente a base de

venta de armamento ilegal...

- Podemos acabar con la comida, vegetales (famoso y flo).
- Conflictos de los más desfavorecidos (no tienen nada que perder (guerra)).
- Consumismo.
- Desertización.



Soluciones

- lo más importante DESARROLLO SOSTENIBLE.
- A parte de tomar medidas:
  - a) Políticas (locales y universales)
  - b) Culturales (educación en los colegios)
  - c) Económicas (fábricas sin contaminar...)
- Educar directo (y llevar a la práctica)
  - Humanos (1<sup>er</sup>, 2<sup>o</sup> y 3<sup>er</sup> generación)
- Reciclar todo
- Investigar para usar nuevos recursos (petróleo verde, por ej)
- Principio de prudencia (aplicado siempre)
- No gastar + de lo que puedes reciclar.
- No gastar + recursos de los q se recuperan.

**TABLA N° 66. Comparación entre percepciones antes (pre-test) y después del tratamiento (post-test) de Patricia, curso 1999/00**

Percepciones antes del tratamiento (pre-test)	Percepciones después del tratamiento (post-test)
L1: "El problema de la capa de O <sub>3</sub> (cáncer de piel ...)". Ítem 1.2	L1 y 2: "Crecimiento demográfico. Superpoblación. Hemos de tener cuidado con ella". Ítem 2.2.
L2: "Basuras ... ¿dónde y cómo eliminar tanta?". Ítem 1.2	L3, 4 y 5: "puesto que podemos destruir zonas verdes para construir, puede haber demasiado paro, como consecuencia hambre. Encarecimiento del terreno". Ítems 2.3 y 1.1.
L3: "Superpoblación". Ítem 2.2	L6 y 7: "Pérdida de recursos naturales: podemos perder madera, carbón, petróleo ...". Ítem 1.3.
L4: "Falta de alimentos debida a ella (3)". Ítem 2.3	L8 a 11: "Contaminación (Efecto invernadero, O <sub>3</sub> ...). Acústica, electromagnética, aguas, residuos tóxicos, basuras, nuclear, lumínica, atmós(era), suelo ...". Ítem 1.2.
L5: "Extinción de animales (por ej para fabricar cosméticos, pieles)". Ítem 1.3	L12: "Podemos acabar con el agua". Ítem 1.3.
L6: "Contaminación: ríos, mares ... (Fábricas, petroleros, marea negra)". Ítems 1.2 y 1.4	L13: "Diferencia ricos y pobres. Desestabilizad económ(ica)". Ítem 2.3.
L7: "Deforestación". Ítem 1.4	L14: "Pérdida de identidad cultural (biodiversidad)". Ítem 1.5.
L8 y 9: "Recursos naturales (hay que eliminar el uso de petróleo por petróleo verde, gas natural ...)". Ítems 1.3 y 3.3	L15, 16 y 17: "Cuidado con las empresas o grupos que se quieren beneficiar egoístamente a base de venta de armamento ilegal ...". Ítem 2.4.
L10 y 11: "Radiactividad: peligro centrales nucleares, vertidos tóxicos ...". Ítems 1.2 y 1.4.	
L12: "Utilización de materiales no reciclables ...". Ítem 3.3 (mencionado en forma negativa)	
L13: "Contaminación debida al ruido, CO <sub>2</sub> ...". Ítem 1.2	

<p>L14, 15 y 16: "Construcción de edificios, maltratando el medio ambiente, zonas vírgenes ... (TURISMO)". Ítems 1.1 y 1.4.                  L17 y 18: "Utilización de productos (por ej desodorantes) con componentes dañinos para la O<sub>3</sub>". Ítem 1.2.                  L19, 20 y 21: "Debemos pensar que debido a la capa de O<sub>3</sub>, el polo sur puede deshacerse y sufriríamos una catástrofe". Ítems 1.2 y 1.4.                  L22, 23, 24 y 25: "Si construimos desplazando el curso de la naturaleza, podemos seguir sufriendo accidentes como ya ha ocurrido, peligrosos para la humanidad". Ítem 1.4.</p>	<p>L18: "Podemos acabar con la comida, vegetales (fauna y flora)". Ítem 1.3.                  L19 y 20: "Conflictos de los más desfavorecidos, no tienen nada que perder (guerras)". Ítems 2.3 y 2.4.                  L21: "Consumismo". Ítem 2.1.                  L22: "Desertización". Ítem 1.4                  L23 y 24: "<u>SOLUCIONES</u>. Lo más importante <u>DESARROLLO SOSTENIBLE</u>". Ítem 0.                  L25 y 26: "Aparte de tomar medidas: a) políticas (locales y universales". Ítem 3.1.                  L27: "b) Culturales (enseñando en los colegios podemos convivir todos juntos)". Ítem 3.2.                  L28: "c) Económicas (fábricas sin contaminar ...). Aquí hay una llamada y salta a las líneas 32 y 33, donde se agrega "Investigar para usar nuevos recursos (petróleo verde, por ej)". Ítem 3.3.                  L29 y 30: "Enseñar derechos (y llevar a la práctica) humanos (1era, 2ª y 3ª generación)". Ítems 4, 3.1, 4.1, 4.2 y 4.3.                  L31: "Reciclar todo". Ítem 3.3.                  L34: "Principio de prudencia (aplicarlo siempre)". Ítem 4.2*.                  L35: "No generar + de lo que pueden reciclar". Ítem 3.2 y 3.3                  L36: "No gastar + recursos de los q(ue) se regeneran". Ítem 3.2.</p>
Total de aspectos considerados: 7	Total de aspectos considerados: 19

En el caso de ambas muestras, tal como puede observarse en la siguiente tabla (Tabla N° 67), se han tratado como máximo en las respuestas iniciales un total de 11 aspectos, lo que constituye un 57.9 % de la red, pasando a cubrirse en los resultados dados luego del tratamiento la totalidad de ítems de la red (100 %). También se detallan las medias de aspectos tratados en los resultados iniciales y con posterioridad a la realización del taller.

**TABLA N° 67. Número máximo, mínimo y media de aspectos citados por una muestra de N = 57 profesores de Ciencias en formación antes y después del tratamiento**

N	Número de aspectos tratados antes/después del tratamiento		Media de aspectos	
	máximo	mínimo	Antes (pre-test)	Después (post-test)
<b>Muestra A: 35</b> (curso 1998/99)	11/todos	1/7	8	15.0
<b>Muestra B: 22</b> (curso 1999/00)	11/todos	2/9	6.5	12.9
<b>Total: 57</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>7.3</b>	<b>14.2</b>

La media de aspectos en las respuestas iniciales es de 7.3, algo superior en relación a lo obtenido para las muestras estudiadas en la segunda parte (4.9 aspectos para todos los colectivos estudiados). También, como hemos podido apreciar en la segunda parte de esta memoria, algunas muestras de colectivos españoles hacían referencia a uno o dos aspectos más que la media (ver Capítulo 5, Tabla N° 18, p. 284). Suponemos que esto puede atribuirse a que se trata de estudiantes en los que se ha favorecido una mayor reflexión en general, puesto que han trabajado –tanto en este como en otros temas de la misma asignatura- con una metodología que estimula la participación y el debate y aumenta la motivación. Efecto que no consideramos demasiado importante, puesto que un aumento de 5 a 7 aspectos tampoco es indicativo de una atención especialmente relevante, por cuanto continúa representando menos de un 40 % de tratamiento respecto a los 19 ítems categorizados en la red de análisis.

En ambas muestras se reiteran las tendencias observadas al estudiar las percepciones de los 894 docentes de Ciencias en formación y en activo, exhibiéndose una visión fragmentaria y reduccionista y, como en los casos anteriores, centrada en un conjunto limitado de problemas tipificados como “problemas medioambientales”, en muchos casos considerados como sinónimo de contaminación y degradación ambiental del medio físico. Observamos que, luego del tratamiento, la media de aspectos se duplica y pasa a representar de un 38.4 % el 74.7 % de la red de categorías. Asimismo se aprecian notables cambios cualitativos puesto que las respuestas contienen comentarios más detallados y elaborados, mostrando en muchos casos la superación de esa visión simplista de medio ambiente “físico” y la incorporación de interrelaciones entre los distintos aspectos con una aproximación más sistémica.

En la **Tabla N° 68** se cita cada uno de los ítems de la red de categorización, con el porcentaje de profesores que tratan cada uno de ellos, mostrando qué problemas y medidas a adoptar son considerados más relevantes por la mayoría del alumnado en el test inicial y en el llevado a cabo luego del tratamiento. Los datos se presentan agrupando a las dos muestras, ya que no hay diferencias significativas entre ambas (para los resultados parciales, como puede observarse en la **Gráfica N° 41**. Otros ejemplos se adjuntan en el **Anexo VIII**.

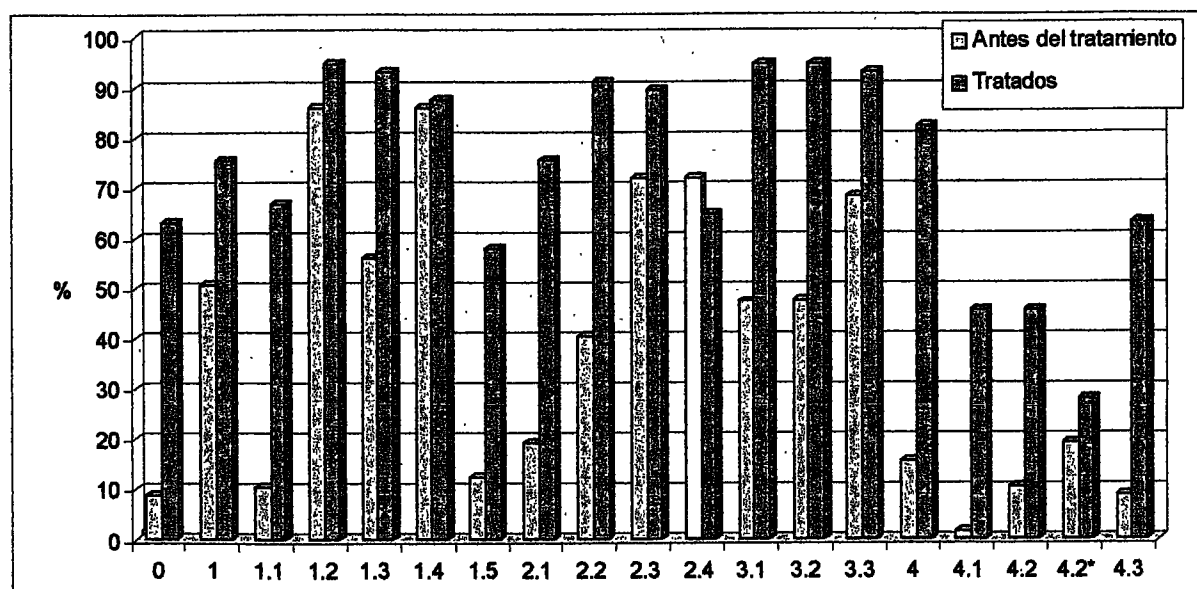
Al tratarse de dos muestras apareadas, hemos realizado el cálculo de la *t* de McNemar Chi square, cuyos valores se presentan en la columna de la derecha de la **Tabla N° 68**. Hemos señalado en **negrita** aquellos valores de *t* superiores a 10.82, que corresponde a  $p =$

0.001, casos que representan notables diferencias, donde la probabilidad de que las mismas sean debidas al azar es despreciable.

**TABLA N° 68. Resultados del estadillo de análisis aplicado a profesores en formación según el Diseño experimental N° 1 (Muestras A y B, N = 57)**

Problemas y desafíos	Antes del tratamiento	Posterior al tratamiento	<i>t</i> McNemar	<i>P</i>
	% (sd)	% (sd)		
0. Desarrollo sostenible	8.8 (3.8)	63.2 (6.4)	<b>35.0</b>	< 0.001
1. Poner fin a un crecimiento...	50.9 (6.6)	75.4 (5.7)	6.5	0.01 < p < 0.02
1.1. Urbanización	10.5 (4.1)	66.7 (6.2)	<b>28.4</b>	0.001
1.2. Polución	86.0 (4.6)	94.7 (3.0)	2.8	> 0.05
1.3. Agotamiento	56.1 (6.6)	93.0 (3.4)	<b>21.0</b>	< 0.001
1.4. Degradación de ecosistemas	86.0 (4.6)	87.7 (4.4)	0.08	> 0.05
1.5. Destrucción de la diversidad cultural	12.3 (4.4)	57.9 (6.5)	<b>22.5</b>	< 0.001
2.1. Hiperconsumo	19.3 (5.2)	75.4 (5.7)	<b>30.1</b>	< 0.001
2.2. Superpoblación	40.4 (6.5)	91.2 (3.8)	<b>27.1</b>	< 0.001
2.3. Desequilibrios	71.9 (6.0)	89.5 (4.1)	5.0	< 0.02
2.4. Conflictos y violencias	71.9 (6.0)	64.9 (6.3)	0.7	> 0.05
3.1. Nuevo orden mundial	47.4 (6.6)	94.7 (3.0)	<b>27.0</b>	< 0.001
3.2. Educación solidaria	47.7 (6.6)	94.7 (3.0)	<b>25.1</b>	< 0.001
3.3. Tecnología favorecedora	68.4 (6.1)	93.0 (3.4)	<b>9.8</b>	0.001
4. Universalización de derechos humanos	15.8 (4.8)	82.5 (5.0)	<b>36.1</b>	< 0.001
4.1. Derechos democráticos	1.8 (1.7)	45.6 (6.6)	<b>23.1</b>	< 0.001
4.2. Derechos económicos, sociales	10.5 (4.1)	45.6 (6.6)	<b>14.3</b>	< 0.001
4.2* Derecho a investigar...	19.3 (5.2)	28.1 (5.9)	1.3	> 0.05
4.3. Derecho de solidaridad	8.8 (3.7)	63.2 (6.4)	<b>31.0</b>	< 0.001

**GRÁFICA N° 39. Gráfica comparativa de porcentajes de profesores de Ciencias en formación que citan distintos aspectos de la red antes y después de tratamiento (N = 57)**

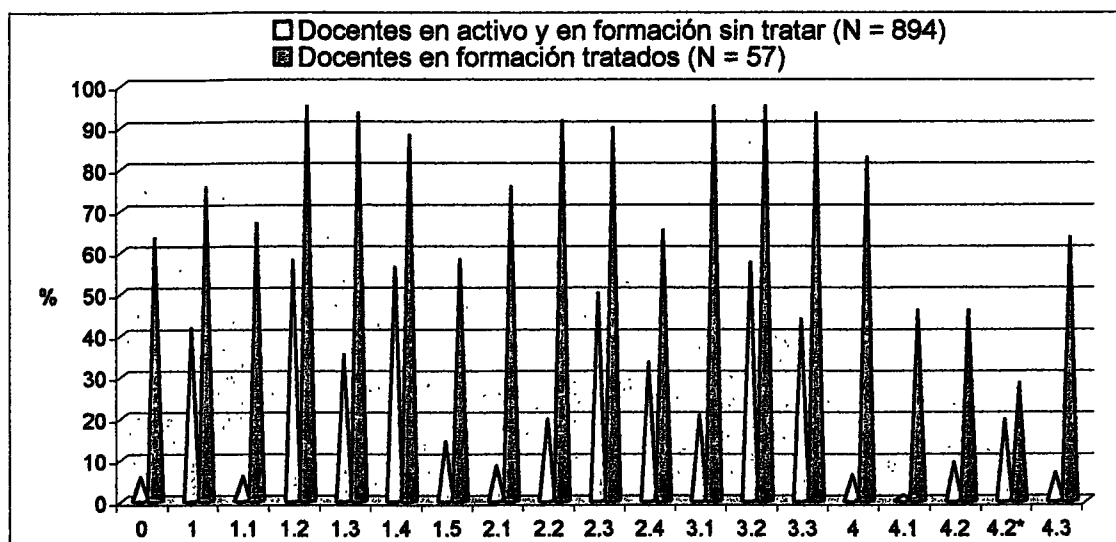


A simple vista se observa que todos los aspectos de la red han experimentado un aumento en los porcentajes. La única excepción es la correspondiente al aspecto 2.4 (conflictos y violencias, sin colorear en la gráfica), aunque lo significativo en este caso no es la disminución del porcentaje en sí (que pasa del 71.9 % al 64.9 %), sino que se haya mencionado con un porcentaje tan alto antes del tratamiento. Analizando los cambios experimentados por bloques, vemos que:

- El bloque 0 (desarrollo sostenible) pasa de un porcentaje de 8.8 %, donde este aspecto era apenas tenido en cuenta antes del tratamiento, a un 63.2 %.
- En relación al bloque 1, los aspectos que ya eran considerados como los más relevantes, como 1.2 (contaminación ambiental y sus consecuencias), 1.3 (agotamiento de recursos) y 1.4 (degradación medioambiental) presentan aún un mayor número de referencias, pasando de 86.0 %, 56.1 % y 86 % a 94.7 %, 93 % y 87.7 %. La tendencia a una urbanización creciente y desordenada (ítem 1.1) muy poco considerada antes de la realización del taller, pasa de un 10.5 % a un 66.7 % y de modo similar, hay un cambio muy significativo en relación a la percepción de la pérdida de la diversidad cultural, pasando de un 12.3 % inicial al 57.9 % para profesores tratados.
- En relación al bloque 2, se reiteran las mismas tendencias en cuanto a la atención prestada a los aspectos 2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos) y 2.4 (conflictos y violencias) que pasa de un 71.9 % al 89.5 % en el primer caso, con una disminución que no consideramos muy apreciable en el segundo caso, del 71.9 % al 64.9 %. Los cambios más notorios se producen en aspectos que en profesores no tratados son menos tenidos en cuenta, como es el caso del problema del hiperconsumo, ítem 2.1 y superpoblación, ítem 2.2, que pasan respectivamente, del 19.3 % al 75.4 % y del 40.4 % al 91.2 %.
- En relación al bloque 3, todos los ítems presentan un aumento que los lleva a considerar las medidas positivas a adoptar, nuevo orden mundial (ítem 3.1), educación solidaria (ítem 3.2) y desarrollo de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible (ítem 3.3) en un orden cercano al 95 %.
- En relación al bloque 4 también hay un aumento significativo en todos los porcentajes, siendo los mayores los que hacen referencia a la necesidad de universalización de derechos humanos en general (ítem 4) que pasa de un 15.8 % al 82.5 % y los derechos de tercera generación, existiendo muchas referencias a la necesidad de legislación que proteja el medio ambiente (ítem 4.3), que pasa del 8.8 % al 63.2 %. Uno de los aspectos que es señalado casi en la misma medida es el que hace referencia al derecho a investigar bajo control democrático (ítem 4.2\*) que no presenta una diferencia muy apreciable, con porcentajes del 19.3 % en el pre-test y 28.1 % para profesores tratados.

En la **Gráfica N° 40** podemos apreciar las diferencias entre los resultados obtenidos al contrastar la primera hipótesis (N = 894 docentes en formación y en activo) con los de estas muestras.

**GRÁFICA N° 40.** *Gráfica comparativa de porcentajes de profesores de Ciencias en activo y en formación sin tratar (N = 894) y docentes de Ciencias en formación tratados (muestras A y B, N = 57) que citan distintos aspectos de la red de análisis*



Observamos que se producen mayores porcentajes para todos los aspectos de la red, siendo los cambios más notorios los referentes a los ítems 0 (desarrollo sostenible), 1.1 (urbanización creciente y desordenada), 1.5 (pérdida de diversidad cultural), 2.1 (hiperconsumo), 2.2 (superpoblación), 3.1 (nuevo orden mundial) y 4 (universalización de derechos humanos). El conjunto de resultados, como puede apreciarse, revela una notable mejora de las percepciones de los profesores que han participado en el taller, particularmente en aquellos aspectos en que se producen, en general, los olvidos más graves, como la consideración de la idea de sostenibilidad o la atención a los derechos humanos, confirmando en líneas generales nuestra hipótesis.

En la mayoría de las respuestas dadas al cuestionario por los docentes que han participado en los talleres se observa un tratamiento más homogéneo de todos los ítems, puesto que si trazamos una línea imaginaria en torno al 50 % observamos que todos prácticamente superan este nivel, a excepción del aspecto 4.2\* (derecho a investigar).

Además, desde el punto de vista cualitativo y como ya hemos comentado, se observa globalmente que la mayoría del profesorado da respuestas en las que se especifican las causas y las consecuencias y, en muchas ocasiones, hay comentarios donde se pone de manifiesto una visión más compleja y sistémica, superando la linealidad causa-efecto en el tratamiento de los diferentes problemas.

**8.2.2 Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño N° 2 para contrastar de forma grupal e individual los cambios en las percepciones del profesorado una vez realizado el taller**

En este caso, recordamos, se implementó el Cuestionario N° 2 (pre-test) en forma grupal para indagar las percepciones iniciales en la muestra C (N = 49 estudiantes de Física de 5° curso distribuidos en 11 equipos de trabajo formados por 4 ó 5 integrantes cada uno, curso 2000/01) y la muestra D (N = 36 profesores en formación del curso 2001/02, distribuidos en 8 equipos de trabajo). Luego de finalizado el taller, se pasó un cuestionario abierto (post-test) en forma individual (Cuestionario N° 4 a la muestra C y Cuestionario N° 5 a la muestra D).

Los resultados de las respuestas dadas al cuestionario post-test se analizaron en forma individual y grupal.

**a) Percepciones iniciales puestas de manifiesto por docentes de Ciencias en formación (muestras C y D)**

A continuación exponemos la Tabla N° 69 detallando los aspectos tenidos en cuenta en cada uno de los equipos de la muestra C, la media de aspectos tratados y algunos ejemplos que hemos escaneado de las respuestas dadas al Cuestionario N° 2.

**TABLA N° 69. Percepciones iniciales de 11 grupos de docentes en formación (muestra C, curso 2000/2001)**

Muestra C: 11 grupos (N = 49)										Orientación o asignatura: 5° curso Física 2000/01												
Fecha: 1/03/2000																						
N	G	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3	
4	A1	8				x		x	x			x	x	x	x	x						
4	A2	9				x	x	x			x	x	x	x	x	x						
4	A3	7				x	x	x				x			x	x					x	
5	A4	10	x	x		x	x	x		x		x			x	x	x					
5	A5	8		x		x	x	x						x	x	x						x
4	B1	9				x	x	x	x		x	x	x		x		x					
4	B2	10	x				x	x		x	x	x		x			x	x	x			
5	B3	9		x		x	x	x			x	x	x		x	x						
5	B4	9				x	x	x			x	x	x	x		x					x	
4	B5	7		x		x	x	x							x	x						x
5	B6	10		x		x	x	x				x	x	x	x	x						x
49		96	2	5	-	10	10	11	2	2	5	9	6	6	9	9	3	1	1	2	3	

**Media de aspectos tratados: 8.7 aspectos**

La media de aspectos citados (8.7) es un valor más elevado que los hasta ahora obtenidos, que creemos se debe a dos motivos: la metodología de trabajo que estimula la participación, el debate y el intercambio de ideas entre los asistentes al taller y a la implementación del cuestionario en forma grupal. Se trata de un resultado que, comparativamente con los obtenidos en los estudios previos (donde el profesorado citó una media de 4.9 aspectos), resulta desfavorable a nuestra hipótesis. Aunque, como podremos ver a continuación, la media de aspectos en la muestra D no es tan elevada y en ambos casos son inferiores a los obtenidos luego del tratamiento. Seguidamente exponemos un ejemplo de las respuestas dadas por uno de los grupos participantes.

**Ejemplo N° 3:** percepciones del Grupo B5, integrado por 4 personas, del curso lectivo 2000/01, que muestra siete aspectos, el menor número citado por los grupos de la muestra C. Ellos son:

L1: “1- Es necesario un cambio de mentalidad y concienciarnos ...” . **Ítem 3.2.**

L2 a 4: “... de que las catástrofes naturales son responsabilidad del hombre y no sólo de la zona o región donde tiene lugar”. **Ítems 1.4 y 1, en relación a la las causas de origen antrópico que se señalan. Nótese la clara referencia al carácter global de los problemas ambientales.**

L5 a 8: “2- En cuanto a los problemas medio ambientales: - destrucción de la capa de ozono. Cambio de hábitos de la vida cotidiana. Por ejemplo: no utilizar productos que contengan CFC's o aerosoles”. **Aquí hay una clara referencia a un problema concreto (ítem 1.2) y a algunas medidas concretas que pueden adoptarse para solucionarlo (ítem 3.2).**

L9 y 10: “-contaminación ambiental. Utilizar el transporte público al máximo y el coche lo mínimo. Utilizar bici, metro, etc”. **Ítems 1.2 y 3.2, también en este caso se menciona un problema y su posible solución.**

L11: “Cambiar el tipo de combustible por otro menos perjudicial”. **Otra medida a adoptar frente al problema de la contaminación, que categorizamos como una mención indirecta al ítem 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras) y también 3.2.**

L12 a 14: “Humo procedente de fábricas, contaminación de aguas, que se podría solucionar con filtros adecuados para disminuir la contaminación”. **Ítem 1.2 y, de un modo indirecto, al 3.3.**

L15 a 17: “Basuras y residuos sólidos. Aumentar el reciclaje de éstos en todos los sectores, en fábricas, colegios, casas, etc.”. **Ítems 1.2, 3.3 y 3.2.**

L18 a 19: “Utilizar energías renovables, placas solares en lugar de calefacción, utilizar al máximo la luz natural, etc.”. **Ítems 3.3 y 3.2.**

L20 y 21: “Prestar más atención a la extinción de especies naturales, prohibir la caza furtiva, etc.”. **Ítem 1.3 e interpretamos la prohibición como protección legal del medio ambiente, correspondiente al ítem 4.3.**

L22 y 23: “Cuidar al máximo el entorno natural, bosques, mar, etc. para evitar incendios, marea negra, etc.”. **Ítems 3.2, 4.3 y 1.4.**

L24: “Contaminación por centrales nucleares”. **Ítem 1.2.**



Capítulo 8. Presentación y análisis de resultados de la contrastación de la segunda hipótesis

- 1- Es necesario un cambio de mentalidad y concienciar a los ciudadanos de que los catastros naturales son responsabilidad del hombre y no sólo de la zona o región donde tiene lugar.
- 2- En cuanto a los problemas medio ambientales:
  - destrucción de la capa de ozono. Cambio de hábitos de la vida cotidiana. Por ejemplo: no utilizar productos que contengan C.F.C.'s. o aerosoles.
  - contaminación ambiental. Utilizar el transporte público, al máximo, y el coche lo mínimo. Utilizar bici, metacarro. Cambiar el tipo de combustible por otro menos perjudicial. Humo procedente de fábricas, contaminación de aguas.
  - que se postule soluciones con métodos naturales para disminuir la contaminación.
  - Basuras y residuos sólidos. Aumentar el reciclaje de éstos en todos los sectores, en fábricas, colegios, casas, etc.
  - utilizar energías renovables. placas solares en lugar de calefacción, utilizar al máximo la luz natural, etc.
  - Prestar más atención a la extracción de especies naturales. ~~evitar~~ la caza furtiva, etc. -.
  - Cuidar al máximo el entorno natural, bosques, mar, etc. para evitar incendios, mareas negras, etc.
  - Contaminación por centrales nucleares.

Análogamente, presentamos la Tabla Nº 70 detallando los aspectos considerados por la muestra D, la media de aspectos tratados y algunos ejemplos.

**TABLA Nº 70. Percepciones iniciales de 8 grupos de docentes en formación (muestra D, curso 2001/2002)**

Muestra D: 8 grupos (N = 36)										Orientación o asignatura: 5º curso Física curso 2001/02												
Fecha: 15/04/2002																						
N	G	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3	
5	A1	9		x		x	x	x			x	x	x				x				x	
5	A2	6				x	x	x				x	x								x	
5	A3	6		x		x	x	x					x		x							
4	A4	5				x		x				x	x		x							
4	A5	8				x	x	x			x	x	x		x	x						
4	A6	8		x		x	x	x			x	x	x		x							
4	A7	9				x	x	x	x		x	x	x		x	x						
5	A8	8				x	x	x	x		x	x	x								x	
36		59	-	3	-	8	7	8	2	-	5	7	8	-	5	2	1	-	-	3	-	

Media de aspectos tratados = 7.4

La media de aspectos tratados en este caso (7.4) es inferior a la correspondiente a la muestra anterior, resultando más favorable a nuestra hipótesis. A continuación podemos ver un ejemplo de las respuestas dadas por estos grupos.

**Ejemplo N° 4:** percepciones iniciales del grupo 8, que trata ocho aspectos. Como puede leerse en el texto escaneado, se citan conflictos y violencias (ítem 2.4), superpoblación (ítem 2.2), contaminación y sus consecuencias (ítem 1.2), degradación de los ecosistemas (ítem 1.4), agotamiento de recursos naturales (ítem 1.3), pérdida de diversidad cultural (ítem 1.5), derecho a investigación con control democrático (ítem 4.2\*). Tampoco en este caso vamos a detallar el análisis y categorización que pueden leerse con claridad en el texto. Es de interés destacar algunas expresiones ambiguas como:

- "microones", que pensamos categorizar en un principio bajo el ítem 1.2 y luego lo dejamos sin categorizar. La misma palabra apareció con posterioridad en un póster elaborado por otro grupo de trabajo. En este caso efectuamos entrevistas donde les interrogamos sobre el motivo de esta inclusión y, efectivamente, se corresponde a lo que pensábamos: contaminación electromagnética o electrosmog.

- "problemas econòmics-socials ⇨ socio-econòmics", en este caso suponíamos se hacía referencia a las desigualdades y desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos, que categorizamos como ítem 2.3. En entrevistas posteriores, expresaron oralmente detalles que coincidían con esta interpretación.

- "comoditat → passatisme", interpretamos esta expresión dentro del ítem 1.5 (pérdida de diversidad cultural" al encontrarla relacionada con la pérdida de valores, interpretación que también fue confirmada en las entrevistas.

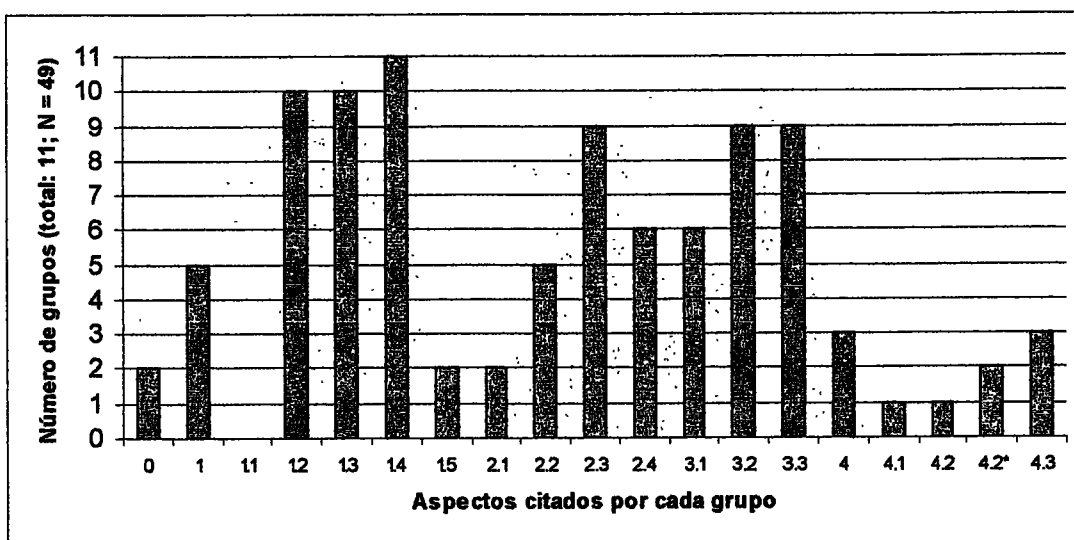
- "productes transgènics", decidimos categorizarlo como 4.2\* (derecho a investigar con control democrático); también en este caso se confirmó nuestra interpretación.

PROBLEMES:

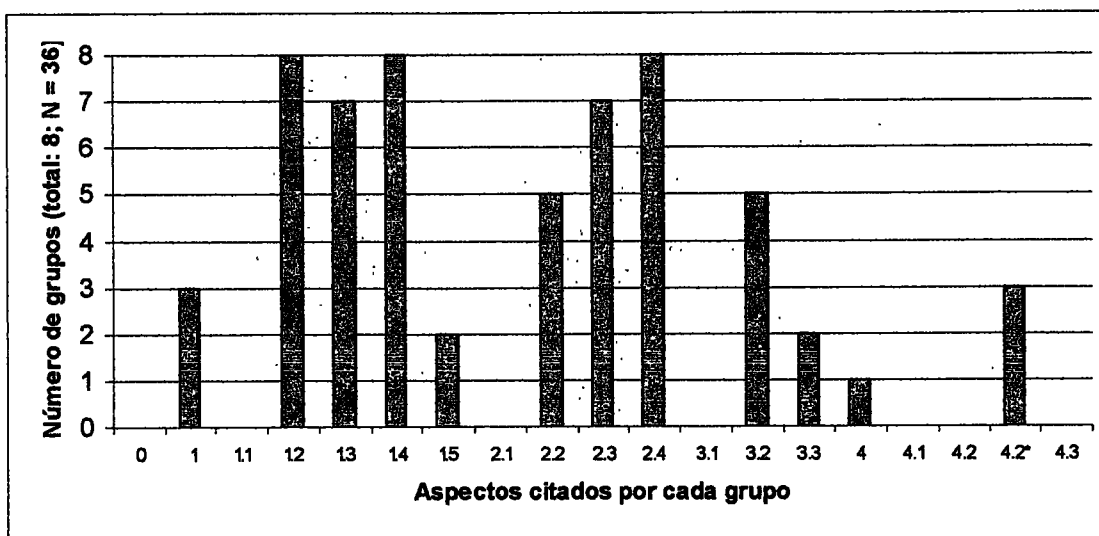
- Racisme.
- Super població
- Fumat de la capa d'ozó.
- Efecte hivernacle.
- Escalfament de la Terra
- Catastrofe nuclear.
- Residus nuclears
- Microones. (B)
- Problemes econòmics-socials ⇨ socio-econòmics.
- Energies no renovables.
- Terrorisme. !!
- Conflictes i violència. } GRUP 8<sup>a</sup>
- Contaminació.
- Comoditat → Passatisme
- Productes transgènics.
- Clonació.

En las siguientes gráficas (Gráficas N° 41 y 42) pueden observarse en el eje de abscisas los aspectos tenidos en cuenta y en ordenadas el número de equipos que los cita. En el caso de la muestra C, globalmente, todos los aspectos son citados exceptuando el ítem 1.1 (urbanización creciente y desordenada) que no es mencionado por ningún equipo. Para la muestra D los resultados muestran una visión aún más fragmentaria, puesto que 7 aspectos no son tenidos en cuenta por ninguno de los grupos.

**GRÁFICA N° 41.** Aspectos citados en el cuestionario inicial por 11 grupos de profesores de Ciencias en formación (muestra C)



**GRÁFICA N° 42.** Aspectos citados en el cuestionario inicial por 8 grupos de profesores de Ciencias en formación (muestra D)



Conforme a los resultados expuestos, observamos que la media de aspectos es de 8.7 para la muestra C y 7.4 para la muestra D, lo que en ambos casos confirman nuestra suposición de cierto reforzamiento en el tratamiento de la situación mundial en relación a

los resultados obtenidos en la primera parte donde, tanto para profesores en formación como en activo las medias eran menores, de 4.9 y 4.8 aspectos, respectivamente. Y, corroborando los resultados que venimos obteniendo, se reiteran las tendencias ya señaladas, esto es, que los aspectos más citados se corresponden a una visión física del medio (ítems 1.2, 1.3 y 1.4) y algunos problemas sociales (ítems 2.3 y 2.4). Problemas como el hiperconsumo (ítem 2.1) y la pérdida de la diversidad cultural (ítem 1.5) son poco o incluso no tenidos en cuenta. Para ambas muestras no hay ninguna referencia al problema de la urbanización creciente y desordenada (ítem 1.1). El concepto de desarrollo sostenible sólo está presente en dos equipos sobre el total de ambas muestras, lo que revela una escasa atención al mismo en el pensamiento del profesorado.

Comparando con nuestros resultados previos, el problema de la superpoblación y desequilibrios demográficos son más tratados por ambas muestras: 5 de los 11 equipos en el caso de la muestra C y por 5 de los 8 equipos encuestados de la muestra D. En cuanto a las medidas positivas a adoptar la segunda muestra no hace ninguna mención a la necesidad de adoptar medidas políticas conducentes a un nuevo orden mundial (ítem 3.1) y para ambas muestras es prácticamente inexistente la necesidad de universalización de derechos humanos (ítems 4, 4.1, 4.2 y 4.3) con un leve tratamiento del derecho a investigar con control democrático (ítem 4.2\*) que es mencionado por 2 de los 11 equipos de la muestra C y 3 equipos de los 8 participantes de la muestra D. En síntesis, en ambos casos se muestra una visión fragmentaria y reduccionista de la situación mundial, siendo más evidente para la muestra D.

#### **b) Percepciones de docentes de Ciencias en formación tratados (muestras C y D)**

Con posterioridad a la finalización del taller se aplicaron los Cuestionarios Nº 4 y Nº 5 (Capítulo 7, p. 438), cuyos resultados expondremos detalladamente para las dos muestras, C y D.

En el caso de la muestra C la media de aspectos tratados ascendió a 11.8 (recordemos que en las percepciones iniciales había sido de 8.7 aspectos) por lo que se experimenta un cambio positivo, aunque no tan significativo como el que observamos en el apartado anterior (resultados del Diseño Nº 1).

A continuación presentamos algunos ejemplos (se pueden consultar otros en el Anexo VIII), donde puede observarse que las respuestas son más elaboradas y más ricas. Algunos

equipos muestran un planteamiento más sistémico e interrelacionado, ya que hacen referencia a clasificaciones en “problemas”, “retos y soluciones”, “problemas y medidas”, con comentarios y presentaciones esquemáticas que muestran una cierta mejoría en este sentido. En algunos casos el texto expone claramente los aspectos que se citan, en otros, cuando haya algún grado de dificultad en cuanto a legibilidad, realizaremos su transcripción.

**Ejemplo N° 5:** Lucas, perteneciente al grupo A1 (que en la fase inicial presentó un tratamiento de 8 aspectos de la red) menciona ahora 17 aspectos. Sus tres compañeros, Ángela, José Antonio y Raquel, en sus respuestas citan respectivamente 11, 12 y 12 ítems, mostrando para todos los integrantes una modificación positiva luego del tratamiento.

Primera hoja:

- Problemas:
- agotamiento de los recursos minerales
  - agotamiento de las fuentes energéticas de tipo combustible fósil.
  - contaminación:
    - agua: salinización del freático
    - aire: gases 'greenhouse', lluvia ácida, smog urbano
    - contaminación acústica
    - contaminación lumínica
  - Degradación del medio rural en favor de las megaciudades, con pérdida superficial productiva y peligro desertificación
  - Urbanismo excesivo: destrucción áreas agrícolas próximas, generación de E.S.O. y consumo de recursos como agua y combustibles para las migraciones pendulares.
  - Sobrepoblación: causada por sobreesfuerzo que provoca el rebote en la sobreexplotación de los recursos destruyendo la sostenibilidad no crecimiento insostenible.

Segunda hoja (continuación):

- Pautas de consumo consecuencia de desarrollo insostenible como:
  - hacer ciclo del consumo.
  - no imponer reciclado.
  - aparatos de vida corta.
  - uso de los "media" para despertar al consumo.
- Universalización del modo de vida Americano-occidental destruyendo minorías étnicas, generando racismo y xenofobia. No respeto de la identidad cultural de los otros grupos étnicos.
- El desarrollo insostenible impide la universalización de los derechos humanos elementales de primera generación. Los pp de segunda y tercera no están presentes ni en el mundo occidental. Tó genera mayor desigualdad Norte-Sur, así la generación de conflictos bélicos y movimientos sociales.
- Pensar en un mundo vacío donde las acciones que realizamos al entorno natural y social no son recuperables, pero extendiendo el dominio social y político más allá de las fronteras con un interés únicamente inmediato y que generalmente es el económico, sin pensar corto o medio plazo.

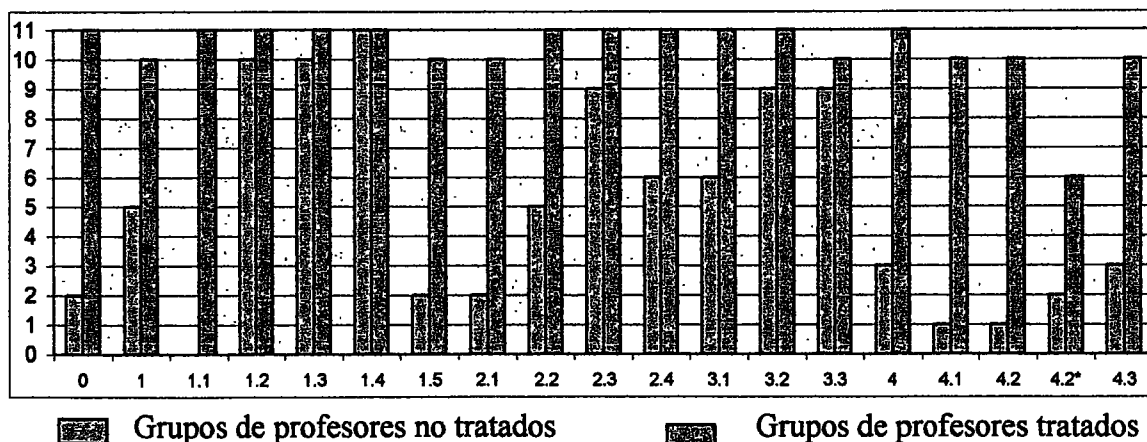
En la siguiente tabla Tabla (N° 71) podemos observar los porcentajes de tratamientos dados a cada uno de los aspectos

**TABLA N° 71. Porcentajes de profesores de Ciencias en formación tratados que citan los distintos aspectos de la red de análisis (muestra C, N = 46)**

Problemas y desafíos	%	sd
0. Desarrollo sostenible	56.5	7.3
1. Poner fin a un crecimiento...	65.2	7.0
1.1. Urbanización	52.2	7.4
1.2. Polución	97.8	2.2
1.3. Agotamiento	95.7	3.0
1.4. Degradación de ecosistemas	80.4	5.8
1.5. Destrucción de la diversidad cultural	52.2	7.4
2.1. Hiperconsumo	60.9	7.2
2.2. Superpoblación	78.3	6.1
2.3. Desequilibrios	78.3	6.1
2.4. Conflictos y violencias	67.4	6.9
3.1. Nuevo orden mundial	60.9	7.2
3.2. Educación solidaria	84.8	5.3
3.3. Tecnología favorecedora	54.3	7.3
4. Universalización de derechos humanos	58.7	7.3
4.1. Derechos democráticos	34.8	7.0
4.2. Derechos económicos, sociales	39.1	7.2
4.2* Derecho a investigar...	17.4	5.6
4.3. Derecho de solidaridad	41.3	7.3

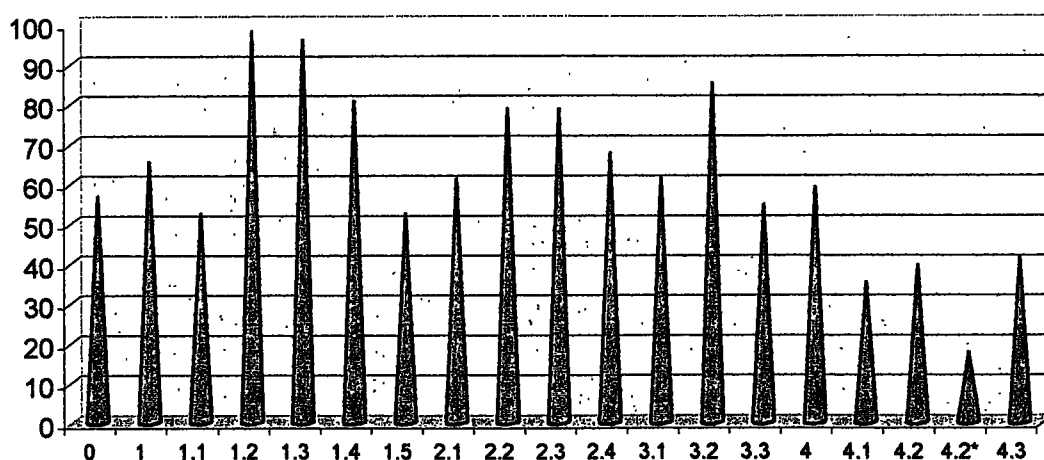
La Gráfica N° 43 representa las modificaciones experimentadas para los docentes antes y después del tratamiento, considerando cuántos aspectos son tenidos en cuenta por cada uno de los equipos participantes. Es conveniente resaltar que para los docentes tratados, consideramos que al menos un integrante del grupo mencione ese aspecto para ser tenido en cuenta.

**GRÁFICA N° 43. Número de aspectos tenidos en cuenta por 11 grupos de profesores de Ciencias en formación (muestra C) antes y después del tratamiento**



Observamos que los cambios son bastante significativos, puesto que mientras para docentes no tratados algunos aspectos eran citados por uno o dos equipos (aspectos 0, 1.5, 2.1, 4.1, 4.2, 4.2\* y 4.3) y otros por la mitad de ellos, luego del tratamiento todos los aspectos son tenidos en cuenta por prácticamente todos los grupos. Sólo el ítem 1 (poner fin a un desarrollo insostenible) no es citado por ningún integrante del equipo B3, el aspecto 2.1 (hiperconsumo) no es citado por el equipo B6, el grupo B5 no menciona los ítems 4.1 y 4.2 (derechos de primera y segunda generación). Si bien en todos los casos hay un aumento en la atención prestada por cada uno de los equipos, el aspecto que menos cambios ha experimentado es el referido al derecho a investigar con control democrático que no es citado por 4 de los grupos. En la Gráfica N° 44 se muestran los porcentajes de tratamiento dado a cada uno de los aspectos.

**GRÁFICA N° 44.** *Porcentaje de profesores de Ciencias en formación (muestra C, N = 46) que citan los distintos aspectos de la red después de su participación en el taller*

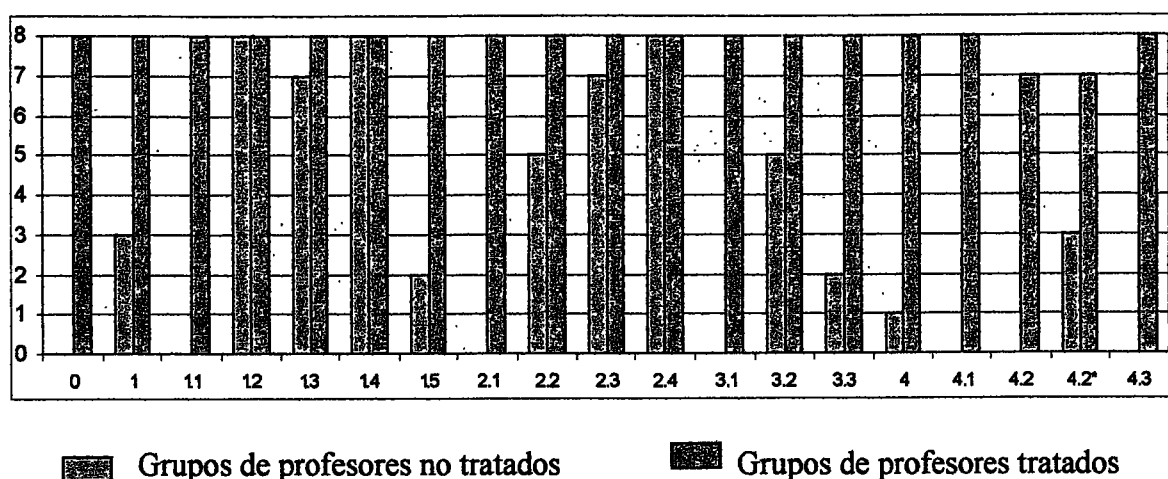


Los resultados obtenidos para la muestra C, como puede apreciarse en los datos suministrados por la Tabla N° 71 y las Gráficas N° 43 y 44, son coherentes con los obtenidos en el Diseño 1, y favorables a nuestra hipótesis de una notable mejoría en las percepciones del profesorado que ha sido tratado.

Los resultados obtenidos en el caso de la muestra D son muy similares (pueden verse algunos ejemplos en el Anexo VIII). Las respuestas típicas de esta muestra han sido de mayor extensión, ocupando dos páginas o más. La media de aspectos considerados varió de la inicial de 7.4 aspectos a prácticamente el doble (13.8 aspectos) y sólo uno de los 35 participantes en el cuestionario posterior trató un número menor de aspectos (de los 9 tratados grupalmente Guillermo, perteneciente al grupo A7, trató 7 aspectos en el post-test).



**GRÁFICA N° 45. Número de aspectos tenidos en cuenta por 8 grupos de profesores de Ciencias en formación (muestra D) antes y después del tratamiento**



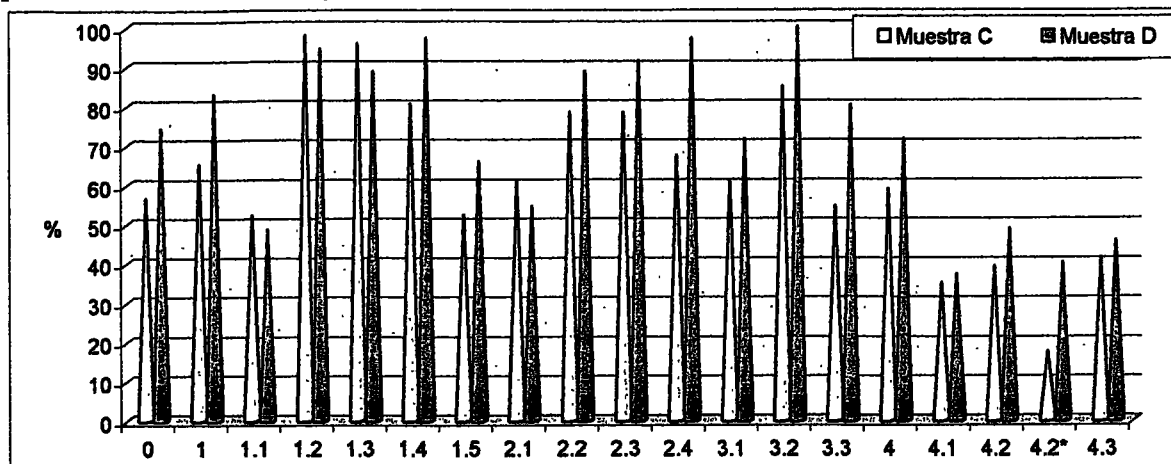
Vemos que luego del tratamiento, sólo el grupo N° 1 no tuvo en cuenta el ítem 4.2 (derechos de segunda generación) y el grupo A2 no tuvo en cuenta el aspecto 4.2\* (derecho a investigar con control democrático), el resto de aspectos es mencionado por todos los equipos participantes contrastando notablemente con la situación inicial. En la Tabla N° 72 detallamos los porcentajes de profesores en formación de la muestra D que citan los distintos aspectos de la red de análisis.

**TABLA N° 72. Porcentajes de profesores de Ciencias en formación tratados que citan los distintos aspectos de la red de análisis (muestra D; N = 35)**

Problemas y desafíos	%	$S_d$
0. Desarrollo sostenible	74.3	7.4
1. Poner fin a un crecimiento...	82.9	6.4
1.1. Urbanización	48.6	8.4
1.2. Polución	94.3	3.9
1.3. Agotamiento	88.6	5.4
1.4. Degradación de ecosistemas	97.1	2.8
1.5. Destrucción de la diversidad cultural	65.7	8.0
2.1. Hiperconsumo	54.3	8.4
2.2. Superpoblación	88.6	5.4
2.3. Desequilibrios	91.4	4.7
2.4. Conflictos y violencias	97.1	2.8
3.1. Nuevo orden mundial	71.4	7.6
3.2. Educación solidaria	100	-
3.3. Tecnología favorecedora	80.0	6.8
4. Universalización de derechos humanos	71.4	7.6
4.1. Derechos democráticos	37.1	8.2
4.2. Derechos económicos, sociales	48.6	8.4
4.2* Derecho a investigar...	40.0	8.3
4.3. Derecho de solidaridad	45.7	8.4

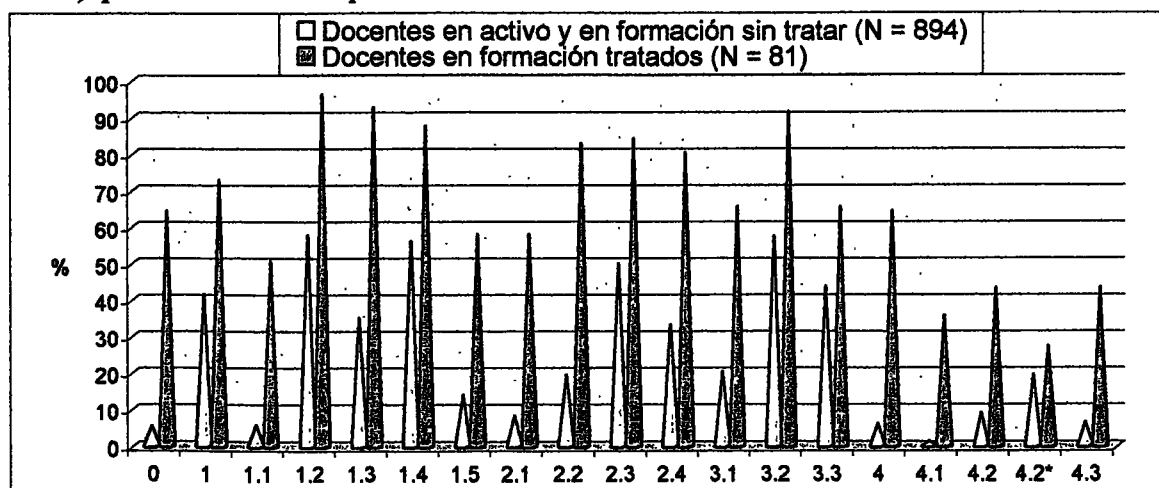
Por último se muestra la Gráfica N° 46 comparando las percepciones obtenidas después del tratamiento para ambas muestras C y D.

**GRÁFICA N° 46. Comparación de porcentajes de profesores de Ciencias en formación tratados que citan los distintos aspectos de la red de análisis (muestras C, N = 46 y D, N = 35)**



Se observa que los resultados después del tratamiento de los diferentes aspectos son muy similares para ambas muestras. En la Gráfica N° 47 efectuamos su comparación con los resultados iniciales obtenidos (Capítulo 5), tanto para profesorado en formación como en activo, observando que se produce una notable mejoría. El cambio menos notorio el correspondiente al tratamiento del ítem 4.2\* (derecho a investigar con control democrático). Algo parecido sucede con los aspectos 4.1, 4.2 y 4.3, aunque creemos que en las respuestas no se especifican las diferentes generaciones de derechos sino que se alude a su conjunto, dado que en el ítem 4 hay un tratamiento del 58.7 % para la muestra C y 71.4 % para muestra D.

**GRÁFICA N° 47. Gráfica comparativa de porcentajes de profesores de Ciencias en activo y en formación sin tratar (N = 894) y docentes de Ciencias en formación tratados (muestras C y D, N = 81) que citan distintos aspectos de la red de análisis**



Estos resultados (número de aspectos, porcentaje de tratamiento, mejora cualitativa de las respuestas) son coherentes con los obtenidos para las **muestras A y B** con el anterior diseño (diseño N° 1) confirmando nuestra hipótesis de una modificación sustancialmente positiva sobre la visión de la crisis planetaria para docentes que han sido tratados.

También en este caso los porcentajes relativos al ítem 4.2\* (derecho a investigar), pese a que es mencionado por el 40 % en la muestra D, sólo corresponde al 17.4 % de la muestra C, resultados que serían indicativos, quizá, de la necesidad de trabajar este aspecto con más detenimiento.

### **8.2.3 Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño N° 3 para poner de manifiesto cambios en las percepciones de los docentes de Ciencias en formación tratados a través de mapas semánticos y redes conceptuales**

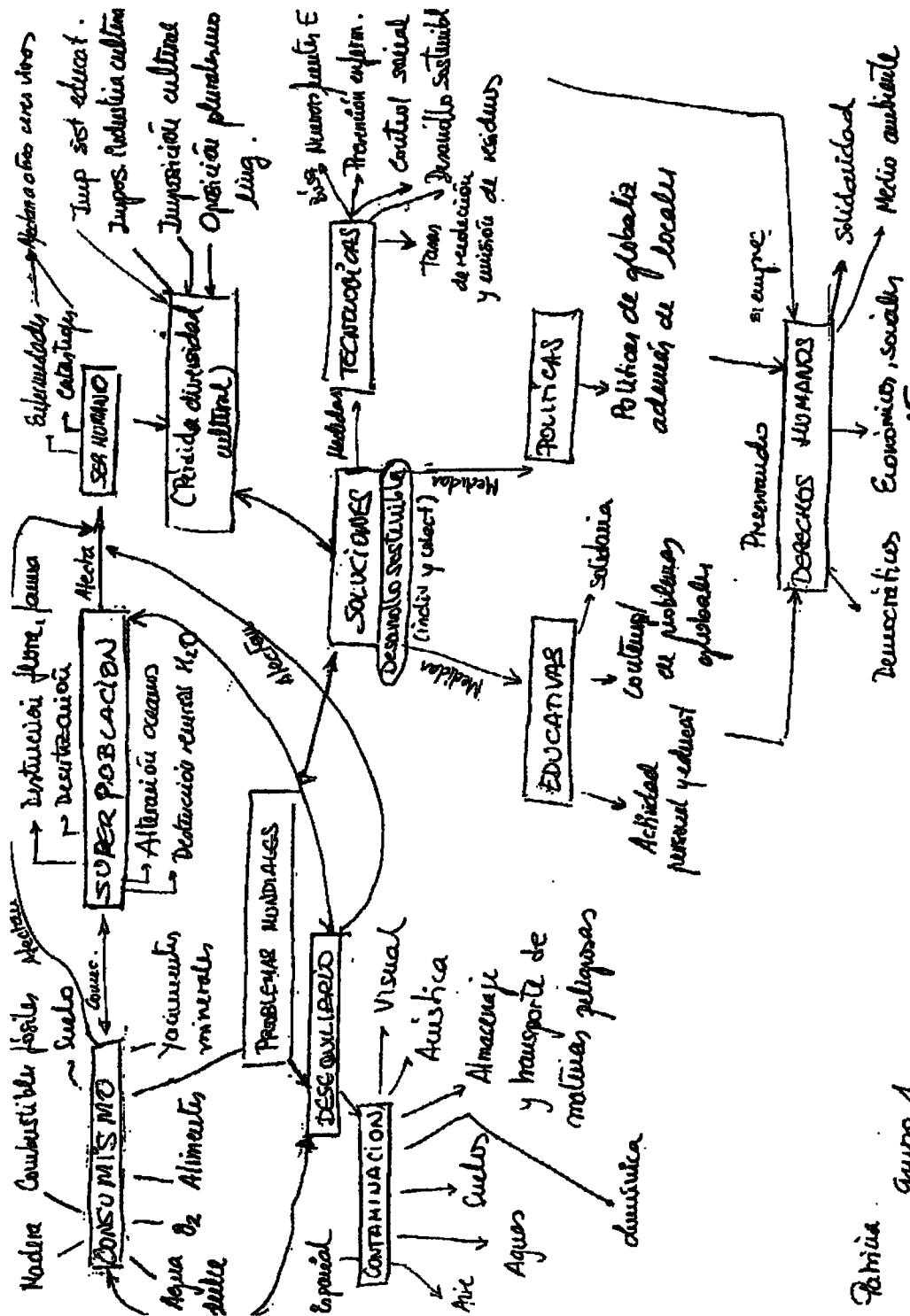
Este diseño se aplicó a los participantes de los talleres realizados en los cursos 1999/00 y 2000/01 consistiendo, como se recordará, en solicitar la elaboración individual de un mapa semántico (ver **Capítulo 7** p. 441). Se obtuvieron 23 mapas semánticos del curso 1999/00 (que corresponden a la muestra B) y 48 del curso 2000/01 (de la muestra C). Este instrumento se utilizó previamente a la aplicación del Cuestionario post (Cuestionario N° 4, diseños 1 y 2) puesto que formó parte de las tareas de recapitulación de los últimos encuentros antes de la finalización del taller. El análisis de los mapas semánticos se llevó a cabo comparando con el esquema global y la red de categorías, señalando los distintos aspectos a medida que fueran apareciendo en el estadió de análisis correspondiente.

Como veremos, los resultados obtenidos avalan un cambio positivo de las percepciones que se pone de manifiesto en estos productos, similares a los ya obtenidos. No hemos encontrado diferencias significativa entre estas respuestas dadas en el transcurso del taller de formación y las dadas con posterioridad a los dos meses, aproximadamente, de la finalización del taller, lo que estaría mostrando una cierta permanencia y estabilidad en estas visiones. Pasaremos a exponer los resultados deteniéndonos en el estudio particular de cada una de las muestras.

**a) Percepciones puestas de manifiesto en los mapas semánticos y redes conceptuales elaborados por la muestra B (N = 23, curso 1999/00)**

Aunque en su mayoría todas las personas representan los mismos conceptos y lo hacen con expresiones (palabras o frases) muy similares, las interrelaciones que se establecen son diferentes e incluso se presentan diferentes jerarquizaciones, de allí que insistimos en que no se trata de la realización de mapas conceptuales sino de mapas semánticos, redes conceptuales y en algunos casos, representaciones esquemáticas. Expondremos algunos ejemplos escaneados de los productos elaborados:

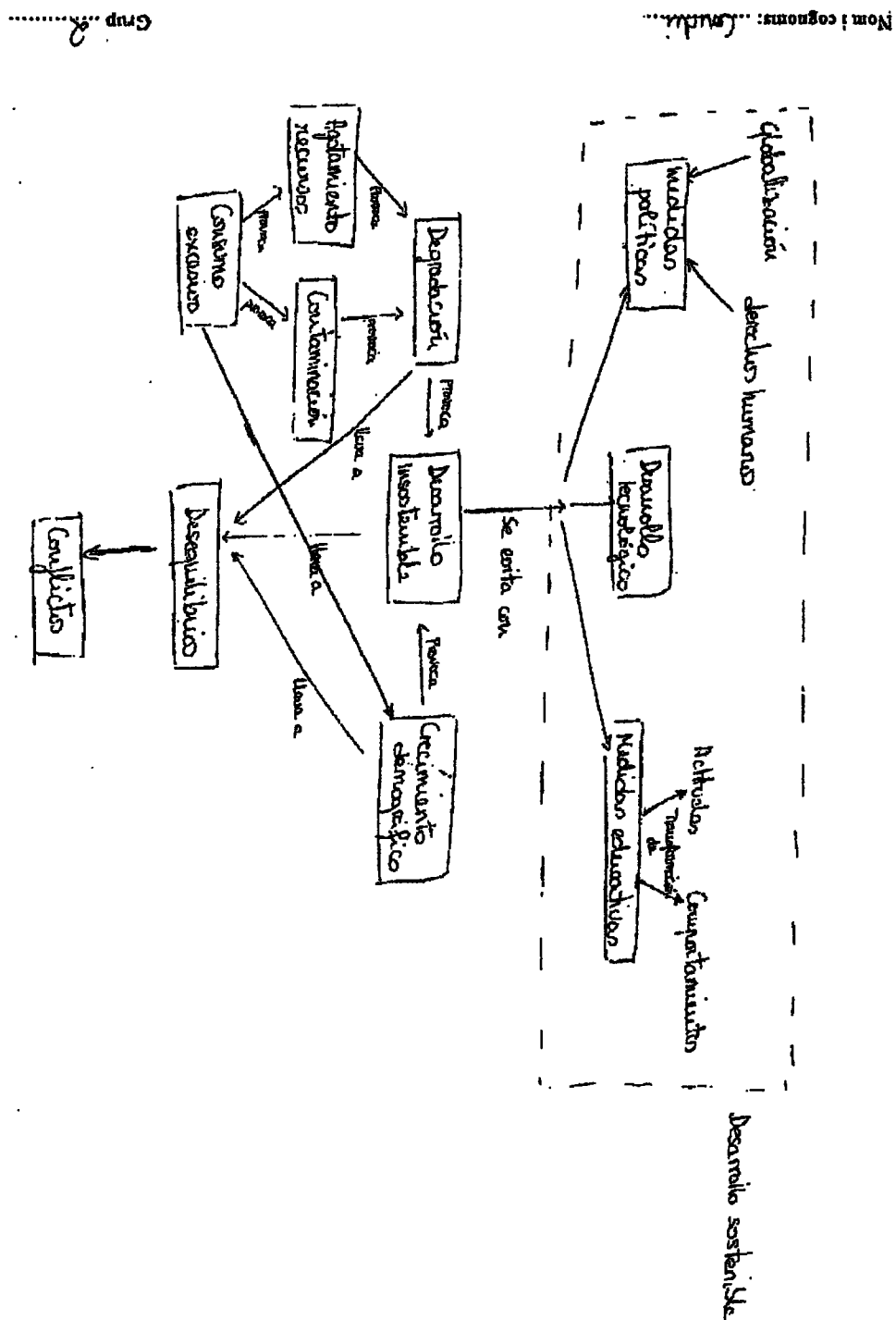
Ejemplo N° 1



Patricia Grupo 1

Según nuestro análisis el mapa semántico de Patricia, del grupo 1, trata un total de 16 aspectos, quedando sin citar los ítems 1 (poner fin a un crecimiento que responde a intereses particulares a corto plazo), 1.1 (urbanización creciente y desordenada) y 2.4 (conflictos y violencias). En sus percepciones iniciales trata 7 aspectos y en el Cuestionario post 18 aspectos, resultados que han sido dados en el diseño 1 (ver ejemplo 2 en p. 511).

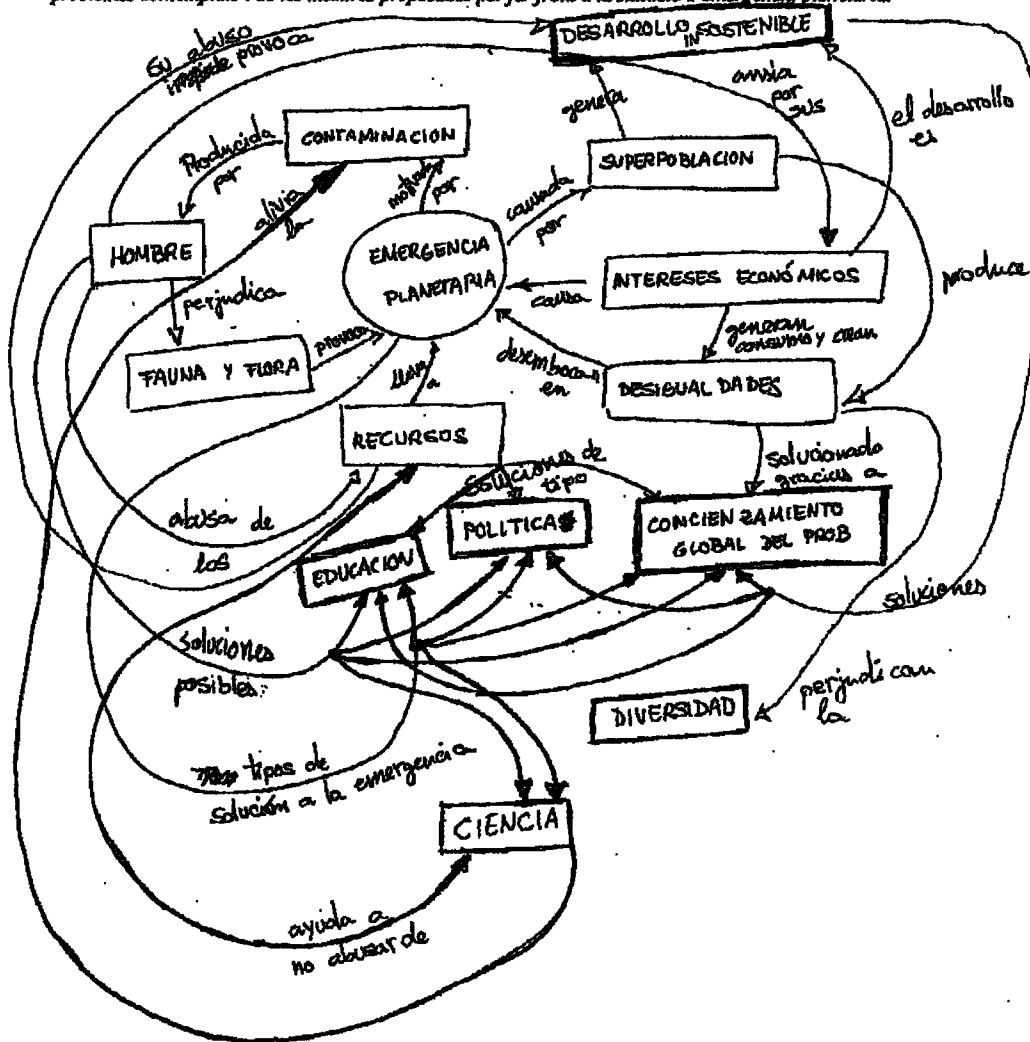
Ejemplo N° 2:



La autora de la red conceptual es Conchi (grupo 2) que en su respuesta inicial trató 7 aspectos, en esta red conceptual 13 aspectos y en el Cuestionario post 14. Entre paréntesis colocamos las referencias correspondientes en el diagrama a cada uno de los ítems citados por Conchi: 0 (“desarrollo insostenible”, se refiere a uno sostenible por oposición), 1.2 (“contaminación”), 1.3 (“agotamiento de recursos”), 1.4 (“degradación”), 1.5 (“pérdida de diversidad cultural”), 2.1 (“exceso de consumo”), 2.2 (“crecimiento demográfico”), 2.3 (“desequilibrios”), 2.4 (“conflictos”), 3.1 (“medidas políticas”, “globalización planetaria”), 3.2 (“medidas educativas”, “transformación comportamientos”), 3.3 (“nuevas tecnologías”) y 4 (“derechos humanos”).

**Ejemplo N° 3:** Jorge, del grupo 4, curso que inicialmente trató 7 aspectos, en su red conceptual trata 10 aspectos, mostrando una leve mejoría en sus percepciones. Trata los aspectos: 0 (desarrollo sostenible, por oposición a “desarrollo insostenible”), 1 (“intereses económicos causa emergencia planetaria”), 1.2 (“contaminación”), 1.3 (“hombre abusa de los recursos”), 2.1 (“intereses económicos generan consumo”), 2.2 (“superpoblación”), 2.3 (“desigualdades”), 1.4 (“contaminación perjudica fauna y flora”), 3.3 (“ciencia ayuda a no abusar de los recursos”), 3.1 (“soluciones de tipo política”) y 3.2 (“educación”, “concienciamiento global del problema”).

*Elaboreu un diagrama o mapa semàntic que proporcioni una visió global i mostri l'estreta vinculació dels problemes contemplats i de les mesures proposades per fer front a la situació d'emergència planetària.*



Nom i cognoms: ..... Jorge .....

Grup ..... 4 .....

Como se recordará, la media para esta muestra para respuestas dadas al cuestionario inicial es de 6.5. La media de aspectos citados en los mapas semánticos es de 11.5, que si bien es casi el doble de la inicial, es levemente inferior a la obtenida en el Cuestionario post-test, de 12.9 aspectos. No obstante, como se observa, ambas pruebas realizadas, durante y luego de la finalización del taller, muestran resultados coherentes y favorables a nuestra hipótesis de un mayor tratamiento de los problemas y desafíos mundiales para profesores que participan en este tipo de propuesta, mostrando no sólo una mejoría en cuanto a cantidad de aspectos señalados sino también en cuanto a la presencia de expresiones y comentarios más pormenorizados y específicamente la realización de mapas semánticos posibilita poner de manifiesto diferentes interpretaciones y puntos de vista de las interrelaciones entre los problemas y desafíos (causas, efectos, relaciones intercausales). En la Tabla N° 73 y su gráfica correspondiente (Gráfica N° 48) se exhiben los porcentajes correspondientes al tratamiento dado a cada aspecto de la red.

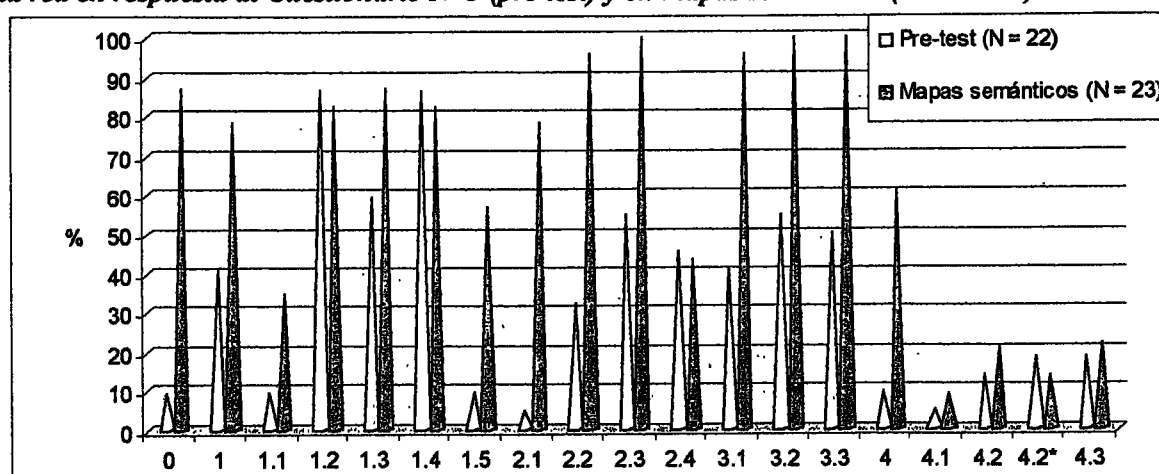
**TABLA N° 73. Porcentajes de mapas semánticos elaborados por profesores de Ciencias en formación que tratan los distintos aspectos de la red de análisis (N = 23)**

Problemas y desafíos	Antes del tratamiento N = 22		Posterior al tratamiento N = 23		$t_d^*$
	%	(sd)	%	(sd)	
0. Desarrollo sostenible	9.1	(6.1)	87.0	(7.0)	8.35
1. Poner fin a un crecimiento...	40.9	(10.5)	78.3	(8.6)	2.76
1.1. Urbanización	9.1	(6.1)	34.8	(9.9)	2.20
1.2. Polución	86.4	(7.3)	82.6	(7.9)	- 0.35
1.3. Agotamiento	59.1	(10.5)	87.0	(7.0)	2.21
1.4. Degradación de ecosistemas	86.4	(7.3)	82.6	(7.9)	- 0.35
1.5. Destrucción de la diversidad cultural	9.1	(6.1)	56.5	(10.3)	3.95
2.1. Hiperconsumo	4.5	(4.4)	78.3	(8.6)	7.63
2.2. Superpoblación	31.8	(9.9)	96.0	(4.3)	5.91
2.3. Desequilibrios	54.5	(10.6)	100,0	(0.0)	4.29
2.4. Conflictos y violencias	45.5	(10.6)	43.5	(10.3)	- 0.14
3.1. Nuevo orden mundial	40.9	(10.5)	96.0	(4.3)	4.84
3.2. Educación solidaria	54.5	(10.6)	100,0	(0.0)	4.29
3.3. Tecnología favorecedora	50.0	(10.7)	100.0	(0.0)	4.69
4. Universalización de derechos humanos	9.1	(6.1)	60.9	(10.2)	4.36
4.1. Derechos democráticos	4.5	(4.4)	8.7	(5.9)	0.57
4.2. Derechos económicos, sociales	13.6	(7.3)	21.7	(8.6)	0.72
4.2* Derecho a investigar...	18.2	(8.2)	8.7	(5.9)	- 0.94
4.3. Derecho de solidaridad	18.2	(8.2)	21.7	(8.6)	0.30

\*  $t = 2.69$  para  $p = 0.01$



**GRÁFICA N° 48. Comparación de porcentajes de profesores que citan los distintos aspectos de la red en respuesta al Cuestionario N° 3 (pre-test) y en mapas semánticos (Muestra B)**



A simple vista se observa que una gran mayoría de aspectos han experimentado incrementos en los porcentajes, aunque algo menos favorables que lo obtenido en el caso del Cuestionario Post-test (Cuestionario N° 5), dado que ítems como 1.1 (urbanización creciente y desordenada), 4.1 (derechos de primera generación), 2.4 (conflictos y violencias), 4.2 (derechos de segunda generación) y 4.3 (derechos de tercera generación) no presentan diferencias tan sustanciales como las obtenidas con el Cuestionario final, y los aspectos 2.4 y 4.2\* son los que presentan un tratamiento desfavorable a nuestra hipótesis. Veamos un análisis pormenorizado por bloques de los cambios experimentados:

- El bloque 0 (desarrollo sostenible) presenta un cambio muy significativo, puesto que de un 9.1 % inicial pasa a un 87.0 % de tratamiento.
- Hay una leve disminución en los porcentajes correspondientes a los aspectos 1.2 (contaminación ambiental) y 1.4 (degradación ambiental) que pasan en ambos casos del 86.4 inicial a un 82.6 % aunque interpretamos que aquí se trata de problemas que ya son tenidos en cuenta por el profesorado en general. Los ítems 1 (poner fin a un crecimiento ...) y 1.5 (destrucción de la diversidad cultural) experimentan ambos un notable aumento, del 40.9 % al 78.3 % y del 9.1 % al 56.5 %, respectivamente. Para el aspecto que se refiere a la urbanización creciente (1.1), que pasa de un 9.1 % al 34.8 %, los resultados son menos favorables que los obtenidos en los anteriores diseños.
- En relación al bloque 2, exceptuando el ítem 2.4 (conflictos y violencias) que se manifiesta prácticamente como en las percepciones iniciales, con una leve disminución del 45.5 % al 43.5 % (desfavorable a nuestra hipótesis) todos los aspectos restantes experimentan un aumento muy significativo: 2.1 (hiperconsumo) pasa del 4.5 % al 78.3 %, 2.2 (superpoblación) del 31.8 % al 96.0 % y 2.3 (desequilibrios) del 54.5 % al 100 %.
- En relación al bloque 3, todos los aspectos muestran porcentajes que indican mejoría en su tratamiento con porcentajes finales que son o rondan el 100 %.

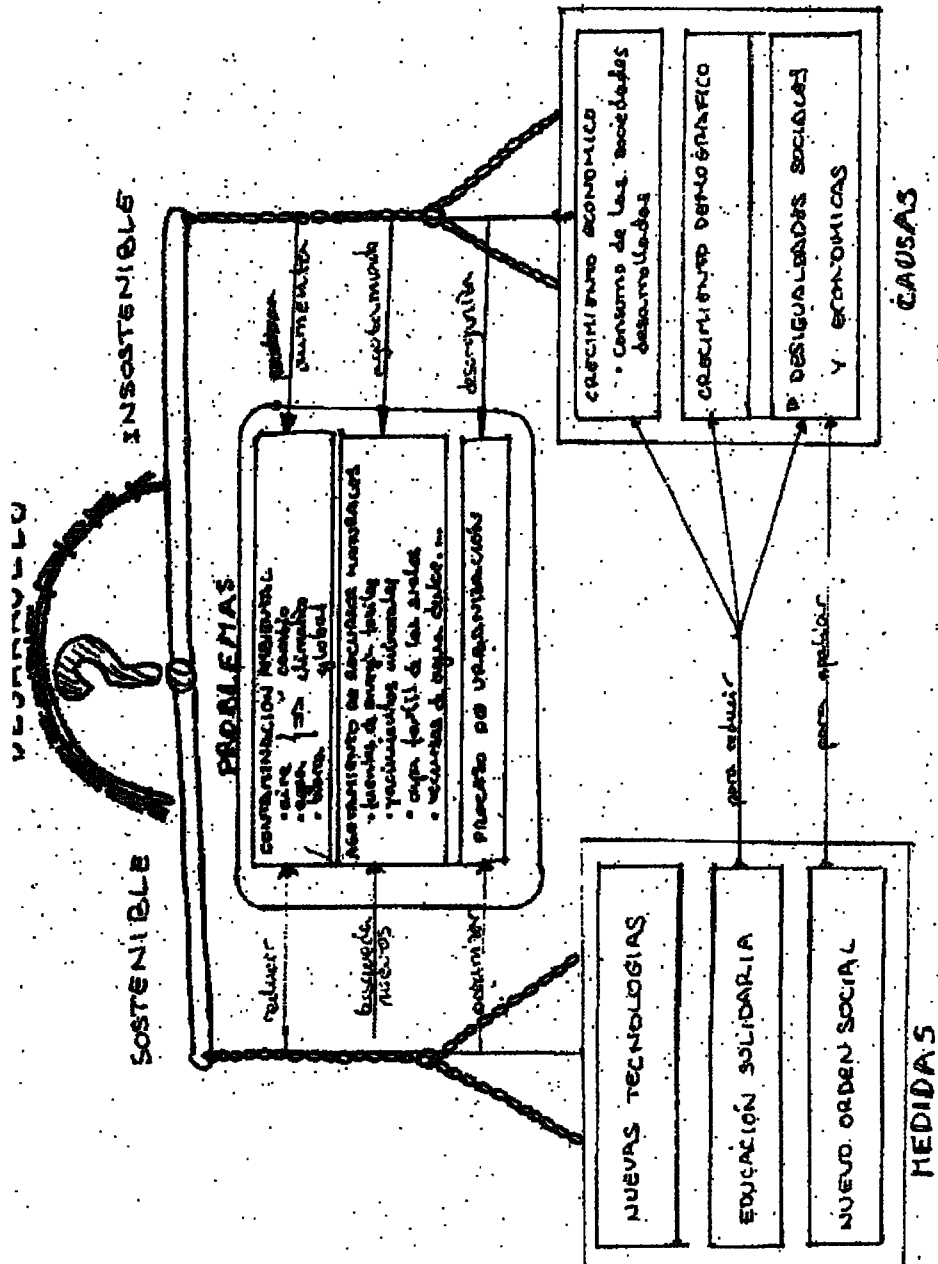
- En relación al bloque 4, el tratamiento dado al aspecto 4.2\* (derecho a investigar) es desfavorable a nuestra hipótesis, por cuanto muestra una disminución porcentual del 18.2 al 8.7 %, respectivamente. Los derechos humanos (ítem 4) experimentan un cambio también muy notable, positivo en este caso, del 9.1 % al 60.9 % y, si bien los porcentajes son levemente superiores a los de las percepciones iniciales, en la mayoría de los mapas semánticos no se detalla especialmente cada una de las generaciones de derechos sino que se hace referencia a este aspecto en general.

De otra parte creemos que este diseño pone de manifiesto de un modo más concreto las dificultades que se plantean a la hora de plasmar una visión más integrada y sistémica de las interrelaciones entre los distintos aspectos. No obstante, nuestro objetivo no se ha centrado en ello puesto que utilizamos la construcción de mapas semánticos y redes conceptuales sólo como otra manera de representación de las ideas, para ver qué aspectos son tenidos en cuenta y, en este sentido, los resultados apuntan a una notable mejoría respecto a las percepciones iniciales. Y, si bien se ha trabajado en el taller cuestiones relativas al ítem 4.2\* (derecho a investigar con control democrático), los resultados están señalando la necesidad de un tratamiento más profundo que el llevado a cabo.

**b) Percepciones puestas de manifiesto en los mapas semánticos y redes conceptuales elaborados por la muestra C (N = 48, curso 2000/01)**

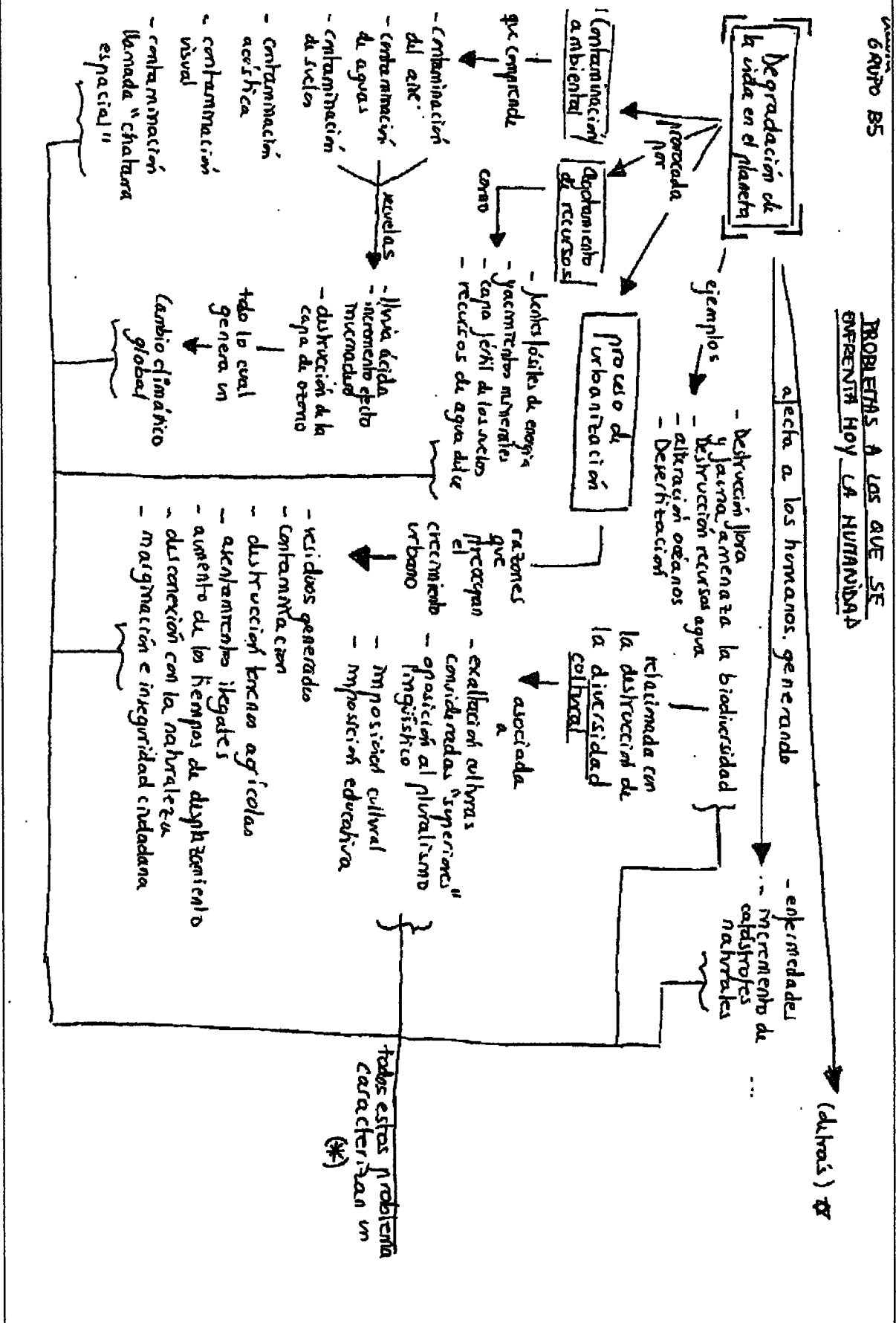
Procediendo de modo análogo para los mapas semánticos elaborados por estudiantes del curso 2000/01, expondremos los resultados obtenidos a partir de los 48 mapas semánticos elaborados por estudiantes de Química, solicitados como una de las actividades de recapitulación de las últimas sesiones previas a la finalización del taller.

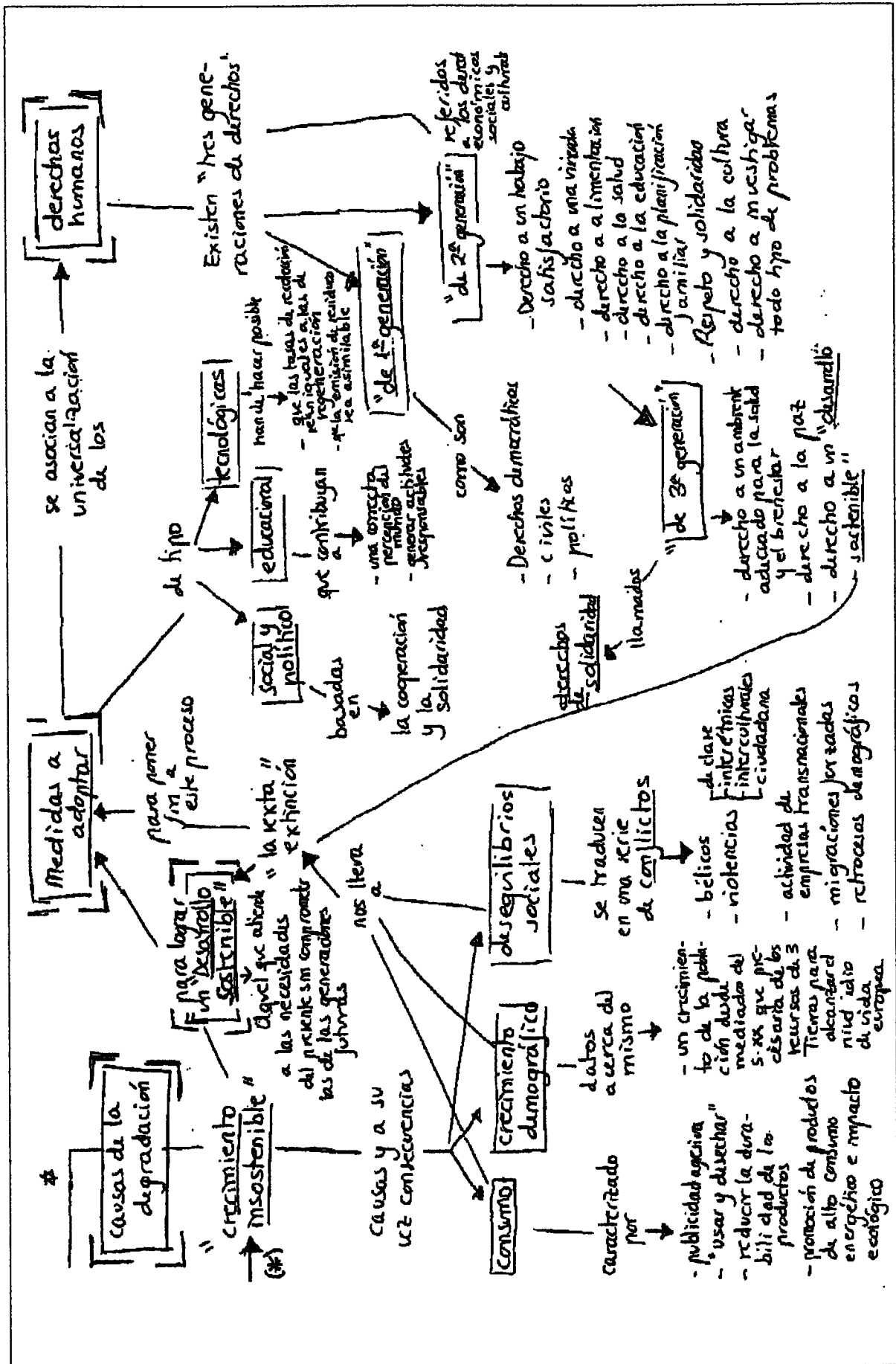
**Ejemplo N° 4:** José, perteneciente al grupo B4 trata sólo 11 aspectos: 0 (“desarrollo sostenible”), 1 (“desarrollo insostenible”, “crecimiento económico”), 1.2 (“contaminación ambiental, aire, agua, tierra, cambio climático global”), 1.3 (“agotamiento de recursos naturales, fuentes de energía fósiles, yacimientos minerales, capa fértil de los suelos, recursos de agua dulce ...”), 1.1 (“proceso de urbanización”), 2.2 (“crecimiento demográfico”), 2.3 (“desigualdades sociales y económicas”), 3.3 (“nuevas tecnologías”), 3.2 (“educación solidaria”), y 3.1 (“nuevo orden social”). Además hace referencia al aspecto 2.1 (“consumo de las sociedades desarrolladas”) donde interpretamos que su referencia alude a un exceso de consumo o hiperconsumo.



Los  
Grupo B-4

Ejemplo N° 5: Laura, del grupo B5, que cita todos los aspectos en un mapa semántico de dos páginas.





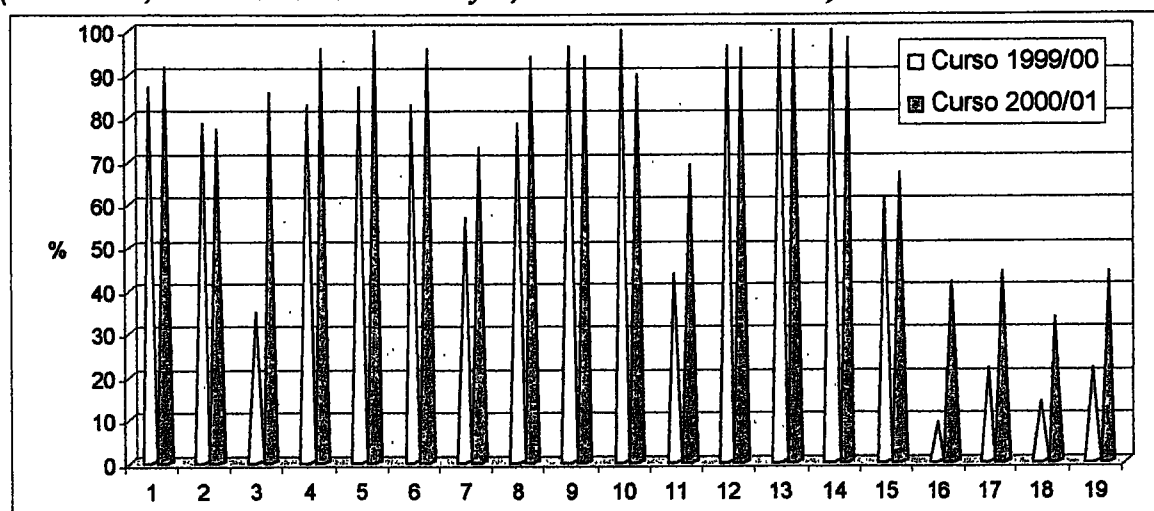
La media de aspectos citados inicialmente en las respuestas grupales al Cuestionario N° 3 es de 8.7, en los mapas semánticos y redes conceptuales elaborados de modo individual la media es de 14.9 aspectos, resultados que son coherentes con lo obtenido para la muestra anterior y favorables a nuestra hipótesis de una notable mejoría de las percepciones del profesorado tratado. En la Tabla N° 74 se exhiben los porcentajes correspondientes al tratamiento de cada aspecto de la red. En este caso no efectuamos el cálculo de la t de McNemar por tratarse de muestras no apareadas.

**TABLA N° 74. Porcentajes de mapas semánticos elaborados por profesores de Ciencias en formación que tratan los distintos aspectos de la red de análisis (muestra C, N = 48)**

Problemas y desafíos	Mapas semánticos N = 48	
	%	(sd)
0. Desarrollo sostenible	91.7	(4.0)
1. Poner fin a un crecimiento...	77.1	(6.1)
1.1. Urbanización	85.4	(5.1)
1.2. Polución	95.8	(2.9)
1.3. Agotamiento	100.0	(0.0)
1.4. Degradación de ecosistemas	95.8	(2.9)
1.5. Destrucción de la diversidad cultural	72.9	(6.4)
2.1. Hiperconsumo	93.8	(3.5)
2.2. Superpoblación	93.8	(3.5)
2.3. Desequilibrios	89.6	(4.4)
2.4. Conflictos y violencias	68.8	(6.7)
3.1. Nuevo orden mundial	95.8	(2.9)
3.2. Educación solidaria	100.0	(0.0)
3.3. Tecnología favorecedora	97.9	(2.1)
4. Universalización de derechos humanos	66.7	(6.8)
4.1. Derechos democráticos	41.7	(7.1)
4.2. Derechos económicos, sociales	43.8	(7.2)
4.2* Derecho a investigar...	33.3	(6.8)
4.3. Derecho de solidaridad	43.8	(7.2)

En la siguiente gráfica (Gráfica N° 49) se representan los porcentajes de profesores en formación que mencionan los distintos aspectos de la red en mapas semánticos después de su participación en el taller formativo (muestras B y C).

**GRÁFICA N° 49. Comparación de porcentajes de docentes de Ciencias en formación que citan en mapas semánticos los distintos aspectos de la red de análisis después del tratamiento (muestras B, N = 23 del curso 1999/00 y C, N = 48 del curso 2000/01)**



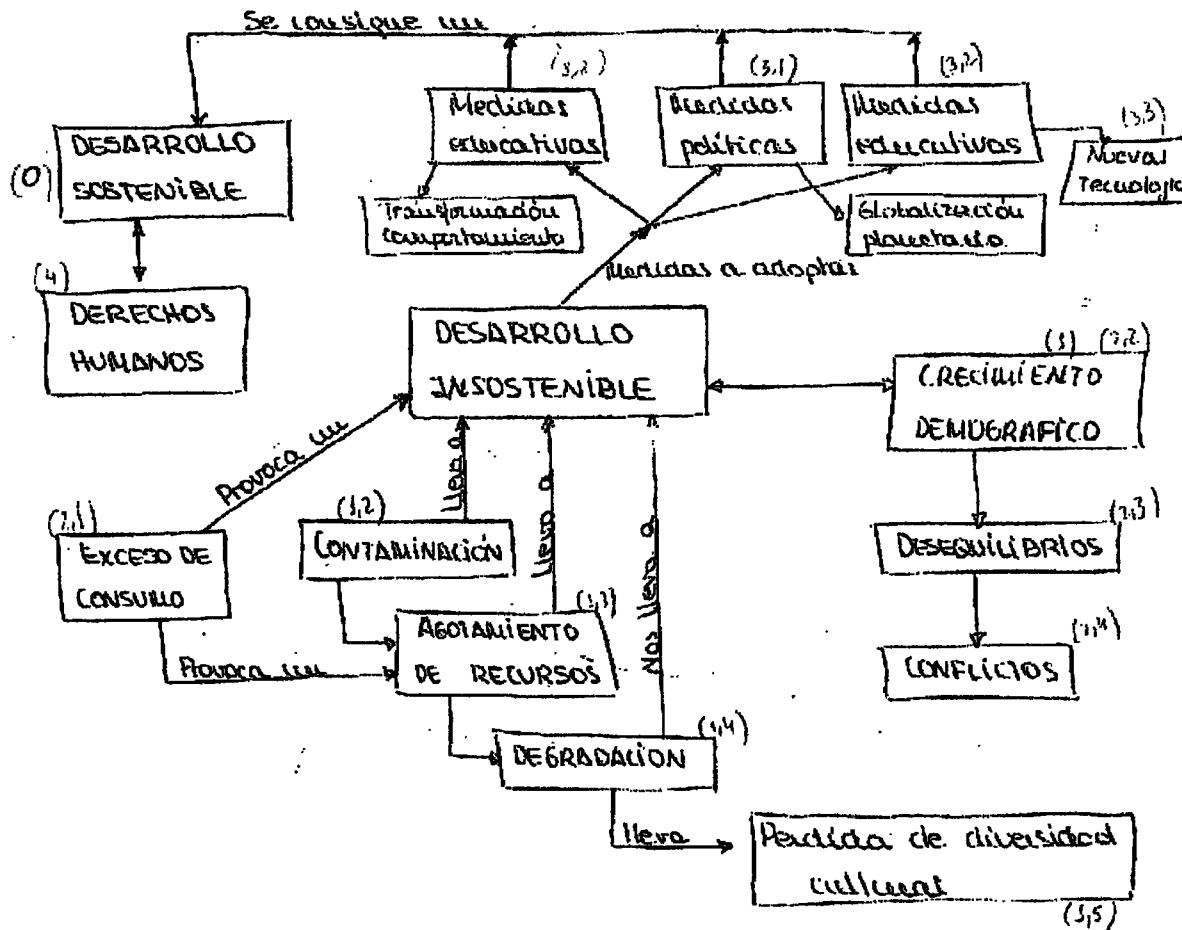
Los resultados obtenidos para la muestra C reiteran lo ya observado para la muestra B, siendo incluso más favorables a nuestra hipótesis, puesto que se producen mayores porcentajes de tratamiento en aspectos como 1.1 (urbanización creciente y desordenada), 1.5 (pérdida de diversidad cultural), 2.4 (conflictos y violencias), 4 (derechos humanos) y 4.2\* (derecho a investigar). Se repite la tendencia de un menor tratamiento (aunque siempre dentro de porcentajes que representan una notable mejoría) para los ítems que discriminan las diferentes generaciones de derechos, que creemos están contempladas globalmente en el ítem 4 (con porcentajes del 60.9 % para la muestra B y 66,7 % para muestra C).

#### **8.2.4 Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño N° 4, comparación de la evaluación de los mapas semánticos y redes conceptuales realizada por nuestro equipo y por los docentes participantes del taller (autoevaluación)**

Este diseño, que planteamos complementando el anterior, permite situar a los mismos participantes del taller como investigadores de su propia acción dado que, como se recordará, se trata de que ellos mismos (intercambiando los mapas semánticos y redes conceptuales construidos) realicen su evaluación, por lo que además de permitirles y permitimos indagar sus percepciones constituyen un instrumento para poner a prueba la validez y confiabilidad de la metodología de análisis empleada. Expondremos algunos ejemplos de ambas muestras, señalando nuestros resultados y los provenientes de su análisis.

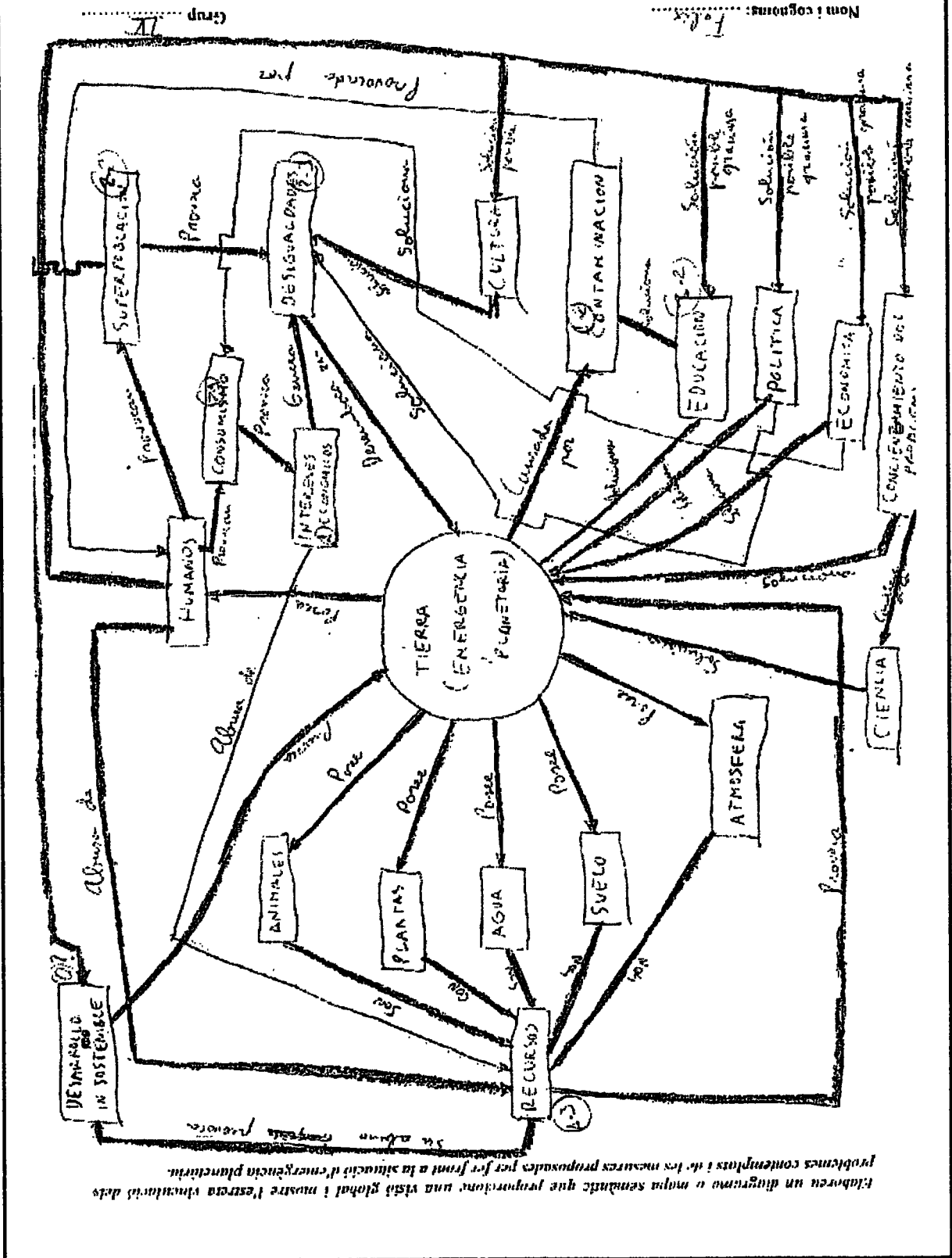
**Ejemplo N° 1:** El siguiente mapa semántico fue realizado por Nuria, del grupo 2 (muestra B) observándose en el mismo diagrama la valoración realizada por su compañera Bárbara, del grupo 4. Ambos análisis, el realizado por Bárbara y el nuestro, coinciden en el señalamiento del número de aspectos, aunque con una diferencia. Siguiendo el diagrama de arriba a abajo: 0 (“desarrollo sostenible”), 3.2 (“medidas educativas”), 3.1 (“medidas políticas” y “globalización planetaria”), 3.2 (“medidas educativas” que repite), 3.3 (“nuevas tecnologías”), 4 (“derechos humanos”), 2.1 (“exceso de consumo”), 1.2 (“contaminación”), 1.3 (“agotamiento de recursos”), 1.4 (“degradación”), 1.5 (“pérdida de diversidad cultural”), 2.3 (“desequilibrios”) y 2.4 (“conflictos”). La expresión “crecimiento demográfico” es señalada por Bárbara con ítems 1 y 2.2, en nuestra opinión asignamos con 1 las palabras “desarrollo insostenible”, destacada en la parte central del mapa semántico, que consideramos no corresponde a “crecimiento demográfico” que categorizamos con el ítem 2.2.

Elaboreu un diagrama o mapa semàntic que proporcione una visió global i mostre l'estretu vinculació dels problemes contemplats i de les mesures proposades per fer front a la situació d'emergència planetària.





**EjemploN° 2:** Félix (del grupo 4) trata un total de 12 aspectos. En la red conceptual los aspectos señalados corresponden al análisis efectuado por Antonio, del grupo 2 que coincide con el nuestro.



En general puede afirmarse que existe una gran coincidencia entre el análisis efectuado por nosotros y el realizado por los mismos profesores tratados, lo que ratifica la confiabilidad de la metodología implementada, tal como puede corroborarse en los datos aportados por la Tabla N° 75.

**TABLA N° 75. Porcentajes de profesores de Ciencias en formación que citan los aspectos de la red en los mapas semánticos según nuestro análisis y el realizado por los mismos docentes (N = 71 mapas semánticos de las muestras B y C). En negrita se indican los ítems donde se producen diferencias**

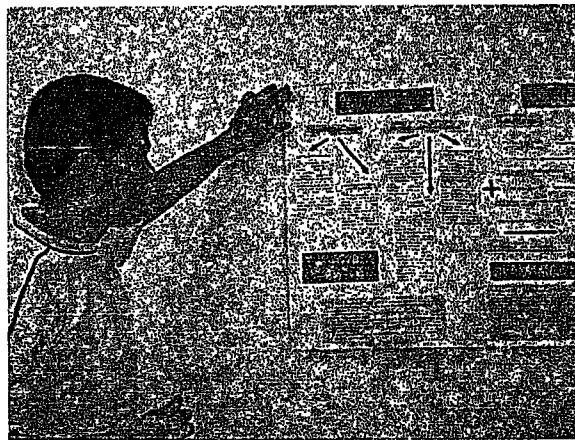
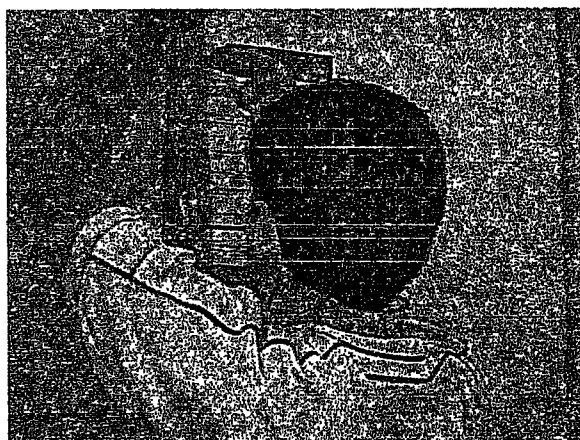
Problemas y desafíos	Nuestro análisis		Análisis de los docentes	
	%	(sd)	%	(sd)
0. Desarrollo sostenible	90.1	(3.5)	90.1	(3.5)
<b>1. Poner fin a un crecimiento...</b>	<b>77.5</b>	<b>(4.9)</b>	<b>73.2</b>	<b>(5.3)</b>
1.1. Urbanización	69.0	(5.5)	69.0	(5.5)
1.2. Polución	91.6	(3.3)	91.6	(3.3)
1.3. Agotamiento	95.8	(2.4)	95.8	(2.4)
1.4. Degradación de ecosistemas	91.6	(3.3)	91.6	(3.3)
<b>1.5. Destrucción de la diversidad cultural</b>	<b>67.6</b>	<b>(5.6)</b>	<b>63.4</b>	<b>(5.7)</b>
2.1. Hiperconsumo	88.7	(3.8)	88.7	(3.8)
2.2. Superpoblación	94.4	(2.7)	94.4	(2.7)
<b>2.3. Desequilibrios</b>	<b>93.0</b>	<b>(3.0)</b>	<b>94.4</b>	<b>(2.7)</b>
<b>2.4. Conflictos y violencias</b>	<b>60.6</b>	<b>(5.8)</b>	<b>57.7</b>	<b>(5.9)</b>
3.1. Nuevo orden mundial	95.8	(2.4)	95.8	(2.4)
3.2. Educación solidaria	100.0	(0.0)	100.0	(0.0)
3.3. Tecnología favorecedora	98.6	(1.4)	98.6	(1.4)
4. Universalización de derechos humanos	64.8	(5.7)	64.8	(5.7)
4.1. Derechos democráticos	31.0	(5.5)	31.0	(5.5)
4.2. Derechos económicos, sociales	36.6	(5.7)	36.6	(5.7)
<b>4.2* Derecho a investigar...</b>	<b>25.4</b>	<b>(5.2)</b>	<b>21.1</b>	<b>(4.8)</b>
4.3. Derecho de solidaridad	36.6	(5.7)	36.6	(5.7)

Observamos que se producen sólo pequeñas diferencias en 5 aspectos, mayormente en los análisis efectuados en la muestra C, siendo muy poco frecuentes en el caso de la muestra D (sólo dos diferencias) que no afectan los resultados y que, por el contrario, como hemos dicho, confirman la validez de los métodos utilizados en el estudio.

### 8.2.5 Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño N° 5, elaboración y valoración de pósters realizados por cada uno de los equipos de profesores tratados

Se propuso a los estudiantes del curso 2001/02 (muestra D), que realizaran en forma grupal y como tarea de recapitulación dentro del taller de formación, un póster representativo de los problemas y desafíos a los que se enfrenta hoy la humanidad. La

misma fue solicitada con 15 días de antelación a su presentación, que se llevó a cabo el 27 de junio de 2002 en una sesión especial, de dos horas de duración, iniciándose con la exposición de los trabajos elaborados y la presencia de algunos o todos los integrantes, actuando como expositores del mismo durante la primer hora. Luego, se reunieron en la clase convencional todos los participantes, realizando comentarios sobre los pósters presentados por sus compañeros. Entre todos los grupos se intercambiaron las distintas contribuciones a los efectos que realizaran, para la próxima sesión, su valoración en función de la red de análisis.



*Un participante, del grupo 8, en el momento de colgar su póster para la exposición. En él se destacan cuatro recuadros en rojo, que se refieren a “problemas medioambientales” y “problemas sociales”, debajo de cada uno de estos bloques se señalan las correspondientes “posibles medidas” a adoptar para su solución*

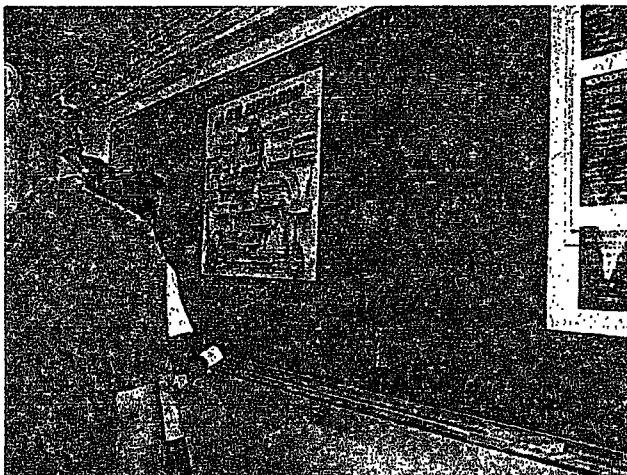
Todos los trabajos se elaboraron con diseños diferentes, así el póster presentado por el grupo N° 1, formado por Carlos, Beatriz, Jesús, Javier y Alexandre, consistió en una serie de cartulinas encarpetadas en forma de libro con una carátula titulada “**Un mundo feliz: ¿qué planeta dejaremos para las sociedades venideras?**” presentando, según nuestro análisis, un total de 11 aspectos.

El título del siguiente póster que puede apreciarse en la fotografía afirma: “**La especie humana: ¿peligra o es un peligro?**” Presentado por el grupo N° 2, exhibe a nuestro planeta con dos caras, una sonriente y otra con una mueca de pesar respondiendo a dos grandes áreas, una que cita los problemas y otra (a la derecha) las posibles soluciones a adoptar, detalladas en diferentes recuadros coloreados. Uno de ellos nos recuerda que “La Tierra no es un regalo de nuestros padres sino un préstamo a nuestros hijos. Cuidala”. En este póster hallamos mencionados un total de 9 aspectos de la red de análisis.



*Dos integrantes del Grupo 2, durante la exposición de su trabajo*

El grupo N° 3, integrado por Alejandro, Jorge, Fernando, Rafa y Sergio, elaboraron el trabajo que presenta integrados un conjunto de problemas, causas y posibles medidas a adoptar, tratando un número bastante amplio de aspectos respecto a la red de análisis (15).



*Un participante del taller observando el trabajo presentado por el equipo N° 3. Su título presenta el interrogante:*

*¿A qué esperamos?*



Como podemos observar el trabajo presenta tres zonas bien diferenciadas, coloreadas en rosa (Problemas económicos), verde (Problemas ecológicos) y violeta (Problemas sociales), todos interrelacionados y de los que van derivando las distintas cuestiones. A los problemas sociales, se vinculan estrechamente las guerras, derechos humanos, armamento, educación. Veamos en detalle cómo hemos categorizado los textos que figuran en cada un de los recuadros:

“Pérdida de poder de los estados frente a los mercados. Libertad de movimientos de capital y restricción del movimiento de personas. ¿Sería conveniente poner límite al neoliberalismo/capitalismo brutal de hoy” (ítem 1, poner fin ...)

“La especulación puede hundir un país en 24 h.” (ítem 1)

“Una posible solución es la instauración de la tasa Tobin, que gravaría las transacciones de los mercados de cambio” (ítem 3.1, un nuevo orden mundial).

“80% de la riqueza está en el 20% de los países ricos. Basándonos en que la capacidad productiva es el resultado de acumular saber científico y técnico por generaciones anteriores puede aplicarse una Renta Básica de Ciudadanía” (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos y 3.1, nuevo orden mundial). Hay una mención bastante ambigua respecto al papel de la ciencia y la tecnología en lo socioeconómico.

“Hay demasiadas armas en el mundo. ¿No debería limitarse su producción e invertir en ayuda (por ejemplo educación)?” (ítems 2.4, conflictos y violencias y 3.2, educación solidaria).

“Los fanáticos y fundamentalistas son la corrupción de lo religioso. Es un modo de pensar donde todo está claro, no interesa el diálogo ni tampoco tiene sentido escuchar. Todos los medios son buenos, incluso la muerte del inocente, para imponer la verdad en la que creen”. (ítem 2.4, conflictos y violencias).

“En más de 30 países sigue la pena de muerte además de otras violaciones de las libertades. Debemos evitar discriminación sexual, racista y política”. (ítem 2.4, conflictos y violencias y también consideramos se está hablando de derechos humanos de las personas, con una referencia específica al ítem 4.1 y 4 en general).

“Podemos llegar a tener la sensación de que lo normal es convivir con la guerra y la violencia, reforzando este ambiente agresivo y de muerte. La mayoría de los conflictos activos tiene un trasfondo de interés económico” (ítems 2.4, conflictos y violencias y 1, poner fin ...).

“Hay otras formas de violencia que, si consideramos las cifras causan más víctimas: la pobreza, el hambre, la enfermedad, las diversas formas de exclusión”. (ítems 2.3, desequilibrios entre grupos humanos, 1.4, degradación medioambiental y también consideramos que hay una leve referencia a los derechos de segunda generación, ítem 4.2).

“No se deben rechazar ciertas formas de conducta o tradiciones por ser distintas aunque la línea de derechos humanos debe denunciar y perseguir las que atenten gravemente contra la integridad y libertad personal”. (ítems 1.5, pérdida de diversidad cultural y 4, derechos humanos).

“Algunos economistas creen que el aumento de la población es conveniente para el crecimiento económico. ¿Pero una población de 11.000 millones de habitantes (prevista para el año 2050) puede mantenerse en un nivel de vida material como el que hoy tiene el europeo medio? (ítem 2.2, superpoblación y también 2.3, ya que hace indirectamente referencia a posibles desequilibrios entre grupos humanos).

“Uno de los problemas que más ha enfrentado a los países ricos y pobres es el acceso a las medicinas a través del uso de patentes y de la importación de medicamentos a bajo coste. ¿Podría cada país pagar las patentes según sus necesidades económicas?” (2.3, desequilibrios entre grupos humanos).



“Los niños y niñas mal alimentados, sin posibilidades de recibir ninguna educación y creciendo en un entorno de violencia y muerte ... qué futuro les espera? Es necesaria la inversión en educación en todo el mundo”. (ítems 1.4, degradación medioambiental y 3.2, educación solidaria).

“1/7 de la población mundial pasa hambre: la causa es la marginación de los pobres, privándoles de los medios para alimentarse. Una posible solución pasa porque el acceso a los alimentos de primera necesidad no dependa del dinero y ayudar al desarrollo de los países pobres”. (ítems 2.3).

“Los recursos de agua dulce son limitados. Con un incremento del 3% anual (para el año 2025 se prevé que más de 2.800 millones de personas sufran déficit de agua. Se debe controlar el crecimiento de la población, la contaminación y la desalinización de agua de mar” (ítems 1.3, agotamiento de recursos naturales, 2.2, superpoblación, 1.2, contaminación y 3.3, desarrollo de tecnologías).

“Los combustibles fósiles se están acabando y la demanda energética no deja de crecer. Una posible solución es inventar y apoyar un combustible limpio, renovable y duradero en oposición con los intereses creados (biomasa, energía fotovoltaica, etc.”(ítems 1.3 y 3.3).

“En los últimos 100 años se ha acelerado la tasa de extinción (1000 desde que aparecieron los seres humanos) y se espera que en el próximo siglo se multiplique por diez, lo que nos sitúa al borde de la sexta extinción en masa. ¿Por qué no salvar ecosistemas que funcionan y que todavía no han sido explotados?” (ítems 1.3 y 4.3, derecho a la preservación del medio ambiente).

“Las pruebas recabadas sugieren que el ser humano influye de una forma apreciable sobre el clima global, con cambios que alcanzarán una intensidad espectacular a mediados de este siglo. ¿Pero cómo conseguir que los gobiernos asignen fondos y recursos para décadas de investigación?” (ítems 1, 1.4 y 3.3).

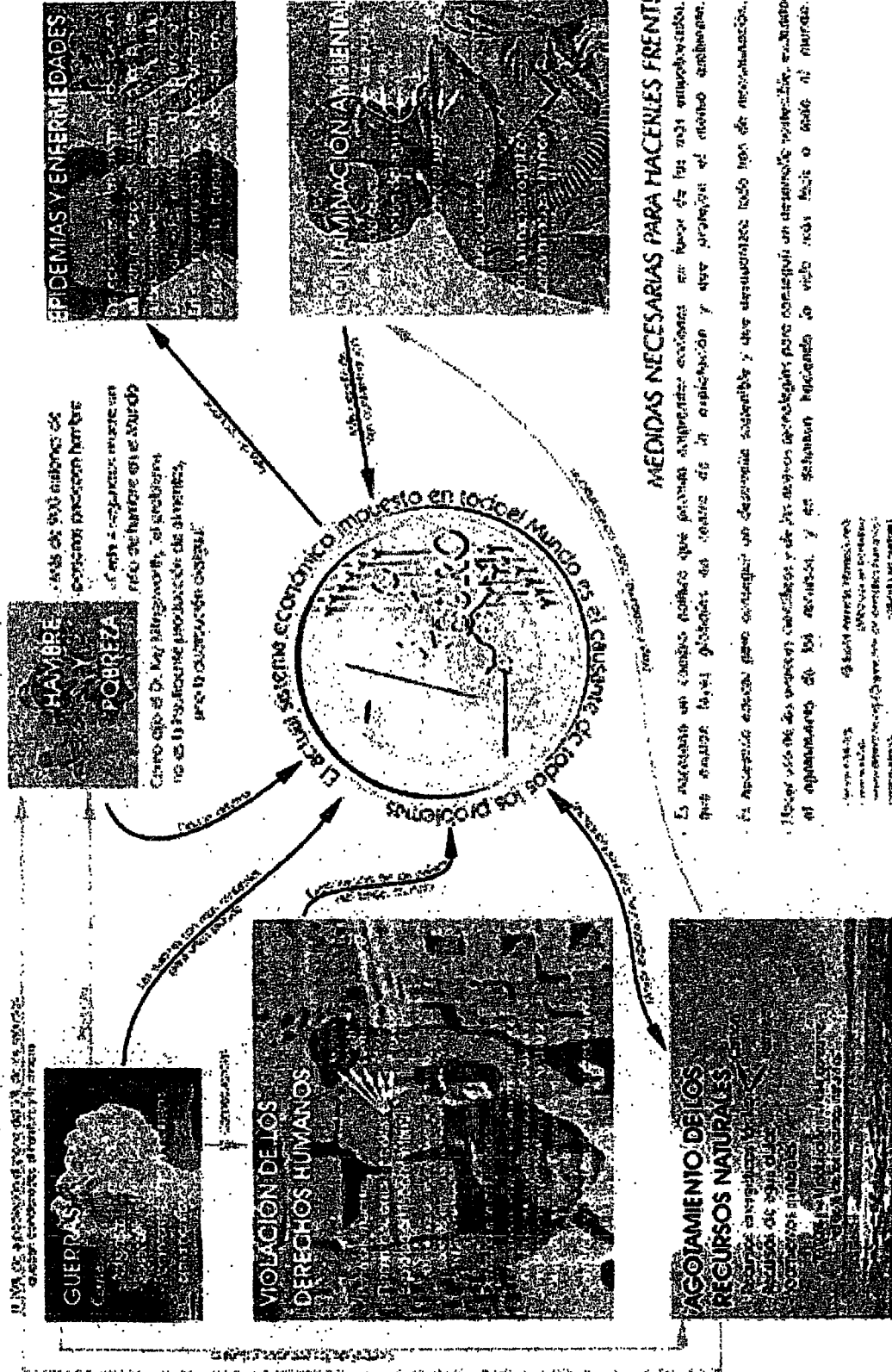
“El calentamiento global y las alteraciones climáticas que produce favorecerán la reproducción de los mosquitos, infectando a mayor número de personas. La mejor solución es la prevención”. (ítems 1.2, 1.4 y 3.2).

“El actual sistema económico y el modo de vida de la población del planeta generan una gran cantidad de residuos que contaminan la tierra, el agua y el aire. La solución pasa por buscar nuevas formas de economía y de vida respetuosas con el medio ambiente”. (ítems 1, 1.2 y 4.3).

“Algunos países no tienen recursos y otros países los explotan hasta exprimirlos (y empezar por los recursos ajenos). ¿No sería bueno establecer flujos para alcanzar el equilibrio?” (ítem 2.3).

El grupo 4, integrado por Victoria, Guillermo y Pedro, organizó su póster teniendo la imagen central de un euro alrededor del cual escribieron “El actual sistema económico impuesto en todo el Mundo es el causante de todos los problemas”. A partir de él van desprendiéndose una serie de fotografías con leyendas superpuestas cuyos titulares principales son: “Guerras”, “Hambre y pobreza”, “Epidemias y enfermedades”, “Contaminación ambiental”, “Violación de los derechos humanos” y “Agotamiento de los recursos naturales”. Hacia abajo figuran las “Medidas necesarias para hacerles frente” y, como en todas las restantes aportaciones, figuran las fuentes bibliográficas consultadas (en este caso todas son páginas webs). En la página siguiente puede observarse una fotografía del póster que lleva por título “**Problemas a los que se enfrenta la humanidad**”.

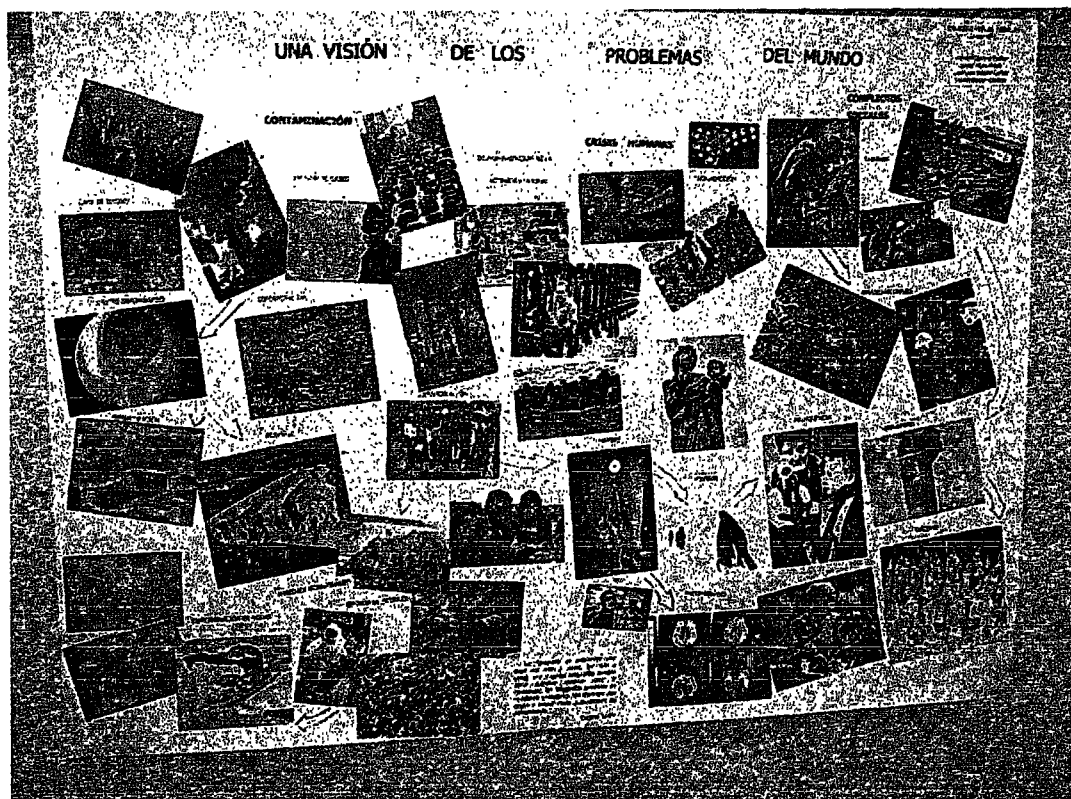
# PROBLEMAS A LOS QUE SE ENFRENTA LA HUMANIDAD



Póster realizado por el equipo N° 4



El grupo 6 presentó su trabajo con muy poco texto (apenas carteles con algunos titulares) puesto que su diseño se basó, como explicaron en la sesión, en producir un impacto visual que hiciera reflexionar sobre esta problemática. De acuerdo a nuestro análisis exhibe el tratamiento de 8 aspectos.



*Póster elaborado por el equipo N° 6*

En sus comentarios realizados por escrito, al efectuar el análisis de su trabajo así como el de los otros equipos, señalan que “la intención del póster es mostrar, a través de imágenes, cuáles son los problemas del mundo actual. Las imágenes, en nuestra opinión, son suficientes para dar una idea superficial de los problemas, además con ellas se intenta provocar una reacción del espectador, que quizás con palabras o cifras no se hubiera logrado. El póster está estructurado de la forma siguiente; hemos dividido los problemas en tres grandes bloques: contaminación (problemas de la Tierra), crisis humanas (problemas del hombre) y conflictos sociales (problemas derivados de las relaciones entre los hombres). Esto no es una clasificación rígida, ya que está claro que los problemas de la Tierra afectan al hombre, o los conflictos sociales a la Tierra y a los hombres, pero nos ha servido para organizar de alguna manera el póster. También el póster tiene unas flechas que

unen aquellos problemas que guardan una estrecha relación, como por ej., la pobreza y el hambre”.

El grupo 7 elaboró su póster con el título “No te preocupa ...?”, refiriéndose mediante textos destacados a las cuestiones en su opinión más relevantes: las catástrofes naturales, la crisis energética, las guerras, el medio ambiente, la superpoblación. En algunos de estos apartados se afirma, por ejemplo:

“En las últimas décadas se ha producido la gran revolución tecnológica que ha llevado al ser humano a mejorar su calidad de vida y cubrir todas sus necesidades básicas: tener la nevera llena, comer pizza los fines de semana y la más importante de todas ellas, disponer de un teléfono móvil con el que poder nominar el mejor cantante de Operación Triunfo.

¿Realmente son estas nuestras necesidades?

¿Realmente tenemos resueltos todos nuestros problemas?

¿Hoy en día, nada amenaza la continuidad de la especie humana y del planeta?

Hay muchos problemas que no han sido resueltos y otros muchos que tan sólo han sido resueltos parcialmente. De entre los muchos problemas a los que se enfrenta la humanidad hoy en día podemos destacar que el hombre es el causante de la mayoría de ellos. Debido a la explosión demográfica y al uso indiscriminado de los recursos naturales se producen grandes alteraciones en el equilibrio de nuestro planeta. A continuación presentamos algunos de los problemas a los que nos enfrentamos y las posibles soluciones, de las que destacamos como una de las más importantes, la concienciación y educación de todos los ciudadanos que permita desarrollar una conducta diaria de los individuos responsable y respetuosa con el medio ambiente”.

Como se recordará, se llevó a cabo una sesión plenaria, donde los distintos equipos fueron interrogados sobre el porqué de algunos enfoques o tratamiento de determinados aspectos en particular, así como una apreciación general de qué cuestiones fueron tenidas en cuenta en cada equipo y no estaban presentes en los restantes, hecha por los mismos participantes.



*Fotografías de dos momentos de la sesión del taller con los grupos reunidos para realizar los comentarios sobre los pósters presentados*

Al finalizar la sesión, se solicitó a cada uno de los equipos que realizaran la autoevaluación de sus trabajos comparándola con las categorías preestablecidas, distribuyendo un estadillo de análisis (Capítulo 7, Cuadro N° 12, p. 445) efectuando los comentarios que consideraran necesarios en relación a la tarea.

Los resultados de los análisis llevados a cabo por los docentes en formación fueron prácticamente coincidentes con los nuestros. Las discrepancias se debieron a que, en algunos casos, no se señalaron determinados ítems por existir duda sobre si correspondía o no y también porque consideraran aspectos no tenidos en cuenta por nosotros (o viceversa). Así, a continuación damos algunos ejemplos de comentarios realizados por el grupo 1 en relación a los ítems 1.4 (degradación medioambiental), 2.1 (hiperconsumo) y 2.2 (superpoblación).

1.4) No se habla específicamente de la degradación de ecosistemas y de la destrucción de la biodiversidad, pero sí se hace referencia a enfermedades, el hambre como problemas que existen.

2.1) Más que cuestionar, “simplemente” se señala, ya que se comenta que existe un *aumento de residuos urbanos por excedencia*. Podríamos interpretar que esto es una de las consecuencias del hiperconsumo.

2.2) Sí, se cita el aumento de la población infantil del tercer mundo.

En el siguiente fragmento pueden leerse los comentarios realizados en relación a los ítems 3.1 (nuevo orden mundial, en el que colocaron “depende”, en lugar de “sí” o “no” en el estadillo de análisis) y 4.3 (derechos humanos de tercera generación).

3.1) Creo que la respuesta de esta pregunta depende un poco de la interpretación que se le pueda dar, porque instituciones que sean capaces de dar un nuevo orden mundial si que hay, nosotros citamos las *Cumbres sobre Medio Ambiente y Desarrollo*; ahora bien, también hemos señalado que los objetivos de dichas cumbres no habían sido cumplidos. Personalmente, pienso que mientras la primera potencia económica mundial no tenga entre sus objetivos el preocuparse por un mundo mejor para las generaciones futuras, creo que los avances que se hagan resultarán muy lentos, y todo por la dependencia que se tiene de ella para todo.

4.3) Aunque no se haga referencia directamente a los derechos de solidaridad, se cita que *la humanidad debe reconocer que atacar el medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie*. Nos dice en pocas palabras que debemos cuidar el medio ambiente, ya no por nosotros, sino por nuestros hijos, nuestros nietos,...para que ellos puedan vivir y disfrutar del medio ambiente.

El grupo A3, por ejemplo, según escribe en sus comentarios considera que el concepto desarrollo sostenible (ítem 0) si bien no está explícito "empapa todo el póster", tal como podemos ver en el texto escaneado de su comentario.

a) Que la expresión "desarrollo sostenible" se usa empapa todo el póster, aparece en sus soluciones a los problemas planteados  
Ejemplo:  
Interpretación: "El mundo mantendrá un nivel de vida como el europeo con 11.000 mil dólares"  
Eranos temas referentes a la "búsqueda de combustibles limpios y renovables"  
Características: "Búsquedas de nuevas formas de economía y respeto al medio ambiente"

Respecto al ítem 4.3, que nosotros hemos considerado y ellos no en su respuesta, opinan que "no mencionamos específicamente la 3 de los derechos de solidaridad aunque si creemos quedan insinuados en las soluciones dadas en los apartados del bloque de problemas sociales".

4.3) No mencionamos específicamente la 3 de los derechos de solidaridad aunque si creemos quedan insinuados en las soluciones dadas en los apartados del bloque de problemas sociales.

El grupo A5, considera responde que el ítem 1.5 es tratado "No del todo" puesto que comentan que:

1.5) No pero se comenta algo de educación en dicho apartado y en el apartado de guerra se comenta algo sobre el aprovechamiento y enriquecimiento de diversas culturas

Su análisis en el texto del póster es:

3.5

**GUERRA**

La Guerra y el terrorismo constituyen uno de los mayores retos a los que se ha enfrentado el mundo a lo largo de la historia y actualmente debido a que se presenta como consecuencia de situaciones desesperadas, conflictos de intereses (a menudo económicos), disputas por fronteras, competencias por el aprovechamiento de recursos y un largo etcétera.

Las perspectivas hoy día no son nada favorables ya que las diferencias entre el mundo desarrollado y los países pobres se agudizan progresivamente al tiempo que se continúan con tendencias fanáticas de tipo religioso que no sólo provocan estallidos de violencia sino que dan lugar a actuaciones terroristas.

En este marco (donde al final siempre sufren las consecuencias los inocentes) es necesario abrir vías de diálogo así como planes que satisfagan los diferentes intereses implicados en una solución que exija compromiso y tolerancia.

El camino para ello es arduo y exige dedicación: no sólo desde los gobiernos sino desde la propia gente que debe luchar por la convivencia, el respeto y el enriquecimiento que puede aprovecharse de las diferencias entre las culturas y los pueblos.

El póster del grupo A6 ha sido el más conflictivo para categorizar puesto que, por ejemplo, en sus comentarios consideran que el ítem 1 está contemplado dado que “Mediante imágenes explícitas sobre los problemas del hombre creemos que sí se apunta la necesidad de crear conciencia social (para buscar posibles soluciones)”, justificación que no es válida para tal categorización.

Ninguna imagen nos sugería el tratamiento del ítem 3.1 (nuevo orden mundial) pero, desde su punto de vista, este aspecto está contemplado “en la imagen de una cooperante de UNICEF”. Tampoco señalamos el aspecto 1.5 (pérdida de diversidad cultural) que sí es indicada por este grupo ya que consideran que, refiriéndose a una fotografía que exhibe una cruz en llamas junto a un grupo de encapuchados, “la imagen del KKK hace referencia a racismo, culpable de la destrucción de otras culturas”. En nuestro análisis tal imagen fue categorizada como correspondiente al ítem 2.4 (conflictos y violencias).

En la siguiente tabla (Tabla N° 76) sintetizamos los resultados de nuestro análisis y el efectuado por cada uno de los equipos:

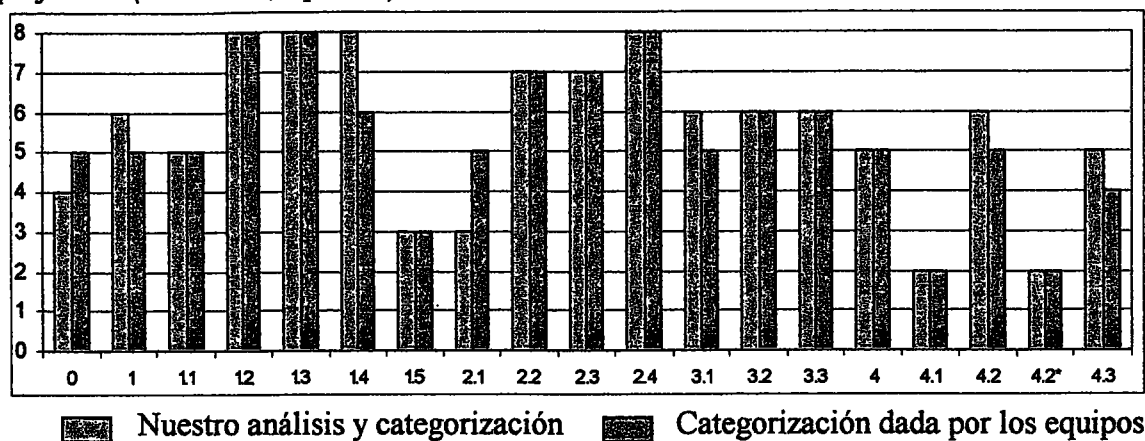
**TABLA N° 76. Resultados del estadillo de análisis aplicado por nuestro equipo de trabajo y los mismos docentes a los póster sobre la situación del mundo**

Muestra D: 8 grupos (N = 36)			Orientación o asignatura: 5° curso Física curso 2001/02																			
N	G	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3	
5	A1	12 11			x♦	x♦	x♦	x		♦	x♦	x♦	x♦	xd			x♦		x♦	x♦	x♦	
5	A2	11 10	x♦	x♦		x♦	x♦	x♦			x♦	x♦	x♦	xd	x♦	x♦						
5	A3	15 15	♦	x♦		x♦	x♦	x♦	x♦		x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦		x
3	A4	14 13	x♦	x		x♦	x♦	x♦		x♦		x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦		x♦			x♦
4	A5	15 14	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	xd	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦				x♦		
4	A6	12 14		x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	♦		x♦	x♦	x♦	♦			x♦	x♦	x			x♦
4	A7	10 10	x♦		x♦	x♦	x♦	x		♦	x♦		x♦	x♦	x♦	x♦						
5	A8	17 17	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦	x♦		x♦	x♦	x♦		x♦	x♦	x♦	
35	I		4	6	5	8	8	8	3	3	7	7	8	6	6	6	5	2	6	2	5	
	D		5	5	5	8	8	6	3	5	7	7	8	5	6	6	5	2	5	2	4	

**Nota:** con una cruz (x) se señalan los aspectos según nuestra categorización y con ♦ los indicados por cada equipo. Con una d se señalan aspectos que se citaron en sus respuestas como “dudosos”, que no teníamos prevista y no contabilizamos (I = contabilización de aspectos señalados por los investigadores y D = contabilización de aspectos señalados por los mismos docentes)

En síntesis, en la siguiente gráfica (Gráfica N° 50) podemos ver cuántos de los 8 equipos participantes, trata cada uno de los aspectos de la red de análisis.

**GRÁFICA N° 50. Tratamiento presente de la situación mundial en los pósters realizados por docentes en formación según nuestro análisis y la autoevaluación realizada por los mismos profesores (muestra D, 8 pósters)**



El conjunto de los resultados expuestos muestra una clara mejoría en el tratamiento de la situación del mundo, dado que se contempla una media de 13 aspectos (13.3 según nuestro análisis y 13.0 según la autovaloración de los participantes) respecto a la de 7.4 aspectos que se obtuvo en las percepciones iniciales grupales y que corresponde a cambios que se producen en la generalidad de los casos de profesores tratados. También observamos en la gráfica precedente que el conjunto de aspectos presenta un mayor tratamiento por parte de cada grupo poniéndose de manifiesto con una variedad de matices debido a la riqueza del diseño empleado. Un aspecto que es poco tratado (en relación a los resultados obtenidos en los restantes diseños y al resto de aspectos) es el correspondiente a la pérdida de la diversidad cultural (ítem 1.5 de la red). También en este caso observamos escasas alusiones al aspecto 4.2\* (derecho a investigar con control democrático) y, en cambio, se citan más aquellos aspectos relativos a derechos de segunda y tercera generación (ítems 4.2 y 4.3).

### 8.2.6 Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño N° 6, entrevistas realizadas a los participantes de una sesión póster sobre “Los problemas y desafíos a los que se enfrenta hoy la humanidad”

Complementando la sesión póster llevamos a cabo entrevistas informales con los distintos equipos participantes. Las mismas sirvieron para recabar y ampliar sus opiniones

sobre los pósters realizados, aprovechando además para interrogarles sobre algunas expresiones para que no quedaran dudas sobre su interpretación (sobre todo en aquellos casos que por su ambigüedad podían prestarse a errores en el momento de categorizarlos con la red de análisis). Asimismo, las entrevistas posibilitaron explorar ciertos matices como el significado atribuido a los problemas medioambientales, la presencia de opiniones que pusieran de manifiesto o no visiones reduccionistas de medio ambiente, sus ideas respecto al futuro y el papel del desarrollo científico tecnológico en relación a la situación de degradación planetaria. A continuación, exponemos fragmentos que consideramos los mas representativos de las entrevistas realizadas.

**Entrevistadora:** -¿Hay percepciones en la gente de estos problemas que habéis tratado?  
**Ana María:** - Yo creo que no, hay algunos pero no todos ...  
**Laura:** - Es que hay cosas que son evidentes, el paro, por ejemplo ...  
**Entrevistadora:** - ¿Contribuyen los medios de comunicación a concienciar a la gente sobre la existencia de los problemas del medio ambiente?  
**Desirée:** - No, tratan más de manipular a la masa.  
**Ana María:** - Yo es que creo que los medios de comunicación tienen más el papel de entretener que de informar, porque son sensacionalistas y lo único que sacan son imágenes sangrientas, que lo único que favorecen es la violencia y creo que no hacen ninguna labor.  
**Laura:** - Muchas veces ponen por delante muchos problemas más puntuales no tan globales ... La persona que se informa yo creo que no lo hace por la televisión, en revistas, artículos suele aparecer algo.  
**Entrevistadora:** - Dentro del sistema educativo, ¿se tratan estas cuestiones?, ¿habéis recibido información sobre la crisis planetaria?  
**Laura:** - No qué va.  
**Salud:** - No.  
**Laura:** - En la educación básica y reglamentaria no te dicen nada.  
**Desirée:** - Algunas cosas, pero ... nada.  
**Ana María:** - En clases obligatorias nada, luego en el instituto a veces hay cursillos sobre temas determinados pero ya tienes que estar predispuesto a escucharlos.  
**Entrevista al grupo 4, integrado por Victoria, Guillermo y Pedro.**  
**Entrevistadora:** - En relación a cómo se ve el futuro global, ¿qué es lo que pensáis?  
**Pedro:** - Que está muy mal, muy mal. Hay un montón de problemas que en un futuro ... está muy mal la cosa.  
**Victoria:** - A lo mejor tomando soluciones aún así no se quitan los problemas ... porque, el agujero de la capa de ozono, se está actuando ... se han tomado medidas pero aún no se ha llegado a un máximo de ...  
**Guillermo (completando la frase):** - Acuerdo.  
**Victoria:** - No, acuerdo sí que hay, pero el agujero sigue ... aún continúa existiendo el problema, no se ha hecho todo lo posible aunque se ha hecho bastante.  
**Entrevistadora:** - ¿Cómo veis el futuro personal?, ¿qué es lo primero que os viene a la cabeza cuando pensáis en vuestro futuro?  
**Victoria:** - Bueno, yo lo veo positivo y negativo. Positivo a nivel personal pero negativo en relación a los demás, hay problemas sociales en aumento y aún habrá más, a partir de cinco años y en España han aumentado los problemas sociales, la intolerancia y es lo que más me preocupa porque es lo que más de cerca vives y bueno, el medio ambiente me preocupa también ...  
**Pedro:** - Yo estoy preocupado por, porque si no cambian las cosas, los problemas van a ir en aumento. Porque sí se tratan todos los problemas ... y se dice a ver qué problemas hay, si ... hay tal y

tal ¿y las soluciones? Están y son estas, pero nunca se ponen en práctica, se nombran, la gente no lo sabe o lo sabe, pero no lo hace.

**Entrevistadora:** - ¿Estáis todos de acuerdo con esta opinión?

**Guillermo:** - Yo creo que mucha gente no conoce los problemas ... conoce algunos, pero ...

**Victoria:** - Por la tele pasan cosas, pero ... claro, es de contaminación, y ... el agua, ahora en España, pero no los que estuvimos tratando aquí, en este curso.

**Entrevistadora:** - ¿Creéis que podéis hacer algo al respecto?

**Victoria:** - Con tu familia, con tu alrededor, sí.

**Pedro:** - En nuestro ambiente, si.

**Guillermo:** - A escala reducida sí, pero si todos no nos ponemos de acuerdo ...

Entrevista al Grupo 1.

**Entrevistadora:** -¿Cómo veis vuestro futuro global y personal?

**Beatriz:** - La verdad es que muy positivo no lo veo ... acabar la carrera, no se lo que va a pasar mañana.

**Carlos:** - Yo creo que la sociedad no quiere pensar en el futuro ... no lo ve.

**Alexandre:** - Si la gente viese los problemas ... si los supiese ... Sólo le preocupa a la gente que se ve afectada, en su familia, en lo personal ... ahí entonces sí reacciona.

**Carlos:** - Es que es así, hasta que no lo ves no te das cuenta.

**Entrevistadora:** - ¿Os sentís afectados en forma directa por los problemas que habéis mencionado en el póster?

**Beatriz:** - Yo creo que sí.

**Javier:** - Pues hasta que no te ocurre algo ... es como verlo en la tele.

**Jesús:** - La gente tampoco ve que la solución esté en sus manos ... O sea, ¿qué puedo hacer yo por el medio ambiente?

**Beatriz:** - Pues, recicla, no tires cartones por ahí ...

**Jesús:** - Sí, lo llevas al sitio ... pero los contenedores están hasta arriba y ...

**Javier:** - Pero aquí es cuestión de unirse, de actuar tipo Greenpeace.

**Carlos:** - Cuesta mucho de modificar nuestras actitudes ... mira lo que pasa con el dióxido de carbono, hasta que no se acabe el petróleo ... pero esto pasa porque las petroleras tienen muchísimo poder ¿qué puede hacer la gente?

**Beatriz:** - Todo el mundo firmó la Cumbre ... el protocolo de Kyoto ... firmaron todos menos Estados Unidos y dijeron justamente que Estados Unidos era el que más contaminaba y que no quería hacer nada.

**Alexandre:** - Hay que obligarles.

**Beatriz:** - Si se reúnen para dar una solución y justamente el más afectado y el que más afecta no quiere hacer nada ...

**Jesús:** - Es que no le conviene ... no le interesa ni les perjudica.

**Beatriz:** - Sí que les perjudica.

**Carlos:** - Estamos tan bien que hasta que no llegue no lo vamos a tener en cuenta, el cambio climático se intuye pero nos perjudicará dentro de 100 años, pero no mañana ni pasado ni dentro de 10 años.

**Alexandre:** - Estás equivocado, ahora ya nos está perjudicando.

**Carlos:** - Yo creo que eso es relativo ... depende de lo que los científicos dicen y no están de acuerdo.

**Beatriz:** - Yo creo que la gente sí ve el mañana y va más allá del mañana, la gente ve el calentamiento de la tierra, ¿acaso no se desprendió un trozo de hielo enorme, ... en la Antártida, y hay grietas, todo eso ... la gente lo ve pero no puede hacer nada.

**Javier:** - No se si es tan así, si usáramos menos el coche ...

**Alexandre:** - En realidad si se pueden hacer muchas cosas y a todo nivel.



A la misma pregunta, las respuestas del grupo Nº 8, constituido por Ester, Dora, Vicent, José Manuel y Ricardo son las siguientes:

**Ricardo:** - Yo creo que a largo plazo a mí me encantaría colaborar, pero ... a corto plazo, lo veo muy difícil, primero es intentar buscarte un trabajo, un camino desde el cual ... que te permita realizarte. La verdad es que es triste, pero a muy corto plazo piensas en ti mismo.

**José Manuel:** - Es que uno dice, idealmente haría tal cosa ... pero en la práctica ...

**Ester:** - La sociedad que estamos hoy en día es consumista y sólo piensa en consumir

**Dora:** - El porcentaje de gente que no piensa así, es muy bajo.

**Ester:** - Hasta los que piensan así a veces no respetan ..., pasa que es eso, cada uno actúa egoístamente.

**Vicent:** - Mientras yo esté bien ... y si puedo cargarme a todos para tener yo más.

Los demás al unísono: - Ehhh!!!!

**Vicent:** - No, no ... cargarme en el sentido económicamente, si estoy yo solo y lo tengo todo, mejor que si hay otro ... esa es la filosofía de las grandes corporaciones.

**José Manuel:** - Pero, claro, ... si no hacemos nada las cosas no van a cambiar solas.

En cuanto a las aclaraciones solicitadas respecto a algunas expresiones, palabras, frases, dadas por los distintos grupos, se transcriben a continuación algunas de las preguntas planteadas para su clarificación.

**Entrevistadora:** - Habéis hecho referencia en vuestro póster a una serie de cuestiones, entre las que se cita el problema de la tercera edad, me podríais explicar ... (interrupción de Carlos, uno de los estudiantes).

**Carlos:** - Mira ... de aquí en unos años toda la población que habrá en este país, y en otros de .. en Europa, será gente vieja, gente anciana ... en cambio en el Tercer Mundo, está el problema opuesto.

**Beatriz:** - Es que quisimos referirnos a unos problemas sociales.

**Entrevistadora:** - ¿Lo social no forma parte de lo ambiental?

**Carlos:** - Está relacionado ... están relacionados.

**Javier:** - No tiene una relación directa.

**Beatriz:** (dirigiéndose a Javier): - No, si que están relacionados.

**Entrevistadora** (dirigiéndose a Javier): - ¿Qué es el medio ambiente para ti?

**Javier:** - Para mí el medio ambiente lo es todo.

**Alexandre:** - Está claro que hay una relación directa entre problemas sociales y ambientales.

**Entrevistadora:** - En vuestra respuesta que habéis dado al cuestionario en grupo está la palabra religión, sin ningún otro comentario. ¿Podríais aclararme un poco a qué estáis haciendo referencia?

**Guillermo:** - Es por guerras o problemas por motivos religiosos.

**Pedro:** - Es que realmente no es la religión sino cómo se utiliza, se manipula la religión.

**Victoria:** - Yo creo que sí, que hay problemas por la religión en todos los sitios o si no los hay, los ha habido por la religión ... muchos de los conflictos y las guerras tienen que ver con la religión.

**Entrevistadora:** - ¿Cómo creéis que se debería categorizar este problema?

**Pedro:** - Es el ... como conflictos y violencias ¿no?

**Victoria:** - Es el de conflictos y violencias entre grupos humanos.

La mayoría de las respuestas a las preguntas planteadas durante las entrevistas, las mismas o similares a las de los ejemplos expuestos, hacen referencia a la necesidad de recibir o tener acceso a una mayor información, tanto en cantidad como en calidad, sobre los problemas ambientales y sociales del planeta. Las opiniones, por lo general, señalan que

la escuela y las universidades no están preparando a las personas al respecto, y los medios de comunicación, fundamentalmente la televisión, tampoco están proporcionando información adecuada sobre la crisis global que estamos viviendo.

En relación a las actitudes de participación en la búsqueda de soluciones, hay posiciones entusiastas, como las de Alexandre que piensa que “se pueden hacer muchas cosas y a todo nivel”, José Manuel “si no hacemos nada las cosas no van a cambiar solas” o Rafael, “el futuro está en nuestras manos, depende de lo que nosotros estamos haciendo, de lo que haga cada uno”.

Otras personas tienen opiniones favorables pero un poco más escépticas, o que toman cierta distancia de los problemas. Es el caso de Jesús, que afirma “la gente tampoco ve que la solución esté en sus manos ... O sea, ¿qué puedo hacer yo por el medio ambiente?” Ante la propuesta de Beatriz que le dice “recicla, no tires cartones por ahí”, responde “sí, lo llevas al sitio ... pero los contenedores están hasta arriba”. Javier dice “pues, hasta que no te ocurre algo ... es como verlo en la tele”. Otros, como Ricardo, creen que se trata de una tarea imprescindible pero difícil de concretar a corto plazo. “La verdad es que es triste, pero a muy corto plazo piensas en ti mismo”. Es de interés destacar que en todos los grupos entrevistados se insistía en la necesidad de una urgente y mayor concienciación de todas las personas frente a la crisis mundial, pero en cuanto a la participación activa las ideas tienen distintos matices, lo que sería indicativo en algunos casos de algunas “resistencias” al cambio. Sobre todo esto se dio en personas con opiniones pesimistas respecto al futuro. En relación a este punto, prevalecen las percepciones negativas del futuro más que las positivas, sobre todo en el orden global.

En cuanto a las dudas consultadas respecto a las categorizaciones, en todos los casos hubo coincidencia entre la interpretación que habíamos dado a sus expresiones, conforme a las explicaciones que dieron al interrogarles específicamente sobre las mismas.

### **8.2.7 Resultados obtenidos en la aplicación del Diseño N° 7 para evaluar las percepciones del profesorado acerca de la importancia de las acciones individuales ante la situación de emergencia planetaria**

Como se recordará, en este diseño se pretende valorar el conjunto de respuestas dadas por cada uno de los participantes del curso 2000/01 en relación a las medidas positivas a adoptar ante los problemas mundiales. Con tal finalidad, se solicitó que realizaran un

comentario como respuesta a la Actividad N° 19 del programa de actividades del taller, respondiendo a la pregunta "¿Qué podemos hacer cada uno de nosotros para mejorar el planeta?".

En su mayoría se trata de respuestas muy elaboradas y extensas, ocupando dos o tres páginas. A continuación expondremos algunos ejemplos, comenzando por el de José Antonio, del grupo 1, cuya contribución ejemplifica las de poca extensión y de menor tratamiento.

Jose Antonio

A.1

I. Que podemos hacer cada uno de nosotros para salvar el planeta.

- Ahorro de luz y agua.   
 No dejar las luces encendidas innecesariamente   
 Usar bombillas de bajo consumo   
 lavar bien los grifos.   
 Usar la mínima agua posible en ducha.
- Reciclar todo el papel que se gasta... (cartas, folios, etc.)   
 (cartas, folios, etc.)   
 hacer, propaganda, etc.
- Intentar no usar bolsas de plástico, usando canvas, o bolsas de tela.
- Usar las bolsas de compra como bolsas de basura.
- Usar el transporte público en la medida de lo posible.
- Controlar nuestro consumo a lo necesario, aprovechando al máximo un producto.
- No echar desperdicios y basuras, en ningún otro sitio distinto a sus correspondientes vertederos o papeleras, ... etc.
- Informarse bien, de todo aquello que se consume.
- Exigir políticas adecuadas para poder preservar la vida en el presente y en el futuro. (ecológica, ..., etc)
- concienciar a la gente que nos rodea del problema existente y de posibles soluciones.
- Adoptar una posición de tolerancia ante culturas distintas y evitar los enfrentamientos entre diferentes grupos, asumiendo que lo ideal es una pluralidad social.
- Evitar todos aquellos productos que producen un gasto excesivo de energía en su fabricación, así como los que producen un exceso de residuos o producen algún perjuicio importante en el medio ambiente.
- Si es posible decantarse por otras formas de fuente de energía doméstica, como la utilización de paneles solares.
- Intentar ahorrar en calefacción, en invierno.

Como puede apreciarse, José Antonio se refiere a medidas concretas en relación a la conservación de recursos naturales (“ahorro de luz y agua, no dejar las luces encendidas innecesariamente, usar bombillas de bajo consumo, cerrar bien los grifos, usar la mínima agua posible en la industria”), a actitudes que eviten una mayor degradación del entorno (“usar el transporte público en la medida de lo posible”), a cambios en las pautas de consumo (“controlar nuestro consumo a lo necesario, aprovechando al máximo un producto”, “informarse bien de todo aquello que se consume”, “evitar todos aquellos productos que producen un gasto excesivo de energía en su fabricación, así como los que producen un exceso de residuos o producen algún perjuicio importante en el medio ambiente”), que corresponden al ítem 3.2 (educación solidaria). También menciona el ítem 3.3 (tecnologías favorecedoras) en algunos comentarios sobre reciclaje (“reciclar todo el papel que se gasta”, “usar las bolsas de plástico de compra como bolsas de basura”) y nuevas fuentes energéticas (si es posible decantarse por otras formas de energía doméstica, como la utilización de paneles solares”). El ítem 3.1 (nuevo orden mundial) se contempla en su comentario “exigir políticas adecuadas para poder preservar la vida en el presente y en el futuro”. Su opinión “adoptar una posición de tolerancia ante culturas distintas y evitar los enfrentamientos entre diferentes grupos, asumiendo que lo ideal es una pluralidad social” es una referencia al ítem 4 (universalización de derechos humanos).

Jaume, del grupo A2, presenta comentarios que en cuanto a extensión son de un nivel intermedio pero que contempla prácticamente todos los aspectos relativos a las medidas positivas a adoptar, y de una manera interrelacionada. Así, en su respuesta escaneada pueden apreciarse referencias a:

Ítem 3.1, nuevo orden mundial (“demandar la instalación de contenedores selectivos y ‘ecoparques’”, “demandar medidas contra las contaminaciones lumínica y acústica”, “comprometerme con iniciativas políticas que tengan en cuenta la problemática medioambiental y social”, “interesarme por las resoluciones de Río y Kyoto”).

Ítem 3.2, educación solidaria (“hacer uso del transporte público”, “utilizar papel, plástico, vidrio ... reciclados”, “colaborar con la recogida selectiva de residuos”, “fomentar transportes más limpios”, “planificar la compra”, “colaborar con iniciativas de comercio justo”, “hacer uso eficiente de los electrodomésticos (lavadora, lavavajilla)”, “consumir productos con embalajes mínimos, transportarlos en recipientes (bolsas) reutilizadas”, “evitar gastos innecesarios de electricidad, agua ...”, “utilizar papel, plástico, vidrio ... reciclado”, “convivir armónicamente con familias del entorno étnica o culturalmente

diferenciadas”, “integrarse social e interculturalmente”, “colaborar con asociaciones y ONG’s en la defensa del medioambiente y de ayuda a los sectores sociales menos favorecidos y al Tercer Mundo para tratar de reducir la desigualdad Norte-Sur”, “educar en valores medioambientales y de convivencia”, “comunicar hábitos bio y eco-saludables”)

Ítem 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras (“utilizar plástico, vidrio, papel ... reciclables”, “demandar eficacia en los planes de recursos hídricos, planes energéticos, planes de gestión de residuos”).

Ítems 4.3, derechos de tercera generación y también 3.1, nuevo orden mundial (“promover leyes medioambientales estrictas y leyes de extranjería justas”, “apoyar la promulgación de leyes e iniciativas favorecedoras de arquitecturas bioclimáticas de ahorro energético”).

Observamos, además, que el conjunto de medidas interrelacionadas que menciona son planteadas a distintos niveles, como “persona individual”, “parte de una familia”, “integrante de una sociedad”, “integrante de un Estado” y como “habitante del planeta”.

¿Qué puedo yo para construir un futuro alternativo a nivel de...

... PERSONA INDIVIDUAL?

- Hacer uso del transporte público
- Utilizar papel, plástico, vidrio... reciclados
- Evitar gastos unnecessary de electricidad, agua...
- Consumir productos con embalajes mínimos, transportarlos en recipientes (botas...) reutilizables
- Colaborar con la recogida selectiva de residuos
- Controlar cuidadosamente los residuos peligrosos (pilas, aceites embucantes...)

... PAREJA DE UNA FAMILIA?

- Educar en valores medioambientales y de convivencia
- Planificar la compra
- Consumir hábitos bio- y ecológicos
- Colaborar en iniciativas de comercio justo
- Vivir armoniosamente con familias del entorno ético o culturalmente diferenciadas
- Hacer uso eficiente de los electrodomésticos (lavadora, lavavajillas...)

... INTEGRANTE DE UNA CIUDAD?

- Fomentar transporte más limpio
- Demandar la instalación de contenedores selectivos y "ecovajillas"
- Participar activamente
- Demandar medidas contra las contaminación lumínica y acústica

... INTEGRANTE DE UN ESTADO?

- Promover leyes medioambientales, electas y leyes de transparencia justas
- Comprometirse con iniciativas políticas que tengan en cuenta la problemática medioambiental y social

- Demandar eficiencia en los planes de recursos humanos, planes energéticos y planes de gestión de residuos...
- Apoyar la promulgación de leyes o iniciativas favorecedoras de medidas tanto tecnológicas, de ahorro energético

... HABITANTE DEL PLANETA?

- Interesar por las resoluciones de G80 y Kyoto.
- Trabaja con asociaciones y ONG's de defensa del medio ambiente y de ayuda a los sectores sociales menos favorecidos y al Tercer mundo para tratar de reducir la desigualdad Norte-Sur.

Si bien en principio la finalidad fue realizar un análisis de tipo cualitativo, hemos contabilizado en qué medida se han tenido en cuenta las diferentes medidas políticas, tecnológicas y educativas, cuyos resultados pueden observarse en la **Tabla N° 77**.

**TABLA N° 77. Porcentaje de docentes en formación tratados que citan las distintas medidas políticas, tecnológicas y educativas (N = 50)**

Medidas positivas a adoptar	N = 50	
	%	(sd)
3.1. Nuevo orden mundial	64	(6.8)
3.2. Educación solidaria	100	(-)
3.3. Tecnología favorecedora	100	(-)
4. Universalización de derechos humanos	49	(7.1)
4.1. Derechos democráticos	46	(7.0)
4.2. Derechos económicos, sociales	50	(7.1)
4.3. Derecho de solidaridad	54	(7.0)

Como puede observarse, también estos resultados son favorables a nuestra hipótesis, revelando una mejoría muy pronunciada respecto a las percepciones iniciales, ya que no sólo se han mejorado aspectos que eran tenidos en cuenta en algunos casos con porcentajes elevados (3.2, educación solidaria y 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras) sino también en aquéllos que estaban prácticamente ausentes como sucedía, en general, con los ítems relativos a la universalización de derechos humanos (ítem 4) y derechos humanos de

primera, segunda y tercera generación (ítems 4.1, 4.2 y 4.3). Sólo en algunos casos muy puntuales algunos comentarios contrastan, por la cantidad de medidas que consideran, con opiniones un poco más reticentes expuestas en las entrevistas, mostrando una cierta dicotomía entre lo que puede hacerse “en teoría” y lo que se está dispuesto a hacer “en la práctica”. Otros ejemplos de este diseño, donde en particular se incluyen algunos de mayor extensión, pueden apreciarse en el **Anexo VIII**.

### **8.3 Resultados que ponen de manifiesto la importancia atribuida por los profesores en formación tratados a la situación mundial como finalidad a tener en cuenta en la educación científica**

Como se recordará, este diseño consistió en interrogar a los estudiantes solicitando una valoración general sobre la asignatura cursada, para ver si en las respuestas a las cuestiones planteadas aparecen, ya sea de modo favorable o desfavorable a nuestra hipótesis, referencias a la importancia del estudio de la situación mundial en la educación científica. Puesto que muchos habrán de dar clases en el futuro, que consideren o no este tema de relevancia en su formación constituye un requisito indispensable para garantizar la probabilidad de su tratamiento en la enseñanza.

De las cinco cuestiones propuestas a 50 participantes del curso 2000/01 y 36 del curso 2001/02 la primera de ellas posibilita que los estudiantes mencionen el estudio de la situación mundial como uno de los aspectos que les haya sido de interés y/o que sería conveniente tener en cuenta en el futuro en la misma asignatura. El planteamiento, recordamos, es el siguiente:

#### **CUADRO N° 16. *Actividad N° 1 del Diseño N° 8***

**1. T'ha resultat d'interès algun aspecte del desenrotllament del curs? (En cas afirmatiu, assenyala quins convindria, al teu parer, mantenir).**

En las respuestas dadas en ambos cursos hay numerosas opiniones que destacan el estudio de la situación mundial como uno de los más interesantes, ya sea dentro del conjunto de todos los temas tratados o destacándolo en forma particular. Daremos a continuación ejemplos escaneados de las respuestas anónimas dadas en los dos cursos en que llevamos a cabo este estudio. En los dos primeros ejemplos, provenientes de



participantes del curso 1999/00 se realiza, además, una valoración positiva de la metodología de trabajo utilizada:

**Ejemplos de respuestas dadas a la actividad N° 1 (curso 1999/00)**

**Ejemplo N° 1:** El comentario expresa "Me ha parecido interesante el hecho del trabajo en equipos y también la posterior puesta en común hecha en todas las actividades donde era posible la participación de todos. **El tema más interesante para mí ha sido el estudio de la situación y futuro del mundo.** También me han resultado interesantes la exposición de las pequeñas prácticas de laboratorio y de las noticias C/T/S. Otro tema muy interesante es el de las concepciones erróneas de la ciencia". Con un asterisco y subrayado aparece señalada la frase en el extracto del texto original.

4. Me ha parecido interesante el hecho del trabajo en equipos y también la posterior puesta en común hecha en todas las actividades donde era posible la participación de todos. El tema más interesante para mí ha sido el de la situación y futuro del mundo. También me han resultado interesantes la exposición de las pequeñas prácticas de laboratorio y de las noticias C/T/S. Otro tema muy interesante es el de las concepciones erróneas de la ciencia.

**Ejemplo N° 2** Este profesor en formación comenta que "Sí, en general crec que el curs és molt interessant de cara a donar classes de secundària. Crec que aquesta assignatura m'ha ajudat a adonar-me de el que no deure fer i d'allò que tindrè que treballar si algún día tinc que donar classe. **M'ha paregut molt interessant el tema de la situació actual del món, que és una tarea olvidat dins l'educació**".

4. Sí, en general crec q el curs és molt interessant de cara a donar classe de secundària. Crec que aquesta assignatura m'ha ajudat a adonar-me de tot el q no deure fer i d'allò q tindrè q treballar si algún día tinc q donar classe. M'ha paregut molt interessant el tema de la situació actual del món, q és una tarea q olvidat dins l'educació. També crec molt important el tema de la resolució de problemes, q és el que més servirà per a introduir els canvis als nostres futurs alumnes.

**Ejemplo N° 3:** Para este participante "El curso no ha resultado ser lo que yo esperaba, pero me alegro de ello. Lo que yo esperaba era precisamente lo que durante el curso hemos combatido: visiones cerradas sobre la enseñanza, esa especie de 'recetas para la animación al aprendizaje' que tanto nos han aburrido a todos en nuestros años de estudiantes. Precisamente por eso me ha sorprendido el curso, porque he tenido la oportunidad de comprobar cómo se efectúan investigaciones serias en didáctica, y cómo un mínimo de razonamiento y discusión nos lleva a conclusiones concordantes con los rudimentos de esas investigaciones.

De especial interés me ha resultado por una parte la cuestión de las preconcepciones, el ver hasta qué punto resultan arraigadas y hasta qué punto es necesario combatirlas. Por otra parte ha sido muy interesante el tema de la situación y las perspectivas en el futuro del mundo. En ese tema he disfrutado comprobando cómo la discusión no se reducía a los factores "ecológicos" tal y como hoy se entiende este término (extinción de especies y asesinato de focas) sino que se ha extendido a factores sociales, económicos y políticos. De especial interés la discusión sobre derechos humanos de primera, segunda y tercera generación".

1. El curso no ha resultado ser lo que yo esperaba, pero me alegro de ello. Lo que yo esperaba era precisamente lo que durante el curso hemos combatido: visiones cerradas sobre la enseñanza, esa especie de "recetas para la animación al aprendizaje" que tanto nos han aburrido a todos en nuestros años de estudiantes. Precisamente por eso me ha sorprendido el curso, porque he tenido la oportunidad de comprobar cómo se efectúan investigaciones serias en didáctica, y cómo un mínimo de razonamiento y discusión nos lleva a conclusiones concordantes con los rudimentos de esas investigaciones.

De especial interés me ha resultado por una parte la cuestión de las preconcepciones, el ver hasta qué punto resultan arraigadas y hasta qué punto es necesario combatirlas. Por otra parte ha sido muy interesante el tema de la situación y las perspectivas en el futuro del mundo, en ese tema he disfrutado comprobando cómo la discusión no se reduce a los factores "ecológicos" tal y como hoy se entiende este término (extinción de especies y asesinato de focas) sino que se ha extendido a factores sociales, económicos y políticos. De especial interés la discusión sobre los derechos humanos de primera, segunda y tercera generación.

**Ejemplo N° 4:** La respuesta afirma "Sí, el que más interés me ha despertado, ha sido el tema que trata los problemas del mundo, es decir, la "situación actual del mundo". En este apartado se destacan los tipos de problemas que sufre el mundo; crecimiento demográfico, contaminación ambiental, recursos naturales (el agotamiento), ...

-Este tema nos invita a reflexionar, a cuestionarnos las dificultades que tienen lugar en el mundo, al mismo tiempo que nos invita a tomar y pensar soluciones a los problemas.

-Es en este apartado el que nos introduce el concepto de desarrollo sostenible e insostenible, conceptos que nunca antes habíamos percibido y que a partir de este momento empezamos a escuchar en distintos campos y materias, que hacen referencia a la situación actual del mundo".

1) Si el que más interés me ha despertado, ha sido el tema que trata los problemas del mundo, es decir, la "situación actual del mundo". En este apartado se destacan los tipos de problemas que sufre el mundo; crecimiento demográfico, contaminación ambiental, recursos naturales (el agotamiento), ...

- Este tema nos invita a reflexionar, a cuestionarnos las dificultades que tienen lugar en el mundo, al mismo tiempo que nos invita a tomar y pensar soluciones de los problemas.

- Es en este apartado el que nos introduce al concepto de desarrollo sostenible e insostenible, conceptos que nunca antes habíamos percibido y que a partir de este momento empezamos a escuchar en distintos campos y materias, que hacen referencia a la situación actual del mundo

#### Ejemplos de respuestas dadas a la actividad N° 1 (curso 2001/02)

**Ejemplo N° 5:** "Tots els aspectes m'han paregut d'interès molt elevat, començant per tot el relatiu als problemes mundials, passant per l'avaluació i acadant en el clima a les aules. Crec que tots els aspectes de l'assignatura ábaurien de mantenir".

1. Tots els aspectes m'han paregut d'interès molt elevat, començant per tot el relatiu als problemes mundials, passant per l'avaluació i acadant en el clima a les aules. Crec que tots els aspectes de l'assignatura ábaurien de mantenir.

Ejemplo N° 6: “De especial interés me ha parecido el tema sobre los problemas del mundo, algo necesario y que nunca hubiera esperado encontrar en la carrera (aunque tiene mucho que decir la ciencia sobre él).

También me ha resultado interesante el tema de la resolución de problemas de una forma enriquecedora, aunque sigo pensando en que debería haberse tratado antes en la carrera”.

De especial interés me ha parecido el tema sobre los problemas del mundo, algo necesario y que nunca hubiera esperado encontrar en la carrera (aunque tiene mucho que decir la ciencia sobre él).

También me ha resultado interesante el tema de la resolución de problemas, de una forma enriquecedora, aunque sigo pensando en que debería haberse tratado antes en la carrera.

Ejemplo N° 7: “El módulo relativo a la problemática mundial, el desarrollo sostenible y los derechos humanos me ha parecido de gran interés. Creo imprescindible este tema ya que es fundamental para la educación científica y en general, no se le suele prestar atención”.

1.- El módulo relativo a la problemática mundial, el desarrollo sostenible y los derechos humanos me ha parecido de gran interés. Creo imprescindible tratar este tema ya que es fundamental para la educación científica y en general, no se le suele prestar atención.

Ejemplo N° 8: “La situación del mundo. Los problemas que se nos están viniendo encima; falta de agua, subida de la gasolina, etc. ... es el tema que hoy en día me parece que hay que tratar de enseñar prioritariamente, empezando a enseñar a los profesores”.

\* ① La situación del mundo. Los problemas que se nos están viniendo encima; falta de agua, subida de la gasolina etc... es el tema que hoy en día me parece que hay que tratar de enseñar prioritariamente, empezando a enseñar a los profesores.

Sólo dos personas de los 86 participantes en ambos talleres -que representa el 2.3 %- manifiestan su disconformidad hacia el tratamiento de esta problemática, tal como podemos apreciar en los siguientes ejemplos, que específicamente lo han hecho al responder a la segunda cuestión planteada y cuyas respuestas son señalamientos desfavorables a nuestra hipótesis.

CUADRO Nº 17. Actividad Nº 2 del Diseño Nº 8

2. Quins aspectes trobes que no deurien haver-se introduït o deurien haver estat tractats en menys temps (per a treballar millor altres aspectes més interessants)?

Ejemplo Nº 9: Para este participante “El de Medio ambiente es interesante, pero lo veo como algo complementario e interesante, pero no dentro del curso, ha quitado tiempo a aspectos quizá más relevantes”.

1 - Si es exponer los primeros temas pertenecientes al curso, alcanzando un mayor interés en el tema titulado 'Reducción de problemas'. Luego otro tema que me visto muy interesante es el de la evaluación, pero me ha parecido que se ha tratado de una manera irregular.

2 - El de Medio ambiente es interesante, pero lo veo como algo complementario e interesante, pero no dentro del curso, ha quitado tiempo a aspectos quizá más relevantes.

Ejemplo Nº 10: Más negativo que el anterior comentario, afirma: “El módulo de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad es un módulo importante, pero considero que no es necesario profundizar tanto en los problemas sociales ni políticos, eso ya escapa un poco a una asignatura científica”

El módulo de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad es un módulo importante, pero considero que no es necesario profundizar tanto en los problemas sociales ni políticos, eso ya escapa un poco a una asignatura científica.

Si bien en ambos casos se considera que se trata de una problemática “importante”, hay una clara resistencia a su tratamiento como “competencia” de la educación científica. En el segundo comentario podría pensarse en la existencia de visiones deformadas de las interacciones ciencia-sociedad. Otras 4 respuestas, sin restar importancia al estudio de esta problemática, sostienen que se le ha dedicado demasiado tiempo, mientras que otras dos señalan lo contrario. Puede interpretarse que se trata de un conjunto de casos en que hay una manifiesta preocupación por otros aspectos relativos a su futura profesión, ya que expresan opiniones acerca de la carencia de prácticas en escuelas, un mayor conocimiento sobre qué es un currículo, cómo es el trabajo concreto de un profesor, etc., que anteponen al tratamiento de otros temas, aunque los siguientes dos respuestas, como podemos ver, lo hacen específicamente con el de la situación mundial.

**Ejemplo N° 11: (curso 1999/00): “Pienso que el tema de la situación futura y presente de la humanidad, es un tema interesante, pero quizás se ha hecho demasiado extenso, impidiendo tratar otros aspectos que quizás (para mí) son más importantes, como la actitud de los estudiantes en el aula”.**

2) Pienso que el tema de la situación futura y presente de la humanidad, es un tema interesante, pero quizás se ha hecho demasiado extenso, impidiendo tratar otros aspectos que quizás (para mí) son más importantes, como la actitud de los estudiantes en el aula.

**Ejemplo N° 12: (curso 2001/02). “Quizá le hubiera dedicado menos tiempo al tema de la situación del planeta (aunque lo considero importante), pero tratar mucho más aspectos de dirección de la clase (tipos de alumnos que te puedes encontrar, situaciones que aparecen ...)”**

2) Quizá le hubiera dedicado menos tiempo al tema de la situación del planeta (aunque lo considero importante), pero tratar mucho más aspectos de dirección de la clase (tipos de alumnos que te puedes encontrar, situaciones que aparecen, ...)

En cuanto a las últimas cuestiones: 3, 4 y 5, que a continuación transcribimos, no hay ninguna mención o comentario que sea desfavorable a la hipótesis.

**CUADRO N° 18. Actividades N° 3, 4 y 5 del diseño N° 8**

- 3. Què has trobat a manca?**  
**4. Quins defectes assenyalaries en el desenrotllament del curs?**  
**5. Quins altres comentaris i suggeriments faries?**

Entre las respuestas dadas a estas actividades, una de ellas sugiere que sería conveniente “allargar el de la problemática medioambiental”.

**Ejemplo N° 13:**

⑤ SUGGERIMENTS:

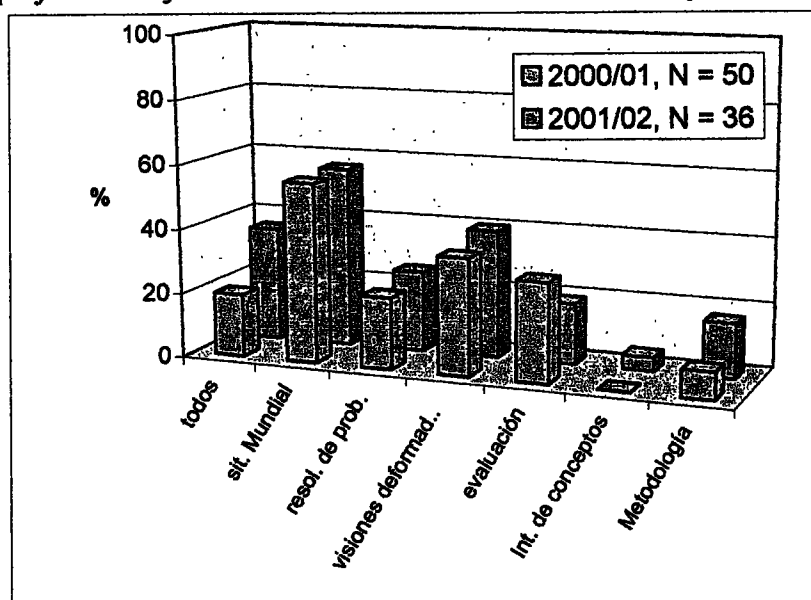
- \* ALLARGAR TOTES LES CONCEPTES.
- \* ALLARGAR EL DE LA PROBLEMÀTICA MEDIOAMBIENTAL.
- \* FER UN COLECCIÓ DE NOTÍCIES RELACIONES EN PALUBJA DE FETS RELACIONATS EN LA LEONORINA.
- \* NO LANÇAR LES FOLLES A L'AMBE: PODRÀ TANCAR CULL A ALGÚ (O BRONJA).
- \* FER, ALMENYS, UN COLECCIÓ PER PARELLES (ÉS UNA MANERA DE TREBALLAR EN GRUP).
- \* FER UNA VISITA A UN CENTRE DE JUNIORIA (VISTES REALITATS).

En los párrafos siguientes se muestra una valoración cuantitativa de las respuestas a las 5 cuestiones planteadas, exponiendo en la Tabla N° 78 los temas mencionados por los profesores en formación de acuerdo a su interés, la Gráfica N° 51 con su representación porcentual y la Tabla N° 79 donde se detalla el número de participantes que menciona el estudio de la situación del mundo en primer, segundo o tercer lugar (conforme a su aparición en cada uno de los textos dados en las respuestas), así como el número de estudiantes que señalan “todos los temas o aspectos” como de interés, donde también estaría contemplado el del estudio del estado del mundo.

**TABLA N° 78. Temas que los profesores en formación señalan como de mayor interés en el desarrollo de la asignatura Didáctica de las Ciencias Físico-Química**

Temas citados por los estudiantes	Curso 2000/01, N = 50 N° de estudiantes (%)	Curso 2001/02, N = 36 N° de estudiantes (%)
La situación presente y futura del planeta	27 (54.0)	20 (55.6)
Visiones deformadas de la ciencia, preconcepciones	19 (38.0)	13 (36.1)
Resolución de problemas	12 (24.0)	8 (22.2)
Evaluación	9 (18.0)	11 (30.6)
Metodología de la asignatura	8 (16.0)	3 (8.3)
Pensamiento docente espontáneo	7 (14.0)	2 (5.6)
Prácticas de laboratorio	6 (12.0)	3 (8.3)
Clima de aula	3 (6.0)	1 (2.8)
Introducción de conceptos	2 (4.0)	-
Características de la investigación científica	1 (2.0)	-
Actividad CTS sobre noticias científicas	-	3 (8.3)
Todos los aspectos del curso	17 (34.0)	7 (19.4)

**GRÁFICA N° 51. Porcentajes de temas de interés en la asignatura Didáctica de las Ciencias señalados por profesores en formación tratados de los cursos 2000/01 y 2001/02 (N = 86)**



**TABLA N° 79. Detalle del número de profesores en formación que menciona de interés el estudio de la situación del mundo**

Muestra	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar	Todos los temas	Total (%)
N = 50 (2000/01)	15	7	5	17 (34.0 %)	44 (88.0 %)
N = 36 (2001/02)	7	4	9	7	27 (75.0 %)



Como puede observarse, la mayoría de los participantes de los talleres señala que se trata de una problemática muy importante: el 54.0 % del curso 2000/01 y el 55.6 % del curso 2001/02 lo citan directamente, comentándose en algunos casos que no sólo debería tratarse en ésta sino en todas las asignaturas y que todos los profesores la deberíamos conocer. Si además tenemos en cuenta aquellas respuestas que citan a “todos” los temas como interesantes, los porcentajes indican una clarísima favorabilidad a nuestra hipótesis, puesto que corresponden al 88.0 % y 75.0 % para cada una de las muestras respectivamente.

Las opiniones contrarias son muy escasas y, en el contexto del resto de temas tratados en ambos cursos, no se señalan objeciones relevantes en cuanto a la metodología de tratamiento, extensión, etc. Como complemento de esta información, en las siguientes tablas (Tablas N° 80 y N° 81) se detallan los temas que, en respuesta a la cuestión N° 2, los estudiantes indican que deberían haber correspondido a un tratamiento menos extenso, donde puede observarse que la situación del mundo no ocupa un lugar destacado sino que está en una posición intermedia en la opinión de los participantes. Incluso, tal como se observa en la Tabla N° 82, dos estudiantes manifiestan que es una temática que debería haberse tratado más.

**TABLA N° 80. Temas en la asignatura Didáctica de las Ciencias señalados por docentes en formación tratados a los que en su opinión debería haberse dedicado menos tiempo**

Tema	Número de participantes que lo indica
Introducción de conceptos	12
Resolución de problemas- problemas de lápiz y papel	9
<b>Situación del mundo</b>	<b>6</b>
Prácticas de laboratorio	3
Visiones deformadas de la ciencia	2
Confección de esquemas conceptuales	1

**TABLA N° 81. Temas en la asignatura Didáctica de las Ciencias que en opinión de los docentes en formación deberían tratarse más**

Temas	N° de participantes que lo señala
Realizar prácticas de aula	16
Evaluación	13
Problemas axiológicos, actitudes hacia la ciencia	7
Qué es un programa educativo de centro, qué es un currículo	5
Motivación de los alumnos	4
Clima de aula	3
Indisciplina y violencia en la escuela	1
Qué se necesita para acceder a una plaza de profesor	1

También, dentro de las sugerencias (respuestas a la pregunta N° 5), se considera que en el curso se debería dar un tratamiento más profundo y/o extenso a los siguientes temas dados en la Tabla N° 82:

**TABLA N° 82. Temas en la asignatura Didáctica de las Ciencias que en opinión de los docentes en formación deberían tratarse con mayor extensión y/o profundidad**

Tema	N° de participantes que sugieren su mayor tratamiento
<b>Situación del mundo</b>	2
Psicología del alumno, fracaso escolar	2
Evaluación del profesorado	1
Práctica de laboratorio	1
Introducción de conceptos	1

Puede observarse que el conjunto de respuestas valida nuestra suposición de una toma de conciencia acerca de la importancia del estudio de la situación mundial como una temática relevante para el profesorado y para la educación científica (y educación en general). Si bien insistimos en que estos resultados *no pueden asegurar* que estos futuros profesores traten esta problemática en su enseñanza, creemos que si satisfacen un requisito previo que incide directa y favorablemente en que esto ocurra: el cambio de sus percepciones acerca del estado del mundo y sus implicaciones en la educación, en general, que es destacado por los mismos participantes no sólo en las respuestas dadas a este diseño sino también en general en otros diseños, ya sea los cuestionarios, sesión póster, entrevistas realizadas, etc.

Por último, y para completar un aspecto que creemos tiene una incidencia directa en el ámbito de la educación científica, citaremos ejemplos de respuestas de los participantes de los cuatro talleres realizados donde es posible observar qué piensan del desarrollo científico-tecnológico y la crisis planetaria, tal como hemos venido haciendo en la segunda parte de este trabajo.

#### **8.4 Opiniones sobre el desarrollo científico-tecnológico en relación a la crisis planetaria**

Aunque la presente investigación no se ha ocupado de un tratamiento particularizado de esta cuestión -contemplada dentro del programa de actividades-, nos pareció de interés incluir las manifestaciones de los distintos posicionamientos y opiniones que hemos hallado

en las distintas aportaciones del profesorado que ha participado en los talleres. En general, conforme al conjunto de resultados que se han observado al contrastar la segunda hipótesis, se trata de un aspecto (ítem 4.2\*, derecho a investigar con control democrático) en el que no se han producido diferencias significativas, lo que, como ya hemos comentado, nos estaría indicando la necesidad de trabajar esta cuestión con más detenimiento. Seguidamente, presentamos ejemplos de las respuestas halladas:

**Ejemplo N° 1:** Manuel, perteneciente al grupo B6 del curso 2000/01, centra su preocupación por la relación del desarrollo tecnológico y su influencia social, comentando que “En esta época de acelerados cambios, parece que tanto la ciencia como la tecnología avanzan mucho más rápido que la sociedad, es decir, realmente ésta, no se encuentra preparada a tan radical cambio. También faltan o se optan medios innecesarios.

Uno de los aspectos que más asusta, es el perteneciente a la biología (clonación), parece que el ser humano busque el peldaño que lo convierta en Dios, y eso asusta, estamos re-  
tando a la naturaleza, y la desafiamos jugando sucio.

Otro aspecto interesante que también preocupa es el de los campos magnéticos, puestos de moda últimamente a través del ‘móvil’. Una falta de conocimientos que podrían ser los causantes de ‘efectos secundarios’ y una total ignorancia por parte de la mayoría del pueblo (este sabe que por un ‘móvil’ se puede comunicar, pero nada más). Se están creando muchísimos campos en un planeta que a pesar de que también posea, es muchísimo menor, que los provocados cotidianamente.

Y otro problema puede ser el que nos encontramos en el límite entre lo macroscópico y lo microscópico, tendemos a minimizar las cosas, parece un reto, y dentro de poco hablaremos de ordenadores cuánticos. Esto puede ser peligroso en el sentido de almacenar mucha energía en poco espacio, y el poder en una minoría (aquellos que poseen el conocimiento).

#### Medidas a adoptar

Hoy en día sabemos cómo funcionan las cosas, pero no por qué funcionan. Es necesario como hablamos el día anterior, una alfabetización científica.

Para finalizar, es también necesario un regulamiento o acabaremos desbordados por nuestros propios sueños y ambiciones desfasadas”.

Su respuesta escaneada está en la página siguiente.

En esta época de cambios sociales, parece que tanto la ciencia como la tecnología avanzan mucho más rápido que la sociedad, es decir, realmente ésta, no se encuentra preparada ni tan radicalmente. También faltan o se necesitan muchos recursos.

Uno de los aspectos que más destaca, en la preparación de la tecnología (ciencia), parece que el volumen de trabajo de política que se concentra en el país, en cuanto a recursos, se refiere a la industria y la distribución, según sea.

Otro aspecto importante que también preocupa es el de los campos magnéticos, producidos por todo, últimamente, a través del "módulo". Una falta de sincronización que produce los problemas de "energía secundaria" y una falta de sincronización por parte de la mayoría de los países (esto es, que por un "módulo" no puede comunicarse con los demás). Se están creando multitud de canales en un planeta que a pesar de que también posee, en muchos casos, recursos, que los países están utilizando.

Y otro problema, puede ser el que nos encontramos en el nivel entre la microelectrónica y la microcomputación, tanto más a medida que las cosas avanzan más, y dentro de poca tendremos de ordenadores sencillos. Esto puede ser peligroso en el sentido de almacenar mucha energía en poco espacio, y el poder en una manera (así como por parte del computador).

### Medición de riesgos

Hay en día sabemos cómo funcionan las cosas, pero no parece funcionar. Es necesario como hablamos el día anterior, una "estabilización científica".

Para finalizar, es también necesario un controlamiento o controlamiento de las actividades por nuestros propios medios y recursos de trabajo.

**Ejemplo N° 2:** de la respuesta de Nuria, del equipo B1, curso 2000/01, extraemos una parte que hace referencia a que "les noves investigacions han de dirigir-se cap a estos campos. La ciencia no pot ser l'única responsable del que està succeint, però pot ajudar a canviar-ho. Per supost, les informacions i conclusions que s'obtinguen de les investigacions s'aplicaran sota un principi de prudència. Hem de comprendre que la situació actual empiorarà si continuem amb este desenvolupament. El que necessitem és un desenvolupament sostenible, per a no acabar amb els recursos actuals i que garantece la supervivencia de les comunitats futures".

comunicació del problema actual, les noves  
investigacions han de dirigir-se cap a este  
camp. La ciencia no pot ser l'única  
responsable del que està succeint, però pot  
ajudar a canviar-ho. Per supost, les informa-  
cions i conclusions que s'obtinguen de les inves-  
tigacions s'aplicaran sota un principi de  
prudència. Hem de comprendre que la

situació actual empiorarà si continuem amb  
este desenvolupament. El que necessitem és un  
desenvolupament sostenible, per a no acabar amb  
els recursos actuals i que garantece la super-  
vivencia de les comunitats futures. Les mesures a

**Ejemplo N° 3:** Carlos, del grupo A1, curso 2001/2002, comenta "El desarrollo científico-tecnológico es beneficioso siempre y cuando tengamos una mentalidad globalizada, no interesada en el beneficio de unos pocos. Tanto es la culpa del especulador como del científico que se tapa los ojos".

El desenvolupament científic-tecnològic és beneficiós sempre i  
quan tengamos una mentalitat globalitzada, no interessada  
en el benefici de uns pocs. Tant és la culpa del  
especulador com del científic que se tapa els ulls.

**Ejemplo N° 4:** Javier, también del grupo A1, curso 2001/02, dice:

“Además, se tiene asociado la idea de que la ciencia ‘no es algo bueno’, ya que muchas veces se han descubierto cosas que han resultado ser perjudiciales. Es conveniente pues que, previamente, se estudien todas las consecuencias que puede tener un invento, antes de que éste salga a la calle”.

Además, se tiene asociado la idea de que la ciencia “no es algo bueno”, ya que muchas veces se han descubierto cosas que han resultado ser perjudiciales. Es conveniente pues que, previamente, se estudien todas las consecuencias que puede tener un invento; antes de que éste salga a la calle.

En otro párrafo agrega que: “Respecto de las soluciones, podríamos indicar un montón de ellas, como puede ser reciclar; que disminuyamos la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, ... pero más que soluciones prácticas son convenientes soluciones morales, tenemos que concienciar a la gente de que el mundo es finito, que posee recursos limitados y que, como todo, llegará un día en que todo se acabará. Debemos educarlos a todos, tanto en lo que es la ciencia como lo que es la tecnología; y más importante, sus consecuencias”.

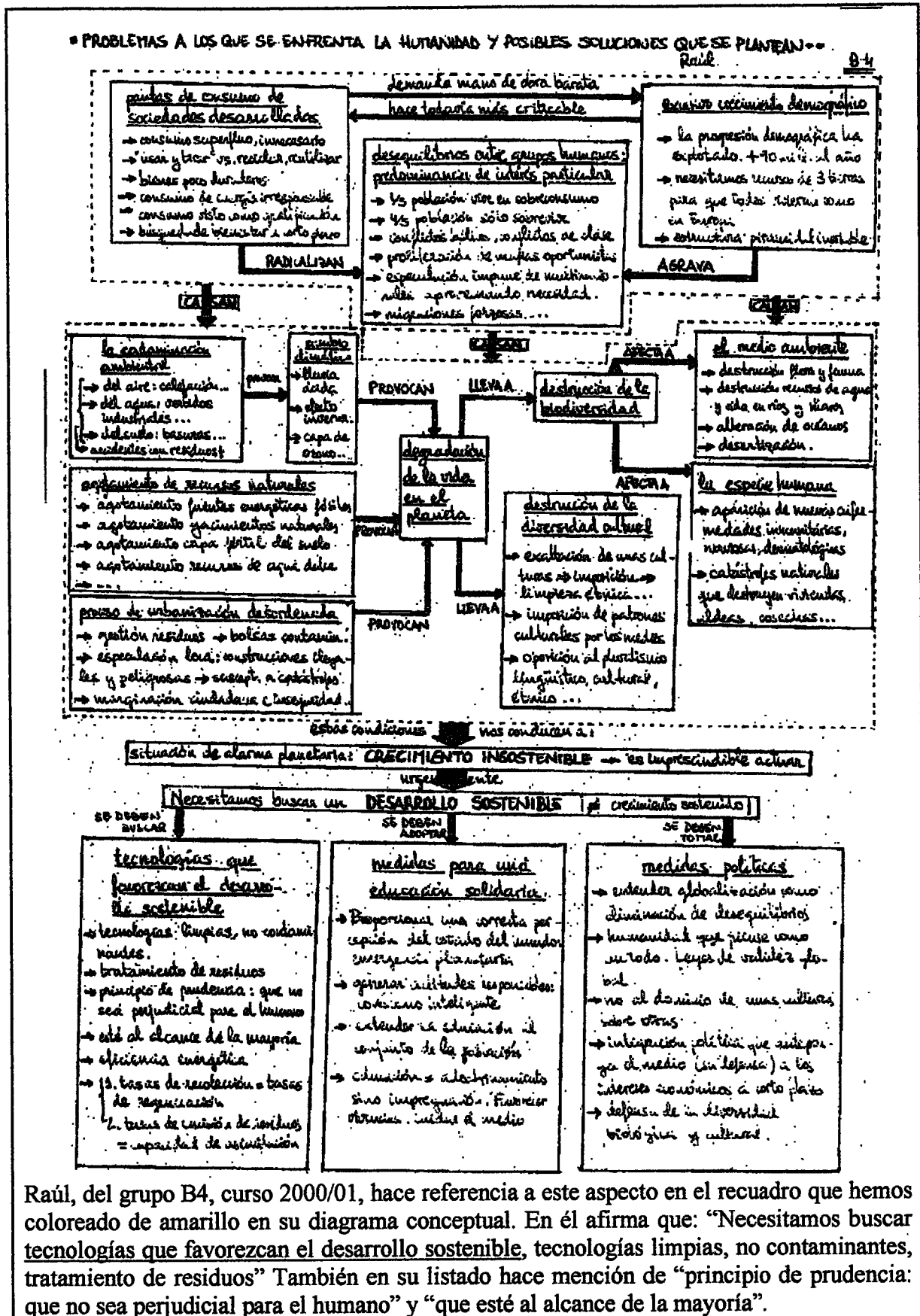
Respecto de las soluciones, podríamos indicar un montón de ellas, como puede ser reciclar; que disminuyamos la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, ... pero más que soluciones prácticas son convenientes soluciones morales, tenemos que concienciar a la gente de que el mundo es finito, que posee recursos limitados y que, como todo, llegará un día en que todo se acabará. Debemos educarlos a todos, tanto en lo que es la ciencia como lo que es la tecnología; y más importante, sus consecuencias.

**Ejemplo N° 5:** Fernando, del grupo A3, curso 2001/02 expresa: “Tecnología. Ciencia. No debemos culpar a la ciencia por las consecuencias de sus descubrimientos. Mal uso de la ciencia. También entra la ética del científico a la hora de valorar las posibles consecuencias de ciertos descubrimientos. Todos los avances deben ser cuestionados y asegurarse de la limpieza de ese descubrimiento y la posible alteración al medio y al humano, antes de salir al mercado”.

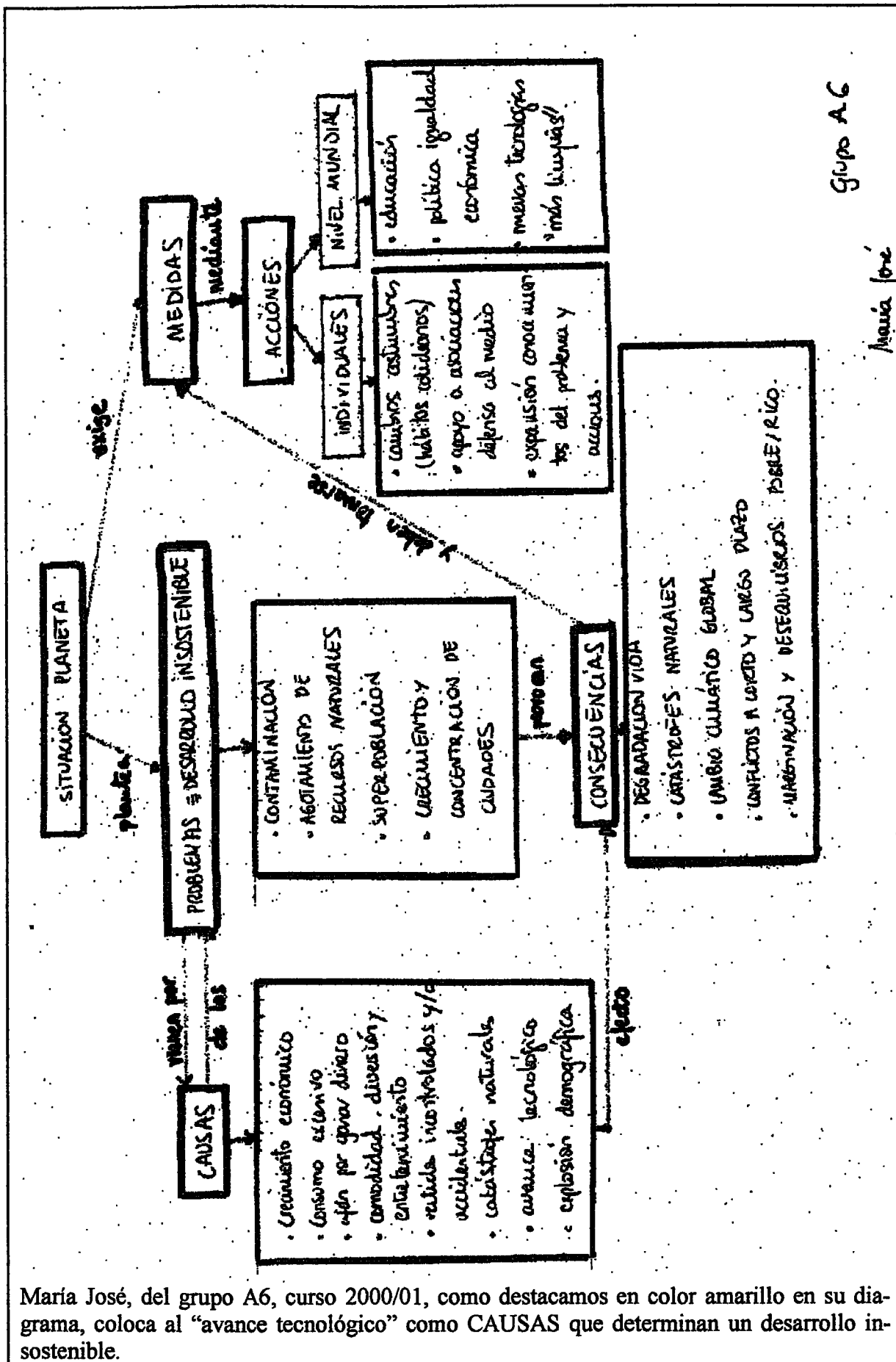
Tecnología. Ciencia

No debemos culpar a la ciencia por las consecuencias de sus descubrimientos. Mal uso de la ciencia. También entra la ética del científico a la hora de valorar las posibles consecuencias de ciertos descubrimientos. Todos los avances deben ser cuestionados y asegurarse de la limpieza de ese descubrimiento y la posible alteración al medio y al humano, antes de salir al mercado.

También en los mapas semánticos y redes conceptuales hay alusiones a este aspecto, como podemos apreciar en los siguientes ejemplos:



Raúl, del grupo B4, curso 2000/01, hace referencia a este aspecto en el recuadro que hemos coloreado de amarillo en su diagrama conceptual. En él afirma que: "Necesitamos buscar tecnologías que favorezcan el desarrollo sostenible, tecnologías limpias, no contaminantes, tratamiento de residuos" También en su listado hace mención de "principio de prudencia: que no sea perjudicial para el humano" y "que esté al alcance de la mayoría".



María José, del grupo A6, curso 2000/01, como destacamos en color amarillo en su diagrama, coloca al "avance tecnológico" como CAUSAS que determinan un desarrollo insostenible.



Las respuestas, en general, continúan siendo similares a las observadas en los resultados iniciales, si bien en estos ejemplos se aprecian algunas diferencias cualitativas, como el hecho de que se haga mención explícita en mayor medida al principio de prudencia y el control social sobre las actividades científico-tecnológicas. No obstante, dados estos resultados y las vinculaciones directas de las concepciones y creencias que poseen los docentes sobre este tema con la enseñanza de las ciencias, se trata de un aspecto que parece requerir mayor atención.

Para finalizar, expondremos una síntesis global de los resultados obtenidos en la aplicación de los distintos diseños utilizados en la contrastación de la segunda hipótesis.

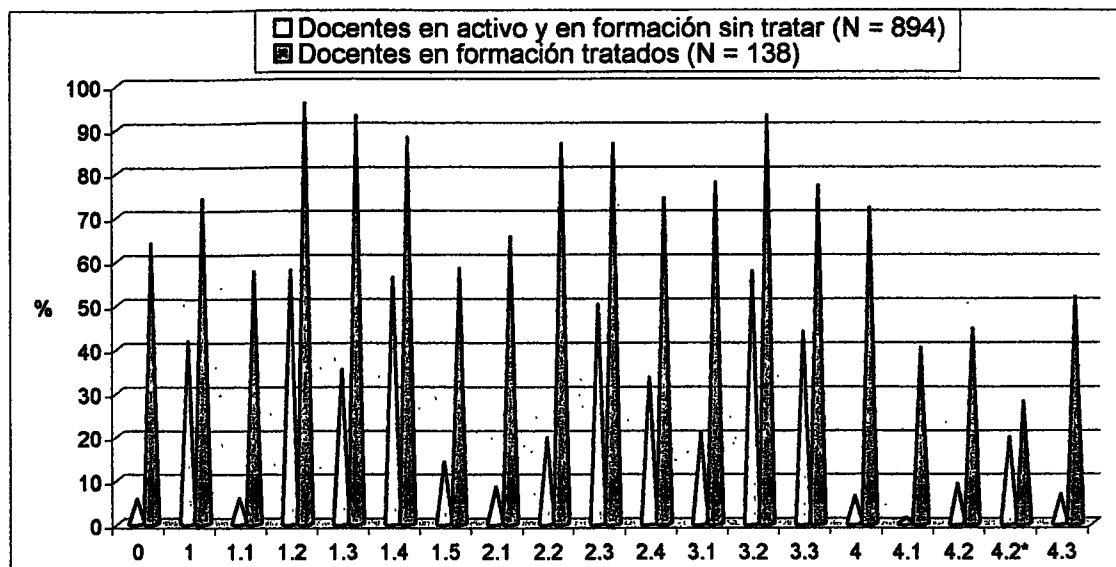
### **8.5 Análisis global de resultados obtenidos en la contrastación de la segunda hipótesis**

Como puede apreciarse a lo largo del presente capítulo, el conjunto de resultados obtenidos en la aplicación de los distintos diseños valida, tanto cualitativa como cuantitativamente, nuestra hipótesis de que *la participación de los profesores y profesoras en un trabajo colectivo de reflexión, apoyado en investigación contrastada y orientado como una investigación dirigida, puede producir percepciones más correctas de la situación del mundo y puede con ello, propiciar actitudes más favorables como un primer avance para la incorporación de esta problemática en la enseñanza de las ciencias.*

En la siguiente gráfica (Gráfica N° 52) se detallan comparativamente las percepciones iniciales de N = 894 docentes de Ciencias en formación y en activo en relación a N = 138 docentes tratados (muestras A, B, C y D), considerando los diseños experimentales N° 1 y N° 2 (Capítulo 7, p. 437).

Como puede observarse, los resultados en la aplicación de los diferentes diseños en cuanto a los cambios que se producen en docentes tratados es bastante similar, llegándose a duplicar prácticamente el número de aspectos de la red de análisis mencionados en todos los casos. Los porcentajes de profesores y profesoras en formación que citan los distintos aspectos de la red de categorización, a excepción del ítem 4.2\* (derecho a investigar con control democrático) y algunas diferencias no significativas de acuerdo al diseño considerado, oscilan en valores superiores al 60 % y llegan incluso, en algunos casos, al 100 % de la muestra.

**GRÁFICA N° 52.** *Gráfica comparativa de porcentajes de docentes de Ciencias en activo y en formación sin tratar (N = 894) y en formación tratados (N = 138) que tratan los distintos aspectos de la red de análisis*



Este conjunto de resultados revela una notable mejora de las percepciones de los profesores que han participado en el taller en casi la totalidad de los aspectos pero, particularmente, en aquéllos que a juzgar por los resultados expuestos en la segunda parte de este trabajo eran prácticamente ignorados, como la consideración de la idea de sostenibilidad o la atención a los derechos humanos. De otra parte, como ya hemos comentado, se observa globalmente que la mayoría del profesorado da respuestas en las que se especifican las causas y las consecuencias y, en muchas ocasiones, hay comentarios donde se pone de manifiesto una visión más compleja y sistémica, superando la linealidad causa-efecto en el tratamiento de los diferentes problemas.

En la **Tabla N° 83** de la página siguiente se exhibe una síntesis de los resultados obtenidos en la aplicación de los distintos diseños empleados para contrastar la segunda hipótesis que confluyen corroborándola.

TABLA Nº 83. Síntesis de resultados obtenidos en la contrastación de la segunda hipótesis

Diseños	Muestras	Instrumento	Nº máximo de aspectos citados Antes/después del tratamiento	Nº mínimo de aspectos citados Antes/después del tratamiento	Media de aspectos citados Antes/después	Observaciones
Diseño 1	A (curso 1998/99); N = 35 B (curso 1999/00); N = 22	Cuestionario individual abierto (pre-test) Cuestionario individual abierto (Post-test)	11/todos	1/7	7.3/14.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios cualitativos en las respuestas (comentarios más detallados y elaborados, mostrando en muchos casos la superación de esa visión simplista de medio ambiente "físico" y la incorporación de interrelaciones entre los distintos aspectos con una aproximación más sistémica).</li> <li>- La media de aspectos tratados es casi el doble y muy superior en relación a los resultados expuestos en la segunda parte de la memoria (una media de 4.9 aspectos).</li> <li>- Todos los aspectos de la red han experimentado un aumento en los porcentajes, la única excepción es la correspondiente al aspecto 2.4 (conflictos y violencias) con una diferencia no significativa, dado que de un 71.9 % pasa al 64.9 %, que continúa siendo un porcentaje elevado de tratamiento. El ítem 0 (desarrollo sostenible) pasa de un 8.8 % al 63.2 %.</li> </ul>
Diseño 2	C (curso 2000/01), 11 grupos, N = 49 D (curso 2001/02); 8 grupos, N = 36	Cuestionario inicial en grupos abierto (pre-test) Cuestionario individual abierto (post-test)	10/todos	5/7	8.2/12.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si bien la participación en grupos contribuye a mejorar las percepciones iniciales, éstas continúan siendo de un marcado carácter reduccionista.</li> <li>- Se observa una notable mejoría en el tratamiento dado a todos los aspectos para docentes tratados, siendo el cambio menos notorio el del ítem 4.2* (derecho a investigar con control democrático). Algo parecido sucede con los aspectos 4.1, 4.2 y 4.3, aunque creemos que en las respuestas no se especifican las diferentes generaciones de derechos sino que se alude a su conjunto, puesto que el ítem 4 es citado por el 58.7 % de docentes de la muestra C y 71.4 % de la muestra D.</li> </ul>

Diseño 3	N = 23 mapas semánticos (de la muestra B) N = 48 mapas semánticos (de la muestra C)	Elaboración de mapas semánticos y redes conceptuales	No se elaboraron mapas semánticos en los estudios iniciales. Los elaborados por docentes tratados citan todos los aspectos	14.3	<p>- Prácticamente se duplica el número de aspectos que se mencionan.</p> <p>- Dentro de los resultados favorables, es decir, un mayor porcentaje de trabajos que cita los distintos aspectos de la red, hay pequeñas diferencias entre los dos cursos participantes.</p> <p>- Todos los aspectos de la red son citados en porcentajes superiores al 60 %. Las únicas excepciones, que presentan porcentajes menores, son el ítem 4.2* (derecho a investigar con control democrático) y derechos humanos de primera, segunda y tercera generación. En este último caso, quizás se deba a que se contemplan en general en el ítem 4.</p> <p>La aplicación de este diseño muestra resultados que no difieren significativamente de los dados en el Diseño Nº 3. La muestra C exhibe leves diferencias, siendo muy poco frecuentes en el caso de la muestra D (sólo dos diferencias) que no afectan los resultados dados, confirmando además la validez metodológica del estudio realizado.</p>
Diseño 4	Valoración comparativa de los mapas semánticos				
Diseño 5	N = 35 (muestra D, curso 2001/02)	Elaboración de 8 pósters. Sesión de exhibición.	10/17	13	Según muestra valoración se han tratado 13.3 aspectos como media, y 13.0 según la evaluación realizada por los mismos docentes en formación tratados. Los trabajos muestran una notable mejora desde el punto de vista cualitativo.
Diseño 6	8 grupos (N = 35) curso 2001/02	Entrevistas	-	-	Se reafirma tanto la validez de los resultados obtenidos como la fiabilidad de los criterios seguidos en el análisis y categorización de los productos elaborados con la red de análisis. Posibilitó profundizar en algunos matices, como significado de medio ambiente, percepciones ante el futuro, etc.
Diseño 7	N = 50 Curso 2000/01	Cuestionario propuestas de actuación ante la crisis planetaria	-	-	Se citan todos los aspectos en relación a medidas positivas a adoptar: 3.1 (nuevo orden mundial), 64 %, ítems 3.2 y 3.3 (educación solidaria y tecnologías favorecedoras) con el 100 %, 4 (universalización de derechos humanos) y derechos humanos de primera, segunda y tercera generación con porcentajes iguales y mayores al 50 %. También es notoria la mejora cualitativa del tratamiento.
Diseño 8	N = 50 (curso 2000/01) N = 36 (curso 2001/02)	Cuestionario			El 54.0 % del curso 2000/01 y el 55.6 % del 88.0 % citan específicamente la situación del mundo como tema a tener en cuenta en la educación científica. Si consideramos los docentes tratados que lo citan junto a otros temas, corresponde al 88. y 75.0 % de cada muestra, respectivamente.

La obtención de resultados positivos no debe conducirnos a la idea de que, como ya hemos dicho, la impartición de este tipo de talleres pueda garantizar un cambio en profundidad que afecte de manera durable las actitudes, sobre todo en cuanto a su componente conductual, puesto que no podemos ignorar la influencia de la experiencia, valores, creencias y actitudes asumidas por impregnación durante muchos años del entorno social y escolar, que no son fácilmente modificables. No obstante, pensamos que este tipo de actividades basadas en la reflexión y la cooperación entre los docentes, con el apoyo de documentación contrastada, puede favorecer la toma de conciencia sobre la difícil situación que estamos atravesando y conducir a la elaboración de propuestas concretas para nuestros estudiantes. También creemos conveniente reiterar que si bien no es posible afirmar de un modo rotundo que tal cambio implique concreciones a nivel de aula, *si es posible y constituye un primer paso imprescindible*, modificar las percepciones y favorecer la toma de conciencia de que la educación científica ha de contribuir a estudiar la situación del mundo y a explorar el futuro, dimensiones hasta ahora ignoradas en este ámbito. Esto, insistimos, no sólo es factible sino que es un requisito básico para cualquier intervención educativa que se pretenda implementar en esta dirección.

Y, para finalizar, en el siguiente capítulo expondremos las conclusiones generales de nuestro estudio y las perspectivas que quedan abiertas de cara al futuro.

## Capítulo 9

# CONCLUSIONES GENERALES DEL TRABAJO Y PERSPECTIVAS

La gravedad de la situación mundial, debida a una intrincada red global de problemas ambientales y sociales en la que todos los seres humanos nos vemos involucrados, impone la necesidad de dar respuestas desde múltiples ámbitos. Desde hace varias décadas vienen haciéndose insistentes llamamientos a la educación, considerada una de las dimensiones claves para hacer frente a los enormes desafíos a los que nos enfrentamos.

Ante ello nos hemos cuestionado: ¿Qué respuesta se viene dando hasta el presente desde la educación científica a estos requerimientos?, interrogante que ha dado origen a la presente investigación y ante el que aventuramos una primera hipótesis, afirmando que:

**“La educación científica, en general, incluyendo el aporte de la investigación en didáctica de las ciencias, no ha contemplado hasta aquí el estudio de la situación del mundo como una problemática esencial en la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas”.**

\* Esta escasa atención, suponemos, puede deberse a que una gran mayoría de ciudadanas y ciudadanos -entre los que estamos incluidos los docentes- posee percepciones inadecuadas del estado actual del mundo, ignorando muchos de los problemas y retos presentes, lo cual explicaría, en parte, que no haya una verdadera concienciación acerca de la gravedad de la situación.

En esta dirección, nuestro trabajo se inició con una doble tarea: por una parte, tratar de acotar el problema abordado y, por otra, intentar la construcción de un panorama lo más amplio posible del estado del mundo, dado que consideramos que el planteamiento de un análisis crítico sobre la incidencia de la educación científica en la formación de una ciudadanía consciente de la situación del mundo hace necesario aproximarse simultáneamente al conocimiento sobre qué se puede y conviene hacer desde ese ámbito así como qué visión sería la más adecuada para sugerir eventuales propuestas de actuación educativa. Ambas se han concretado en la PRIMERA PARTE de la presente memoria, en cuyo primer capítulo nos planteamos indagar:

- 1) ¿qué percepciones poseemos los docentes, y particularmente los que enseñamos ciencias, sobre los problemas que afectan al futuro de la humanidad y de toda la vida en nuestro planeta?

- 2) ¿cuál es la atención prestada en materiales y libros de texto de asignaturas científicas a la situación del mundo?
- 3) ¿cuáles son las aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias a esta necesaria reflexión sobre el estado del mundo?
- 4) ¿consideramos los docentes de ciencias que la atención a la situación mundial es una finalidad importante en la educación científico-tecnológica?
- 5) ¿qué percepciones poseen los alumnos y las alumnas sobre los problemas a los que se enfrenta hoy y deberá enfrentarse en el futuro la humanidad?
- 6) ¿es factible, mediante la implementación de propuestas formativas, contribuir a mejorar nuestras percepciones sobre la situación mundial para poder incorporar o profundizar, según sea el caso, su tratamiento en la enseñanza de las ciencias?

En el segundo capítulo, presentamos una visión global de los problemas y desafíos a los que se enfrenta la humanidad, contemplando las cuestiones ambientales y sociales más relevantes, tratando de clarificar sus interrelaciones y causas, así como las posibles medidas a adoptar como vías de solución.

En la SEGUNDA PARTE de esta memoria avanzamos en el estudio de los cinco primeros interrogantes expuestos, basándonos en nuestra visión global de la situación mundial (Figura N° 1, p. 38) y aplicando un conjunto de diseños experimentales, cuyos resultados globalmente nos han permitido arribar a las siguientes conclusiones:

- La mayoría de las profesoras y profesores de Ciencias, poseemos percepciones “espontáneas” sobre la situación del mundo que son, en general y tal como han puesto de manifiesto los resultados obtenidos para distintos colectivos en formación y en activo, de un marcado carácter reduccionista, dado que ignoramos en gran proporción muchos de los problemas, así como sus interacciones y posibles medidas a adoptar para su solución. Docentes de Argentina, Brasil, Cuba, España, Chile, México y de algunos países Centroamericanos, incurren en la misma grave falta de comprensión de la situación de emergencia planetaria, ya que no se han encontrado diferencias apreciables en los resultados que hemos hallado. Asimismo, en todas las



muestras estudiadas se reitera un conjunto de tendencias que pone de manifiesto la consideración de problemas como contaminación, degradación ambiental y desequilibrios entre distintos grupos humanos, señalándose también con un porcentaje elevado la necesidad de implementar medidas educativas. Los aspectos menos citados son los correspondientes a la universalización de derechos humanos y sus distintas generaciones (derechos humanos de primera, segunda y tercera generación). La idea de desarrollo sostenible es casi inexistente, y lo mismo ocurre con aspectos como la urbanización creciente y desordenada y la superpoblación, poniéndose de manifiesto una escasa atención a estos problemas.

- También los materiales y libros de texto, en el caso de España, confirman esta ausencia de una visión global del estado del mundo y un tratamiento escaso y poco adecuado, tal como puede verse en los resultados obtenidos al analizar una muestra bastante amplia de libros de secundaria y bachillerato. De un total de 304 libros analizados, el 38.5 % (117) no tratan ni menciona ningún aspecto de la red de análisis, lo que equivale a afirmar que la crisis planetaria está completamente ausente en sus contenidos, siendo conveniente recordar que la injerencia de las cuestiones medioambientales en el ámbito educativo se remonta a más de tres décadas (Conferencia de Estocolmo 1972). Y si bien se produce una leve mejoría para los materiales editados a partir de 1992, los 7.1 aspectos de media que se mencionan constituyen un 37 % de los categorizados en la red de análisis, lo que revela una visión fragmentaria de esta problemática. En los libros de texto se reiteran las tendencias observadas en el profesorado en formación y en activo respecto al tratamiento de cada uno de los ítems de la red. Los aspectos más citados en el caso de la muestra más reciente -libros publicados de 1992 en adelante- son también, en este caso, la contaminación ambiental, la degradación de ecosistemas y el agotamiento de recursos naturales. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio físico presenta un porcentaje elevado, así como educación solidaria y el desarrollo científico tecnológico favorecedor, en los que la mayoría de las referencias citan los usos y desarrollos tecnológicos de energías alternativas, tratamientos de residuos y

reciclaje. Los porcentajes más bajos corresponden a la universalización de derechos humanos, siendo levemente superior el porcentaje referente a los derechos de tercera generación, donde encontramos alusiones a los derechos a un ambiente saludable y a la necesidad de su conservación. La idea de desarrollo sostenible y la destrucción de la diversidad cultural no son casi tenidas en cuenta.

- Y, pese a los numerosos llamados efectuados al ámbito investigativo en Didáctica de las Ciencias, tampoco hemos encontrado una atención adecuada, confirmándose también en este caso, tal como puede observarse en los resultados obtenidos al realizar un análisis bastante extenso, una visión fragmentaria y un escaso interés en esta problemática. Sobre un total de 13.281 artículos estudiados, sólo 600 presentan alguna referencia, que constituye un 4.5 % del total, donde cabe señalar que tal revisión fue efectuada con un criterio muy amplio, tratando de recoger hasta la mínima expresión que hiciera mención a la situación de emergencia planetaria. De otra parte, si añadimos a esto las aportaciones que vienen haciéndose de 1992 hasta el año 2001 en Congresos, Conferencias Internacionales y Seminarios, más otros documentos de importancia, como el Handbook of Research on Science Teaching and Learning (1994), el International Handbook of Science Education (1998), la Bibliography Students' alternative frameworks and Science Education (1998), los National Science Education Standards (1996) y los Standards for Technological Literacy (2000), puede afirmarse que realmente se está contribuyendo muy poco a la reflexión que impone la crisis global. En su conjunto, tal como se ha detallado en el Capítulo 5, la mayoría de las aportaciones reiteran las tendencias observadas en los resultados de docentes y libros de texto, con porcentajes en su mayoría inferiores, a excepción del ítem 3.2 (educación solidaria), en todos los aspectos de la red de análisis.
- A estos resultados sumamos que la situación del mundo, para muchos profesores y profesoras de Ciencias, no es considerada un tema relevante que deba formar parte de las finalidades de la educación científica. Por el contrario, la mayoría del profe-

sorado encuestado (87 docentes de Ciencias de México, Chile y España) coincide en señalar las finalidades propedéuticas, manifestando que se estudia ciencias y tecnología para proseguir futuros estudios y para adquirir ciertas competencias básicas, lo que confirma resultados hallados en otras investigaciones. Sólo dos personas (2.3%) hacen alusión a que en la educación científica se tendrían que tener en cuenta algunas cuestiones relativas a la crisis planetaria.

En un panorama en que, como puede apreciarse a través de lo que venimos exponiendo, poco se está contribuyendo desde la enseñanza a considerar la situación de emergencia planetaria, los resultados de un estudio exploratorio de la incidencia que esto tiene en el alumnado señalan la existencia de una escasa concienciación al respecto, puesto que:

- la mayoría de alumnas y alumnos de Ciencias de las muestras investigadas posee también una visión fragmentaria y superficial del estado del mundo, generalmente focalizada en algunos problemas puntuales, como contaminación ambiental, degradación de los ecosistemas, desequilibrios, conflictos y violencias existentes entre distintos grupos humanos (mencionados con porcentajes entre el 60 % y 80 %, aproximadamente). Problemas como el hiperconsumo, la creciente urbanización a nivel planetario, la superpoblación y la destrucción de la diversidad cultural son muy poco tenidos en cuenta. Tampoco parece existir una adecuada percepción en relación a cómo afrontar estos problemas, según revelan las escasas referencias a la necesidad de adoptar medidas políticas y educativas. Los derechos humanos y la idea de desarrollo sostenible, que sólo es citada por el 2.6 % de los estudiantes, son cuestiones que están prácticamente ausentes en sus percepciones. En contraste, un 56 % cree que es necesario poner fin a un crecimiento agresivo con el medio físico y los seres vivos y un 44.8 % cree que los desarrollos científico-tecnológicos pueden ayudar a solucionar estos problemas.

En prácticamente todos los casos mencionados, trátase de profesorado, materiales y libros de texto, artículos de investigación y documentos aportados por la investigación educativa en ciencias y alumnado, el tratamiento es insuficiente y reduccionista ya que se trata una media de 5 aspectos (sobre un total de 19 categorizados según nuestra red de

análisis). Por otra parte, en la generalidad de los casos se presentan las mismas tendencias en las se pone de manifiesto la percepción de problemas como contaminación ambiental (donde incluso están casi ausentes algunas formas particulares de la misma, como la contaminación acústica, lumínica, visual, espacial y electromagnética), degradación del medio (interpretando como tal únicamente el medio biofísico), agotamiento de los recursos naturales y desequilibrios entre distintos grupos humanos; tratamiento que atribuimos a que están presentes, en general, en el entorno más inmediato o que poseen una mayor difusión a través de los medios de comunicación. Problemas igualmente acuciantes como la superpoblación, la urbanización creciente y desordenada, el hiperconsumo, la pérdida de diversidad cultural así como las medidas positivas a adoptar, en especial las políticas y sobre todo en relación a la universalización de derechos humanos, no parecen formar parte de la visión que se tiene sobre la crisis planetaria. Los llamamientos de la Cumbre de Río (1992) no han tenido eco en la educación científica, como se pone de manifiesto en la, prácticamente, inexistencia de menciones y tratamientos sobre desarrollo sostenible.

Como puede apreciarse, este conjunto de resultados apoya claramente nuestra conjetura de que carecemos, en general, de una adecuada percepción colectiva del estado del mundo. Valida, además -en un contexto de emergencia planetaria donde está en juego nuestra supervivencia como especie- nuestra hipótesis y la opinión de algunos investigadores (Bybee 1991a; Orr 1994; Hicks y Holden 1995; Mayer 1995) de que la grave situación mundial está siendo, en gran medida, ignorada por la educación científica y que no estamos preparando ni adecuada ni suficientemente a nuestros estudiantes para afrontar el futuro.

No obstante y tal como venimos insistiendo desde un comienzo, se trata de ir más allá del análisis crítico de la situación, que debe interpretarse como un primer paso para hacernos conscientes de la importancia que reviste esta problemática y de la necesaria reflexión e intervención que nos impone. Es por ello que hemos considerado, tal como expone el sexto interrogante que hemos planteado en el inicio de este trabajo, la necesidad de investigar posibles acciones formativas centradas en el profesorado, dado que constituye, tal como se ha señalado insistentemente desde la investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación Ambiental, una cuestión prioritaria para que el tratamiento de las cuestiones ambientales y sociales del planeta se haga realidad en las aulas. En este sentido y en

función de los resultados obtenidos, no cabría esperar una voluntad en especial hasta que los docentes no adquiramos percepciones más correctas sobre la situación del mundo, tomemos conciencia de la gravedad de la crisis planetaria y comprendamos la necesidad de incorporar esta problemática en la enseñanza de las Ciencias.

En tal dirección, en la TERCERA PARTE de nuestra investigación, nos hemos planteado como una segunda hipótesis que:

**“La participación de los profesores y profesoras en un trabajo colectivo de reflexión, apoyado en investigación contrastada y orientado como una investigación dirigida, puede producir percepciones más correctas de la situación del mundo, propiciando actitudes más favorables como un primer avance para la incorporación de esta problemática en la enseñanza de las ciencias”.**

Presentamos con esta finalidad una propuesta de taller dirigida a profesores de Ciencias, basado en la implementación de un programa de actividades con una orientación constructivista, destinado a lograr una transformación de las percepciones docentes sobre la crisis planetaria.

Para la contrastación de esta segunda hipótesis, de la que derivamos una serie de consecuencias contrastables, se aplicó un conjunto de diseños experimentales durante la realización de cuatro talleres consecutivos con profesores de Ciencias en formación, desde el año 1998 al 2002. En el Capítulo 8 presentamos los resultados obtenidos de la aplicación de cada uno de los diseños elaborados, comenzando con una descripción del desarrollo del taller que creemos nos ha permitido mostrar cualitativamente cómo puede tener lugar el proceso de transformación de las percepciones de los profesores sobre la situación mundial. En ella se han incluido comentarios, ejemplos de aportaciones realizadas por los participantes en las distintas actividades propuestas, a través de la observación de algunas sesiones, textos elaborados individualmente y en forma grupal a algunas de las cuestiones presentadas, mapas semánticos, etc., cuyo conjunto ha ido exhibiendo aspectos favorables al cambio esperado. A ello contribuye la participación de los docentes en un proceso de re-

flexión colectiva, que posibilitó que cada uno de los participantes enriqueciera sus propias ideas y opiniones con la de sus compañeros, al realizarse la puesta en común.

Más específicamente, los resultados que hemos obtenido de diseños focalizados en el análisis comparativo entre las percepciones iniciales de profesores y profesoras respecto a la situación mundial, y los cambios que se produjeron en las mismas luego de su participación en el taller de formación (docentes tratados) mostraron, en todos los casos, una notable mejoría. Tal como se desprende de la **Tabla N° 83** (p. 573), la generalidad de docentes tratados mencionan el doble de aspectos en relación a los citados previamente a su participación en el taller formativo. Pero además, los porcentajes de profesores tratados que mencionan cada uno de los aspectos de la red de análisis superan, en su mayoría, al 60 %, llegándose en algunos a valores cercanos o iguales al 100 %. Aspectos que antes eran muy poco tenidos en cuenta, como el ítem 0 (desarrollo sostenible), 1.1 (urbanización creciente y desordenada), 1.5 (pérdida de la diversidad cultural) y 2.1 (hiperconsumo), son los que presentan las mayores diferencias en cuanto a porcentajes. Algo similar ocurre con el conjunto de medidas positivas a adoptar, presentes en forma totalmente fragmentaria antes del tratamiento -mencionándose los ítems 3.2 (educación solidaria) y 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras)- y que pasan a ser destacadas con tratamientos cualitativos muy notables después de la realización del taller. Asimismo, a través de los distintos ejemplos que se detallan en el Capítulo 8, puede observarse que tanto las respuestas a los cuestionarios planteados como los comentarios, las observaciones y entrevistas, ponen de manifiesto una importante mejoría en cuanto al tratamiento cualitativo de las cuestiones ambientales y sociales del planeta. El único aspecto en el que no se producen diferencias estadísticamente significativas es el caso del ítem 4.2\*, sobre el derecho a investigar, que pensamos constituye un indicativo de la necesidad de trabajar este aspecto con más detenimiento, sobre todo atendiendo a que está íntimamente vinculado a la visión que poseen los docentes sobre la ciencia y la tecnología, e incide de modo directo en la enseñanza de las Ciencias.

Respecto a las finalidades de la educación científica, los resultados hallados ponen de manifiesto que los docentes tratados consideran que el estudio de la situación del mundo constituye una temática relevante para la enseñanza de las Ciencias, llegando a señalar algunos de ellos su ausencia en las escuelas y universidades, así como la urgencia de su tratamiento e integración en las mismas.

El conjunto de resultados expuestos permite constatar la posibilidad de transformar las concepciones espontáneas docentes acerca de la situación mundial por una visión más adecuada de la misma, así como la consideración de la relevancia de su inclusión en la educación científica. No obstante, es importante dejar claro que la participación de los docentes en este tipo de propuesta no garantiza la existencia de cambios duraderos a nivel de comportamientos, puesto que no podemos menospreciar la enorme influencia del entorno, tanto social como educativo, y que se trata, además, de una toma de conciencia difícil, en el sentido que nos obliga a asumir posiciones enfrentadas a los patrones dominantes de nuestra sociedad. Pero sí podemos afirmar que estas transformaciones en las percepciones docentes configuran un primer avance en concientización y la comprensión de la gravedad de la crisis planetaria que atravesamos. Y esto constituye un prerequisite para favorecer la toma de conciencia de que la educación científica ha de contribuir a estudiar la situación del mundo y a explorar el futuro, lo que suponemos puede aumentar la probabilidad de implementación de acciones concretas a nivel de aula. Éste ha sido el objetivo perseguido y lo que pensamos que se puede lograr con un taller de estas características como requisito básico para cualquier intervención educativa.

También creemos que se trata de un estudio que pone de relieve algunas perspectivas de interés, ya sea por la profundización en el conocimiento de problemáticas preexistentes y todavía no suficientemente estudiadas así como en la ampliación a nuevos problemas a ser investigados, a lo que nos hemos de referir en el siguiente apartado.

### **Perspectivas y problemas pendientes**

En primer lugar, y respondiendo a un amplio consenso que señala a nivel internacional la necesidad de cambiar la enseñanza de las Ciencias, una cuestión esencial estriba en investigar con mayor nivel de profundidad cuáles deberían ser las finalidades y características de la educación científica ante la actual situación de emergencia planetaria y las aceleradas

transformaciones que vienen produciéndose, tanto en relación al desarrollo científico-tecnológico como en la estructura social, política, económica y cultural, sin dejar de lado sus connotaciones éticas. Ello comprende problemas como la necesidad de clarificación del significado y los alcances de la alfabetización científica y tecnológica, una discusión más profunda acerca de qué queremos enseñar así como un mayor nivel de concreción de su puesta en práctica en la formación del profesorado y en las escuelas.

No menos importante es avanzar en investigaciones sobre las concepciones del profesorado respecto a las finalidades de la educación científica y en cómo lograr su transformación, si es que pretendemos que realmente se produzcan cambios y las nuevas propuestas lleguen a nivel de aula. Esto está estrechamente vinculado, como se ha puesto de manifiesto en este mismo estudio, a la visión del profesorado acerca de la ciencia y la tecnología, así como sobre sus creencias acerca de cómo ha de ser la enseñanza de las mismas. En este sentido, si bien hay numerosas investigaciones sobre la existencia de concepciones erróneas y deformadas respecto a la ciencia y la actividad científica, no se ha avanzado tanto en torno a la tecnología. Se trata de obstáculos especialmente importantes si tenemos en cuenta que la enseñanza está fuertemente sesgada por estas concepciones distorsionadas, y que también se ha puesto de relieve como una barrera para la implementación de propuestas de Educación Ambiental, evidenciando la relevancia de promover estudios que posibiliten progresar tanto en lo que se refiere a un conocimiento más acabado frente a las percepciones de la tecnociencia como en propuestas concretas, especialmente en lo concerniente a la formación del profesorado, que ayuden a superar las dificultades observadas hasta el presente. Sin dejar de aclarar que se trata de considerar lo que piensa el docente en sentido amplio, lo que incluye también las concepciones sobre su propia práctica, y que se debería contar con su imprescindible participación activa en tales investigaciones.

De otra parte, creemos que es de interés y se hace necesario investigar cómo propiciar una mayor integración entre las ciencias naturales y sociales, así como cuestiones relativas al papel de la educación científico-tecnológica atendiendo a las relaciones -también poco investigadas- de la ciencia y la tecnología entre sí así como de ambas con el arte y la cultura. No debemos dejar de tener presente que se trata de que desde *todas las áreas* contribuyamos en la dirección del cambio.

En particular, pensamos que es necesario investigar caminos alternativos que hagan posible superar las deficiencias señaladas en la implementación de propuestas en torno a las



cuestiones medioambientales, procurando una mayor integración –mejorando su “miscibilidad” como sugiere Cobb (1998) o reconstruyendo una “relación de mutualismo y cooperación”, como dice Gough (2002)- entre la Educación Ambiental y la Educación Científica; y sin dejar de lado, claro está, a la educación Tecnológica. En tal sentido sostenemos que los esfuerzos en la investigación deben orientarse a superar planteamientos reduccionistas y a la inclusión de la, hasta ahora poco considerada, idea central de desarrollo sostenible, como proponen los lineamientos de la EEES (Environmental Education For Sustainability), educación global y CTSA (ciencia-tecnología-sociedad-ambiente), entre otros.

En relación a las percepciones sobre los problemas sociales y ambientales del planeta, ya hemos citado en esta memoria la opinión consensuada de algunos investigadores sobre la carencia de investigación, tanto en estudiantes de distintos niveles educativos como en el profesorado. A lo que agregamos que es necesario también investigar sobre sus percepciones del futuro y de propuestas positivas y superadoras, que tengan en cuenta las posibles medidas a adoptar. En esta dirección se está llevando a cabo una investigación en este Departamento, como hemos comentado en algunas ocasiones, centrada en las percepciones de los alumnos y alumnas sobre la crisis planetaria. También se están realizando aportes de interés en otro estudio sobre la atención a la situación del mundo en el tratamiento de la problemática energética, desde la perspectiva de la Educación Tecnológica (López Alcantud 2002).

En lo propiamente concerniente a esta investigación, puede generalizarse en aquellos aspectos en los que hemos impuesto determinadas restricciones, llevando a cabo estudios similares con la implicación de docentes y estudiantes de otros países, profundizando en los distintos niveles educativos, especialmente el universitario. Indudablemente, tanto en educación formal como no formal e informal, es también importante realizar investigaciones en el campo de las actitudes para avanzar en el camino de una enseñanza de las Ciencias comprometida con los problemas del mundo.

De otra parte, como se ha afirmado en algunas ocasiones en esta memoria, la situación de emergencia planetaria que estamos atravesando nos enfrenta a nuevas formas de pensamiento, a una interpretación holística y sistémica que hace necesario investigar cómo hacerlo de un modo adecuado. Lo que plantea la necesidad de explorar las relaciones complejas que se entablan en el medio ambiente en su sentido más amplio, la multicausalidad e interacción entre problemas ambientales y sociales, los riesgos que de ellos se derivan y cómo son vistas estas cuestiones tanto por los estudiantes como por el

profesorado. Incluso pensamos que esto abre nuevas perspectivas de investigación en lo metodológico, como la búsqueda de nuevas herramientas y la profundización en el conocimiento de las ya existentes como podría ser, por ejemplo, la elaboración y aplicación de mapas semánticos y redes conceptuales, hasta el momento poco investigadas. También se están llevando a cabo algunos estudios en este Departamento en relación a las concepciones sobre los problemas ambientales a través de las representaciones gráficas (Villaescusa Pedroche 2002).

Otro aspecto de fundamental importancia a tener en cuenta es la investigación de las necesarias modificaciones a introducir en materiales curriculares y libros de texto, atendiendo a las deficiencias puestas de manifiesto en esta investigación en el caso de España, pero que también vienen siendo destacadas en algunas investigaciones en otros países.

Y de fundamental relevancia es la investigación del uso e interacciones entre los distintos medios de comunicación y la educación científica, si tenemos en cuenta que la mayoría de los ciudadanos y ciudadanas no posee ni cantidad ni calidad en cuanto a la información sobre la crisis planetaria y que, como vienen revelando diversas investigaciones, constituyen -sobre todo la televisión- la principal fuente de donde provienen sus percepciones. Es conveniente recordar que los llamamientos para hacer frente a la crisis planetaria que estamos viviendo se han dirigido tanto a la educación formal como a la educación no formal (museos, medios de comunicación, etc.). En tal sentido, existe poca investigación sobre el papel de la prensa, los medios audiovisuales y menos aún en lo concerniente a la implementación, utilización y, especialmente, evaluación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (software, multimedia, Internet) en torno a esta problemática y en la que pueden contribuir como importantes herramientas de apoyo. Es necesario resaltar que la relación entre la imagen y lo que aprendemos, el impacto del lenguaje audiovisual en el aprendizaje resulta un área de interés educativo, en particular en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias, que nos es bastante desconocida.

Para finalizar, nos parece oportuno destacar la relevante función que pueden y deben desempeñar los museos de ciencias como elementos de aproximación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, que pueden contribuir a la necesaria reflexión sobre la situación de emergencia planetaria. Sobre esta temática se está finalizando actualmente en este Departamento un trabajo de investigación de doctorado (González 2001). Es de interés señalar que a pesar de que hay numerosos trabajos publicados sobre aprendizaje de las Ciencias en contextos no formales (Museos, Centros y Clubes de Ciencia, Centros de

Educación Ambiental, talleres, granjas-escuela, etc.), especialmente en el área de Educación Ambiental, se han realizado muy pocos estudios sobre experiencias que canalicen esos procesos de aprendizaje desde una perspectiva académica.

Como puede apreciarse, mucho queda por hacer desde el ámbito investigativo para avanzar hacia una educación científica que pueda ayudar a la actual generación de estudiantes y a nosotros mismos -docentes e investigadores- a comprender y a actuar para construir un mundo donde la sostenibilidad planetaria sea una realidad más tangible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Se expone a continuación una relación de las referencias bibliográficas que han sido citadas en el desarrollo del trabajo. Con objeto de facilitar su localización en la memoria presentada se señala, al final de cada referencia y entre corchetes, el número de las páginas en las que aparece citada. En el Anexo IV se detallan materiales y libros de texto, en el Anexo V artículos de investigación en Didáctica de las Ciencias y educación en Ciencias y en el Anexo VI un listado de Congresos y eventos internacionales (Anexo VII) que han sido analizados en los distintos diseños experimentales.

Algunas fuentes bibliográficas han sido consultadas en la base de datos ERIC. Ello se indica al final de la referencia, agregando su correspondiente código de acceso. La base de datos puede consultarse en la web [http://ericir.syr.edu/Eric/adv\\_search.shtml](http://ericir.syr.edu/Eric/adv_search.shtml)

- ABAD A., AYUSO B., CASCIANI C., CASTRONOVO E., MALDONADO G., MASSA M., PAEZ E., RASSETTO M. y ZAPATA N., 2000.** El discurso ambiental en la escuela. Un estudio en las escuelas de la región Comahue. II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos, calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 - Córdoba (República Argentina). T5023. [377]
- ABDI S. W., 1997.** Multicultural teaching tips. *Science Teacher* 64 (2), 34-37. [193]
- ABRAMOVITZ J. N., 1998.** La conservación de los bosques del planeta. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., *La Situación del Mundo 1998*. Ed. Icaria: Barcelona. [53, 455]
- ABRAMOVITZ J. N., BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., 2001.** *Vital Signs 2001. The environmental trends that are shaping our future*. STARKE L. (Ed.), Worldwatch Institute. <http://secure.worldwatch.org/cgi-bin/wwinst/VS01P> [103]
- ABRAMOVITZ J. N. y MATTOON A. T., 1999.** Reorientación de la economía de los productos forestales. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., *La Situación del Mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [64, 70, 75]
- ABRAMOVITZ J. N. y MATTOON A. T., 2000.** Recuperar la panorámica del paper. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. Pp. 103-122. [64, 70]
- ABREU D. G. y IAMAMOTO Y., 2002.** Scientific capacitation with environmental responsibility. Comunicación presentada en el X IOSTE Symposium "Repensando la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología para Satisfacer las Demandas de las Futuras Generaciones en un Mundo Cambiante". 28 de Julio al 2 de Agosto de 2002. Foz do Iguaçu. Brasil. [372]
- ACEVEDO DÍAZ J. A., 1994.** Los futuros profesores de Enseñanza Secundaria ante la sociología y la epistemología de las ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 19, 111-125. También en OEI. CTS + I. Sala de Lectura. <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo8.htm> [203]
- ACEVEDO DÍAZ J. A., 1996a.** Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. *Borrador* 13, 26-30. [204, 205]
- ACEVEDO DÍAZ J. A., 1996b.** La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (1), 35-44. [165, 204]
- ACEVEDO DÍAZ J. A., 1997.** Ciencia, tecnología y Sociedad (CTS). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación de la Universidad de Ganada* 10, 269-275. [198]
- ACEVEDO DÍAZ J. A., 2001a.** La formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática. OEI. <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo9.htm> (Versión corregida y actualizada de la publicada en ACEVEDO J. A., 1996a. La formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática. *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado* 26, 131-144). [202, 424]
- ACEVEDO DÍAZ J. A., 2001b.** Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. Sala de Lecturas CTS+I de la OEI. <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo5.htm> (Versión corregida y actualizada de la publicada en *Alambique* 3, 75-84). [198, 205]

- ACNUR (ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS REFUGIADOS), 2001. <http://www.acnur.org/secciones/index.php?viewCat=141> [48, 77]
- ADARA O. A., 1996. Strategies of Environmental Education in social studies in Nigeria by the year 2000. *Environmental Education Research* 2 (2), 237-246. [207, 217, 224, 248]
- ADEDAYO A. y OLAWPEO J. A., 1997. Integration of Environmental Education in Social Science Curricula at the Secondary School Level in Nigeria: problems and prospects. *Environmental Education Research* 3 (1), 83-94. [217, 219]
- ADENIYI E. O., 1985. Misconceptions of selected ecological concepts held by some Nigerian students. *Journal of Biological Education* 19 (4), 311-316. [351]
- ADEY P., 1995. Research, theory and educational change. Actas do V Encontro Nacional de Docentes – Educação em Ciências da Natureza. Porto Alegre, 21-25. [417]
- AGAZZI E., 1998. El impacto epistemológico de la tecnología. En *Argumentos de Razón Técnica* Nº 1. <http://www.argumentos.us.es/numero1/agazzi.htm> [164]
- AGENDA 21, 1992. [Ver UNITED NATIONS, 1992]
- AGUADED S. y ALANÍS L., 2000. El desastre ecológico de Doñana: estrategias para la enseñanza del riesgo ambiental. *Investigación en la Escuela* 40, 55-66. [193]
- AGUADED S. y DÍAZ GUERRA A., 2001. Valores y riesgos ambientales: una propuesta. *Alambique* 30, 9-17. [193]
- AGUADED S., ALANÍS L. y JIMÉNEZ PÉREZ R., 2000. Los riesgos ambientales: de lo vivido a la experiencia elaborada en Doñana. *Alambique* 25, 45-54. [193, 230, 232, 233]
- AGUADO ODINA M. T., 1997. Educación multicultural: su teoría y su práctica. Universidad Nacional de Educación a Distancia: Madrid. [193]
- AGUDO GUEVARA A., 2000. Ética en la sociedad de la información. III Congreso Internacional de la UNESCO sobre los Desafíos Éticos, Jurídicos y Sociales del Ciberespacio. 13-15 de noviembre de 2000. París. [6, 47]
- AGUILAR GARCÍA T., 1997. Una propuesta de formación de profesores: alfabetización científica y ciudadanía. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 10 al 13 de septiembre. Murcia. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 39-40. [198, 360]
- AGUILAR GARCÍA T., 1999. *Alfabetización científica y educación para la ciudadanía*. Narcea Ediciones: Madrid. [132, 198]
- AGUILAR GARCÍA T., 2001. Aprendizaje de las Ciencias y ejercicio de la ciudadanía. En MEMBIELA P. (Ed.), 2001. Pp. 77-89. [198]
- AGUILAR GARCÍA T., MARCO-STIEFEL B. y IBÁÑEZ ORCAJO T., 2000. Alfabetización científica. Nuevos horizontes educativos. I Seminário Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no Ensino-Aprendizagem das Ciências Experimentais. Universidade de Aveiro. 6 a 8 de julio 2000. Pp. 5-8. [197]
- AGUILERA J. O., 1993. La Educación Ambiental en Iberoamérica. El aporte de Argentina. Citado por RUIZ BRICEÑO D., ÁLVAREZ IRAGORRY A. y BENAYAS DEL ALAMO J., 1999. Contrastes y expectativas: una mirada a la situación de la educación ambiental en Venezuela. *Tópicos de Educación Ambiental* 1 (3), 31-45. [220]
- AIKENHEAD G. S., 1985. Collective decision making in the social context of science. *Science Education* 69 (4), 453-475. [23, 132, 141, 165, 197, 198, 435, 475, 476]
- AIKENHEAD G. S., 1987. High school graduates' beliefs about Science-Technology-Society III. Characteristics and limitations of scientific knowledge. *Science Education* 71 (4), 459-487. [202]
- AIKENHEAD G. S., 1988. An analysis of four ways of assessing student beliefs about STS topics. *Journal of Research in Science Teaching* 25 (8), 607-624. [202]
- AIKENHEAD G. S., 1992. The integration of STS into Science Education. *Theory into Practice* 31 (1), 27-35. [196, 202, 238]
- AIKENHEAD G. S., 1994a. Consequences to learning science through STS: a research perspective. En SOLOMON J. y AIKENHEAD G. (Eds.). *STS Education: International Perspectives on Reform* (1994). Teachers College Press: New York. [23, 196, 202, 238]
- AIKENHEAD, G., 1994b. What is STS science teaching? En SOLOMON J. y AIKENHEAD G. (Eds.). *STS Education: International Perspectives on Reform* (1994). Teachers College Press: New York. Pp. 47-59. [23, 196, 238]

- AIKENHEAD G. S.**, 1996. Towards a First Nations Cross-Cultural Science and Technology Curriculum for Economic Development, Environmental Responsibility, and Cultural Survival (IOSTE 1996) <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/iost1996.htm> [23, 196]
- AIKENHEAD G. S.**, 1998. STS science in Canada: from Policy to student evaluation. En KUMAR D. y CHUBIN D. (Eds.), 1999. Science, Technology & Society Education: teaching, mentoring and learning for the new millennium. Plenum Press. <http://www.sedu.co.kr/%EA%B3%BC%ED%95%99%EB%8C%80%EC%A4%91%ED%99%94/info/stsincan.htm> [196]
- AIKENHEAD G. S.**, 2001a. STS Education: a rose by any other name. En CROSS R. T. (Ed.), *Crusader for Science Education: Celebrating and Critiquing the Vision of Peter J. Fensham*. Routledge Press. <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsed.htm> [196, 198, 201, 202, 203, 357]
- AIKENHEAD G. S.**, 2001b. What is STS Science Teaching? <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/sts05.htm> [196, 198, 202]
- ALAIMO S. J. y DORAN R. L.**, 1980. Students' perception of environmental problems and sources of environmental information. *Journal of Environmental Education* 12, 17-21. [232]
- ÁLAMO J.**, 1999. Contrastes y expectativas: una mirada a la situación de la Educación Ambiental en Venezuela. *Tópicos de Educación Ambiental* 1 (3), 31-45. [220]
- ALANÍS FALANTES L.**, 1999. ¿Qué humanidades necesitamos? Una respuesta global. *Investigación en la Escuela* 37, 47-59. [17, 132, 134, 194, 237]
- ALBERONI F.**, 1983. *El Árbol de la Vida*. Ed. Gedisa: Barcelona. [82, 92, 93, 95]
- ALI J. M.**, 1991. How do English pupils understand pollution? *Environmental Education and Information* 10, 203-220.
- ALIAGA F.**, 2000. Validez de la Investigación causal. Tipologías y evolución. *Bordón* 52 (3), 301-321. Disponible en <http://www.uv.es/~aliaga/curriculum/Validez.htm> [30]
- ALLABY M.**, 1984. *Diccionario del medio ambiente*. Ed. Pirámide: Madrid. [209]
- ALLCHIN D.**, 1998. Values in science and in science education. Part II. En FRASER B. J. Y TOBIN K. G. (Eds.) *International Handbook of Science Education*. United States. Pp. 1083-1109. [350]
- ALLCHIN D.**, 1999. Values in science: an educational perspective. *Science & Education* 8 (1), 1-12. [141, 164, 165, 167]
- ALLEN B. C. y FREEMAN H. C.**, 1998. The petition - A global warming case study. *Journal of College Science Teacher* 28 (2), 82-86. [335]
- ALLPORT G. W.**, 1935. Attitudes. In MURCHINSON C., *A handbook of social psychology*. University Press: Worcester. [423]
- ALMENAR R., BONO E. y GARCIA E.**, 1998. *La sostenibilidad del desarrollo: El caso valenciano*. Fundación Bancaixa: Valencia. [35, 39, 40, 41, 44, 45, 55, 61, 94, 99, 115, 132, 141, 467, 468, 476]
- ALOJ E.**, 1996. Educazione allo Sviluppo Sostenibile. Atti VII Congressao S. It. E. Ed. Zara: Parma. [189]
- ALOJ E. y PORCO S.**, 1999. The Environmental Education in Calabria, Italy: the formation for teachers in service training. En KOMOREK M. et al. (Eds.). *Research in Science Education. Past, Present and Future*. Proceedings Second International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA). Vol 2. [417]
- ALONSO E.**, 1999. *Desarrollo sostenible, medio ambiente y patrimonio cultural*. En DE LA MORENA F. y DÍAZ PINEDA F. (Eds.), 1999. III Foro Hispano Británico. Desarrollo Sostenible, Medio Ambiente y Patrimonio Cultural. Fundación Hispano Británica: Madrid. [95]
- ALONSO S. y RAMIS C.**, 1996. Una pequeña introducción al estudio del clima de la tierra y del cambio climático. *Revista Española de Física* 10 (1), 6-8. [78]
- ÁLVAREZ M. N.**, 1996. La Educación del Consumidor en Secundaria. *Aula* 17, 47-50. [193]
- ÁLVAREZ SUÁREZ P. y VEGA MARCOTE P.**, 2002. Formación inicial del profesorado en Educación Ambiental. ¿Para qué, cómo hacerla? Presentación de una estrategia metodológica. XX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. [218, 417]
- AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (AAAS)**, 1993. *Benchmarks for science literacy: Project 2061*. Oxford University Press: New York. Disponible en

- <http://www.project2061.org/tools/benchol/bolframe.htm> [6, 197, 198]
- AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (AAAS)**, 2000. Atlas of Population & Environment. University of California Press: Berkeley-Los Angeles-London. Disponible en <http://www.aaas.org/international/atlas/contents/pages/about.html> [53, 64, 69, 71, 89, 95, 96, 98, 99, 105]
- ANDERSON H. O.**, 1994. Teaching toward 2000. *Science Teacher* 61 (6), 49-53. [206]
- ANDERSON R. y HELMS J.**, 2001. The Ideal of Standards and the Reality of Schools: Needed Research. *Journal of Research in Science Teaching* 38 (1), 3-16. [418, 419]
- ANDERSSON B.**, 1997. Understanding energy in school and society - what should be the goal of compulsory school and what conceptions do Swedish ninth graders have? Comunicación presentada en ESERA First International Conference of European Science Education Research Association. Roma. [193]
- ANDERSSON B.**, 1999. Evaluating students' knowledge, understanding and viewpoints concerning "The State of the World" in the spirit of "developmental validity". University of Göteborg. Sweden. En *Research in Science Education. Past, Present, and Future*. Vol 1. Second International Conference of the European Science Education Research Association (E.S.E.R.A.). August 31- September 4, Kiel, Germany. 149-151. [23, 186, 228, 335, 366]
- ANDERSSON B., KÄRRQVIST C., LÖFSTEDT A., OSCARSSON V. y WALLIN A.**, 1999. Nationell utvärdering 98 - tema "Tillståndet i världen" (NA-SPECTRUM, nr. 21). Mölndal: Göteborgs Universitet, Ins. för Pedagogik och Didaktik.  
<http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/124-and.pdf> [228]
- ANDREY J. y MORTSCH L.**, 2000. Communicating about climate change: challenges and opportunities. Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication. Waterloo, Canada. Junio de 2000. [149]
- ANIL PATHAK S.**, 2000. Redefining the directions for Science Education. *Physics Education (India)* 17 (4), 287-293. [194]
- APPADURAI A.**, 2000. Grassroots globalization and the research imagination. *Public Culture* 12 (1), 11-19. [83]
- APPLETON K. y ASOKO H.**, 1996. A case study of a teacher's progress toward using a constructivist view of learning to inform teaching in elementary science. *Science Teacher Education* 80 (2), 165-180. [417, 418]
- ARAUJO J.**, 1996. *XXI: Siglo de la Ecología*. Ed. Espasa: Madrid. [127, 209]
- ARBÓS X. y GINER S.**, 1993. *La gobernabilidad*. Ed. Siglo XXI: Madrid. [118]
- ARCURY T. A. y JOHNSON T. P.**, 1987. Public environmental knowledge: a statewide survey. *The Journal of Environmental Education* 18 (4), 31-37. [207, 225, 233]
- ARCURY T. A., JOHNSON T. P. y SCOLLAY S. J.**, 1986. Ecological worldview and environmental knowledge. The "new environmental paradigm". *The Journal of Environmental Education* 17 (4), 35-40. [207, 233]
- ÁREA MOREIRA M.**, 1997. Nuevas tecnologías, desigualdad y educación en las sociedades de la información. III Congreso EDUTEC'97. 27 al 29 de octubre de 1997. Málaga.  
[http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97\\_c4/2-4-14.htm](http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c4/2-4-14.htm) [86]
- ARENAS MUÑOZ J. A.**, 2000. *Diccionario Técnico y Jurídico del Medio Ambiente*. McGraw Hill: Madrid, Buenos Aires, Caracas, Guatemala y otros países. [54, 55]
- ARMSTRONG C.**, 1997. Social metaphors and their implications for Environmental Education. *Environmental Education Research* 3 (1), 29- 41. [207]
- ARNAL J., DEL RINCÓN D. y LATORRE A.**, 1994. *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Editorial Labor S. A.: Barcelona. [249]
- ARQUÉ M., BASTIDA A. y PALOS J.**, 1993. *La infància al món: treballadors de 10 anys*. Intermón. Ed. Ocatadro: Barcelona. [106]
- ASHBY E.**, 1981. *Reconciliar al hombre con el ambiente*. Ed. Blume: Barcelona. [115, 117,
- ASOCIACIÓN PRO DERECHOS HUMANOS**, 1996. Seminario de Educación para la Paz. Educar en y para los Derechos Humanos. Dinámicas y actividades. Los libros de la Catarata. [193]
- ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (ASE)**, 1979. *Alternatives for Science Education*. ASE: Hatfield. [199]



- ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (ASE)**, 1981. *Education through Science*. ASE: Hatfield. [199]
- ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (ASE)**, 1982. *Science in a Social Context (SISCON)*. ASE: Hatfield. [199]
- ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (ASE)**, 1987. *Science And Technology In Society (SATIS)* 16-19. ASE: Hatfield. [199]
- ATKIN M. y HELMS J.**, 1993. Getting serious about priorities in Science Education. *Studies In Science Education* 21, 1-20. [17, 134, 203, 242, 336]
- ATWATER M. M.**, 1995. The multicultural science classroom. Part III: Preparing science teachers to meet the challenges of multicultural education. *Science Teacher* 62 (5), 26-29. Base de datos ERIC. [EJ509093](#) [193]
- AULT C. Jr.**, 1987. The Museum as Science Teacher. *Science and Children* 25 (3), 8-11. Base de datos ERIC. [EJ362866](#) [184]
- AUSUBEL D. P.**, 1978. *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas: México. [442]
- AYUSO E., BANET E. y ABELLÁN T.**, 1996. Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y el bachillerato: II. ¿Resolución de problemas o realización de ejercicios? *Enseñanza de las Ciencias* 14 (2), 127-142. [235]
- AZJEN I. y FISHBEIN M.**, 1980. *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice Hall: Englewood Cliffs, N. J. [423]
- AZNAR CUADRADO V.**, 2000. ¿Qué sabemos sobre biotecnología? *Alambique* 25, 9-14. [224]
- BÁEZ A. V.**, 1988. Cuestiones claves para la enseñanza de las ciencias. En FUNDACIÓN SANTILLANA. *La educación ante las innovaciones científicas y tecnológicas*. Ed. Santillana: Madrid. [97, 115]
- BAIRD J. R., FENSHAM P. J., GUNSTONE R. F. y WHITE R. T.**, 1991. The importance of reflection in improving science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching* 28, 163-182. [421]
- BAKER D. R.**, 1998. Equity issues in Science Education. Part II. En FRASER B. J. y TOBIN K. G. (Eds.) *International Handbook of Science Education*. Kluber: London. P. 869 [350]
- BALENCIE J. M. y DE LA GRANGE A. (Eds.)**, 2001. *Mondes rebelles, guérillas, milices, groupes terroristes*. Michalon: Paris. [48]
- BALLANTYNE R.**, 1995. Environmental teacher education: constraints, approaches and course design. *International Journal of Environmental Education & Information* 14 (2), 115-128. [219, 417]
- BALLANTYNE R., CONNELL S., y FIEN J.**, 1998. Students as catalysts of environmental change: a framework for researching intergenerational influence through environmental education. *Environmental Education Research* 4 (3), 285-297. [207]
- BANCO MUNDIAL**, 1996. *Rural Energy and Development: Improving Energy Supplies for Two Billion People*. Washington, D.C. [145]
- BANCO MUNDIAL**, 2000. *En el umbral del siglo XXI*. Informe sobre el desarrollo mundial 1999-2000. Ediciones Mundi-Prensa: Madrid-Barcelona-México. [48, 63, 103, 485]
- BANCO MUNDIAL**, 2002. Desarrollo sostenible en un mundo dinámico. Informe sobre el desarrollo mundial 2003. <http://econ.worldbank.org/wdr/wdr2003/>  
<http://lnweb18.worldbank.org/external/lac/lac.nsf/i8lm2msr9ehkmuar5dolmasrgc77mur0/F10AA D04924677E885256C2A006BDD63?OpenDocument>  
[43, 48]
- BANDURA A.**, 1971. *Social learning theory*. General Learning Press: New York. [423]
- BANDURA A.**, 1983. *Principios de modificación de conducta*. Ed. Sígueme: Salamanca. [423]
- BANET E. y AYUSO E.**, 1995. Introducción a la genética en la Enseñanza Secundaria y el Bachillerato: I. Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias* 13 (2), 137-153. [223, 235]
- BARAJAS M.**, 1995. Cerrando el milenio: realidad, mitos y controversias de la sociedad de la información. En SANCHO J. M. y MILLÁN L. M. (Coord.). *Hoy ya es mañana. Tecnologías y Educación: un diálogo necesario*. Publicaciones del Movimiento Cooperativo de la Escuela Popular: Morón (Sevilla). [134]

- BARAJAS M.**, 2000. La educación mediada por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a principios del siglo XXI. En MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coords.). *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Anthropos Editorial: Barcelona. Pp. 77-94. [134]
- BARBA R. H. y REYNOLDS K. E.**, 1998. Towards an equitable learning environment in science for hispanic students. Part II. En FRASER B. J. y TOBIN K. G. (Eds.) *International Handbook of Science Education*. Kluber: London. Pp. 925-939. [350]
- BARBER B. y TOMERA A.**, 1985. Is ecology being taught in general biology classrooms? - A survey of Illinois teachers. *School Science and Mathematics* 85 (4), 285-297. [234, 236]
- BARBIERI G., MOSCONI P. y GAGLIARDI R.**, 1988. Les presentations en Ecologie : un moyen pour aborder l'interdisciplinarité dans l'éducation a l'environnement. En GIORDAN A. y MARTINAND J. L. (Eds.). *10emes Journées Internationales sur l'éducation scientifique*. Chamonix. Pp. 279-284. [233, 351]
- BARNES B., BLOOR D. y HENRY J.**, 1996. *Scientific knowledge. A sociological analysis*. Athlone: London. [196]
- BARNES S. B.**, 1980. Sobre la recepción de las creencias científicas. En BARNES B., KUHN T. S. y MERTON R. K., 1980. *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Ed. Alianza S.A.: Madrid. Pp. 262-283. [448]
- BARNETT M.**, 1995. Literacy, Technology and "technological literacy". *International Journal of Technology and Design Education* 5 (2), 119-137. [198]
- BARQUÍN RUIZ J.**, 1999. Hacia un modelo de formación del profesorado crítico, complejo y global. Retos del profesorado al final del segundo milenio. *Investigación en la Escuela* 37, 61-71. [15]
- BARRAZA L.**, 1999. Children's drawings about the environment. *Environmental Education Research* 5 (1), 49-66. [224, 228, 232, 233]
- BARROW L. H. y MORRISEY J. T.**, 1988-1989, Energy literacy of ninth-grade students: a comparison between Maine and New Brunswick. *The Journal of Environmental Education* 20 (2), 22-25. [207, 233]
- BARTSCH J., EFFERTZ F. H. y LUKNER C.**, 1994. Absorption und Transmission atmosphärischer Gase. Eine Versuchssequenz zum Treibhauseffekt. *Praxis der Naturwissenschaften -Physik* 43 (6), 23-26. [335]
- BASTIDA A.**, 1994. *Desaprender la guerra*. Editorial Icaria: Barcelona. [192]
- BASTIDA A. et al.**, 1994. *Els conflictes bel·lics, la interculturalitat ; democràcia i participació: llibre de l'educador*. Eumo: Vic. [193]
- BATTERHAM D., STANISSTREET M. y BOYES E.**, 1996. Kids, cars and conservation: children's ideas about the environmental impact of motor vehicles. *International Journal of Science Education* 18 (3), 347-354. [232]
- BAUMERT J.**, 1997. Scientific literacy - A German perspective. En GRÄBER W. y BOLTE C., 1997. *Scientific literacy. An international symposium*. IPN: Kiel. Pp. 167-180. [197, 203, 241]
- BAUMERT J.**, 1999. Needs to change science instruction. Consequences drawn from international monitoring studies like TIMSS. Plenary Session IV. En KOMOREK M. et al. (Eds.). *Research in Science Education. Past, Present and Future*. Proceedings Second International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA). [186, 194, 207]
- BECHMANN G.**, 1995. Riesgo y desarrollo técnico-científico. Sobre la importancia social de la investigación y valoración del riesgo. *Cuadernos de Sección. Ciencias Sociales y Económicas* Nº 2, 59-98. Donostia, Eusko Ikaskuntza. [165]
- BECK U.**, 1986. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Ed Paidós: Barcelona. [I]
- BECK U.**, 1998. *¿Qué es la globalización?* Ed. Paidós: Barcelona. [45, 47, 84, 100, 118, 147]
- BECKER E.**, 1997. Zum Treibhauseffekt. En Lippke W. (Ed.). *Unterricht-Studium-Fortbildung*. Vol. II. Umwelt und Aufklärung Environment and Enlightenment. Herausgeber, 5-34. [335]
- BECKER J. M.**, 1978. Goals for Global Education. *Theory into Practice* 21 (3), 228-233. [191]
- BEDER S.**, 1993. Saving ozzie skins from ozone depletion. *Australian Science Teacher Journal* 39 (3), 7-11. [335]

- BEHRENDT H., DAHNCKE H. y REISKA P.**, 2001. STS-education as a research field. En PSILLOS D. et al. (Eds.). *Proceedings of the Third International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA)*. Vol. 1. Pp. 288- 290. [203]
- BEINSTEIN J.**, 1999. *La declinación de la economía global. Encuentro Internacional sobre Globalización y Problemas del Desarrollo*. La Habana. Cuba. 18 al 22 de enero de 1999. <http://usuarios.advance.com.ar/cepros/declinaecono.htm> [47, 103]
- BEINSTEIN J.**, 2000. La gran mutación del capitalismo. Narcomafias, centro y periferia. *Le Monde Diplomatique*. <http://usuarios.advance.com.ar/cepros/mutacioncapitalis.html> [48, 101]
- BELL B.**, 1998. Teacher development in Science education. En FRASER B. J. y TOBIN K. G. (Eds.). *International Handbook of Science Education*. Kluber: London. [206, 383, 418]
- BELL N., MILLÁN M. M. y MOLINA M.**, 2002. *El impacto global de la actividad humana en la atmósfera*. Ediciones Foro Complutense: Madrid. [57]
- BELLAMY C.**, 2000. La guerra no declarada. En *Estado mundial de la infancia 2000*. UNICEF. <http://www.unicef.org> [135]
- BELLAVISTA ILLA J.**, 2000. Políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación: reflexiones de actualidad para el cambio de milenio. En MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coords.). *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Anthropos Editorial: Barcelona. Pp. 111-132. [165]
- BELLEW B. y WAYNE D.**, 1992, Young people and smoking: a global concern. *Journal of Biological Education* 26 (3), 187-192. [193]
- BELLVER CAPELLA V.**, 1993. Paradigma ecológico y nuevo derecho humano al medio ambiente. Tesis Doctoral. Facultad de Derecho. Universitat de València. [152, 153, 156, 157, 158, 159, 436, 486]
- BELLVER CAPELLA V.**, 1996. El futuro del derecho al ambiente. *Humana Lura* 6, 37-61. [159]
- BELLVER CAPELLA V.**, 2000. *¿Clonar? Ética y derecho ante la clonación humana*. Editorial Comares: Granada. [163]
- BELLVER CAPELLA V.**, 2002. *El contenido del derecho al medio ambiente*. Seminario sobre Nuevas Tecnologías y Sostenibilidad. Universidad Internacional Menéndez Pelayo, 14 al 18 de octubre de 2002. Valencia. Tomo I, pp. 63-87. [160]
- BEM D. J.**, 1965. An experimental analysis of self-persuasion. *Journal of Experimental Social Psychology* 1, 119-218. [423]
- BENAYAS J.**, 1997. La investigación en Educación Ambiental. Estado actual de la cuestión. Citado en RUIZ BRICEÑO D., ÁLVAREZ IRAGORRY A. y BENAYAS DEL ÁLAMO J., 1999. Contrastes y expectativas: una mirada a la situación de la educación ambiental en Venezuela. *Tópicos en Educación Ambiental* 1 (3), 31-45. [216]
- BENCZE J. L y HODSON D.**, 1999. Changing practice by changing practice: toward more authentic Science and Science curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching* 36 (5), 521-539. [194, 387]
- BENCZE J. L.**, 2001. "Technoscience" education: empowering citizens against the tyranny of school science. *International Journal of Technology and Design Education* 11 (3), 273-298. Disponible en <http://kapis1.wkap.nl/oasis.htm/332693> [165]
- BEN-DAVID J.**, 1980. El empresariado científico y la utilización de la investigación. En BARNES B., KUHN T. S. y MERTON R. K., 1980. *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Ed. Alianza S.A.: Madrid. Pp. 179- 184. [165]
- BENÍTEZ AZUAGA M.**, 1995. La investigación del problema de la pesca y consumo de inmaduros: hacia un modelo de Educación Ambiental. *Alambique* 6, 26-32. [335]
- BERGEL P.** (Coord.), 2001. Ingreso Mínimo o Renta Básica de Ciudadanía. I Foro Social Mundial. Porto Alegre. <http://www.urbared.ungs.edu.ar/download/documentos/ArcoIris-IBC.doc> [156]
- BERGER P. L. y HUNTINGTON S. P.**, 2002. *Globalizaciones múltiples. La diversidad cultural en el mundo contemporáneo*. Editorial Paidós S.A.: Barcelona. [5, 48, 460]
- BERNAL J.**, 1964. *Historia Social de la Ciencia*. Península: Barcelona. [195]
- BERTONA A. M.**, 2001. *Los refugiados ambientales*. Disponible en [http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2001/081\\_12.2001/081\\_Columnistas\\_AlbertoBertona.php3](http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2001/081_12.2001/081_Columnistas_AlbertoBertona.php3) [77]

- BEZZI A.**, 1989. Geology and society: a survey on pupils' ideas as an instance of a broader prospect for educational research in Earth Science. Paper presented at the 28<sup>th</sup> International Geological Congress held in Washington DC. [351]
- BIGUES J.**, 2000a. Democracia ambiental. En MANZINI E. y BIGUES J. *Ecología y Democracia*. Ed. Icaria: Barcelona. Pp. 45-75. [66, 68, 119, 152, 159, 160]
- BIGUES J.**, 2000b. Democracia ambiental: un camino complejo. *Medio Ambiente, Tecnología y Cultura N° 26*. Institut Internacional de Governabilitat de Catalunya. [http://www.iigov.org/documentos/?p=1\\_0085](http://www.iigov.org/documentos/?p=1_0085) [119, 159, 160]
- BIJKER W. E., HUGHES T. P. y PINCH T. (Eds.)**, 1989. The social construction of technological systems. MIT Press: Cambridge (Mass.). [164]
- BINGLE W. H. y GASKELL J. P.**, 1994. Scientific Literacy for Decision Making and The Social Construction of Scientific Knowledge. *Science Education* 78 (2), 185-201. [165]
- BISE W.**, 1978. Low power radio-frequency and microwave effects on human electroencephalogram and behavior. *Physiological Chemistry and Physics* 10 (5), 387-398. [60]
- BLACK P.**, 1996. Innovation and change in Science Education. En OBLAK S., HRIBAR M., LUCHNER K. y MUNIH M. (Eds.), 1997. *Proceedings. GIREP-ICPE International Conference*. Ljubljana. New ways of teaching physics. Pp 23-33. [242]
- BLACK S.**, 2002. Museum learning. *American School Board Journal* 189 (1), 34-36. Base de Datos ERIC. [EJ639047](http://eric.ed.gov/?id=EJ639047) [184]
- BLACKBURN J. B.**, 2000. Stakeholders and sustainable development. En SCHMANDT J. y WARD C. H. (Eds.). 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press: Cambridge. Pp.175-201. [41]
- BLANCO P., LAFUENTE A., PASTOR E. y PÉREZ M. J.**, 1993. ¡Si puedes evitarlo! Pequeñas investigaciones sobre la contaminación desde el hogar. IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*. N° Extra. Póster. [360]
- BLANCO LÓPEZ A., GONZÁLEZ GARCÍA F., PRIETO RUIZ T. y ESPAÑA RAMOS E.**, 1997. Proyecto Ciencia 12-14. En JIMÉNEZ PÉREZ R. y WAMBA AGUADO A. M. (Eds.). *XVII Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Avances en la didáctica de las Ciencias experimentales*. Universidad de Huelva. Pp. 439-446. [199]
- BLAS ZABALETA P., HERRERO MOLINO C. y PARDO DÍAZ A.**, 1991. *Respuesta educativa a la crisis ambiental*. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: Madrid. [208, 215, 417]
- BLOOR D.**, 1976. Conocimiento e imaginario social. Ed. Gedisa: Barcelona (Reed. 1998). En MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coords.), 2000. *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Ed. Anthropos: Barcelona. [196]
- BLUM A.**, 1987. Students' knowledge and beliefs concerning environmental issues in four countries. *The Journal of Environmental Education* 18 (3), 7-13. [207, 224, 225, 233, 241]
- BLUM A.**, 2001. Sustainable development and environmental balance as goals in science-technology-society education. 1st IOSTE Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens- Proceedings (Vol 1 y 2). Paralimni, Cyprus, 29 de abril al 2 de mayo de 2001. Volumen 1. Pp. 314-322. [387]
- BOADA M.**, 1998. Educación Ambiental para todos. En GONZÁLEZ GAUDIANO E. y GUILLÉN F. C., (Coord.), 1998. *¿Profesionalizar la educación ambiental?* Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Tras la huella de Tbilisi. Editado por UdeG, SEMARNAP y UNICEF: México. [211, 214, 219]
- BOILLOT-GRENON F.**, 1999. Clarifier les representations des partenaires de l'éducation relatives à l'environnement. *Aster* 29, 61-83. [211]
- BOISVERT D. L. y SLEZ B. J.**, 1995. The relationship between exhibit characteristics and learning-associated behaviors in a Science Museum Discovery Space. *Science Education* 79 (5), 503-518. [184]
- BOLIN B.**, 1995. ¿Existe el riesgo de un calentamiento climático? En DECKER E., 1995. *Cambio Global*. Museo Nacional de Ciencias Sociales: Madrid. Pp. 55-68. [54, 55, 62, 63]
- BONINO E.**, 2001. Decir 'no' a la globalización es insuficiente. Nota de prensa en el Periódico *El País*. 7/07/2001. [119]

- BONINO E.**, 2003. Globalización? Sí, gracias. IPS - Inter Press Service The Global News Agency 21/01/2003. [http://coranet.radicalparty.org/pressreview/print\\_right.php?func=detail&par=4366](http://coranet.radicalparty.org/pressreview/print_right.php?func=detail&par=4366) [119]
- BONNETT M.**, 2002. Education for sustainability as a frame of mind. *Environmental Education Research* 8 (1), 9-20. [40]
- BONOTTO D. M. y CARVALHO L. M. DE**, 2001. As relações entre ciencia/tecnologia/ sociedade e a Educação Ambiental: desafios do trabalho educativo com as concepções relativas ao tema. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Nº Extra. 12 al 15 de septiembre de 2001. Barcelona. Tomo 1. Pp. 65-66. [199]
- BONOTTO D. M. y NALE N.**, 2002. The understandings of elementary school teachers about Environmental Education, values education and STS relations. Comunicación presentada en el X IOSTE Simposium "Repensando la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología para Satisfacer las Demandas de las Futuras Generaciones en un Mundo Cambiante". 28 de Julio al 2 de Agosto de 2002. Foz do Iguaçu. Brasil. C 011. [372]
- BOOKCHIN M.**, 1982. The ecology of freedom: the emergence and dissolution of hierarchy. Ed. Cheshire: Palo Alto. Citado por BELLVER CAPELLA, 1993. P. 87. [125]
- BORD R. J., FISHER A. y O'CONNOR R. E.**, 1998. Public perceptions of global warming: United States and International. *Climate Research* 11 (1), 75-84. [64]
- BORDEN R. y FRANCIS J.**, 1978. Who cares about ecology? Personality and sex differences in environmental concerns. *Journal of Personality* 46, 190-203. [224]
- BOSTROM A., MORGAN M. G., FISCHOFF B. y READ D.**, 1994. What do people know about global climate change? 1: Mental models. *Risk Analysis* 14, 959-970. [64]
- BOTKIN J. W., ELMANDIRA M. y MALITZA M.**, 1979. *No limits to learning*. Oxford Pergamon Press. Publicado en castellano **BOTKIN, J. W., ELMANDJRA, M. y MALITZA, M.**, 1990. Informe al Club de Roma *Aprender, horizontes sin límites*. Ed. Santillana-Aula XXI: Madrid [18]
- BOWEN W. M. y ROBINSON M.**, 2000. Global environmental priorities of Engineering students in Krakow Poland. *Electronic Journal of Science Education* 5 (1), 1-14. <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/robinsonetal.html> [190, 230]
- BOWEN W. M., CHANG C. y HUANG Y.**, 1996. Psychology and global environmental priorities in Taiwán: a psychometric comparison of two learning models. *Journal of Environmental Psychology* 16 (3) <http://www.idealibrary.com/links/toc/jevps/sample> [31]
- BOWENING R., LLOYD D. y ROTH J.**, 1994. Australia's population in 2040. *Australian Science Teacher Journal* 40 (4), 35-37. [95]
- BOWERS C. A.**, 1996. The cultural dimensions of ecological literacy. *The Journal of Environmental Education* 27 (2), 5-10. [214]
- BOYER R. y TIBERGUIEN A.**, 1989. Las finalidades de la enseñanza de la Física y la Química vistas por profesores y alumnos franceses. *Enseñanza de las Ciencias* 7 (3), 213-222. [241, 242, 383]
- BOYES E. y STANISSTREET M.**, 1992. Students' perceptions of global warming. *International Journal of Environmental Studies* 42, 287-300. [193, 225, 232]
- BOYES E. y STANISSTREET M.**, 1993. The "Green House Effect": perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education* 15 (5), 531-552. [193, 225, 232]
- BOYES E. y STANISSTREET M.**, 1994. Children's ideas about radioactivity and radiation: sources, mode of travel and dangers. *Research in Science & Technological Education* 12 (2), 145-160. [226, 232, 352]
- BOYES E. y STANISSTREET M.**, 1997a. Children's models of understanding of two major global environmental issues (ozone layer and green house effect). *Research in Science & Technological Education* 15 (1), 19-28. [193, 225, 232, 352]
- BOYES E. y STANISSTREET M.**, 1997b. The environmental impact of cars: children's ideas and reasoning. *Environmental Education Research* 3 (3), 269-282. [193, 226, 232]
- BOYES E. y STANISSTREET M.**, 1998. High school students' perceptions of how major global environmental effects might cause skin cancer. *Journal of Environmental Education* 29 (2), 31-36. [193, 225, 232]

- BOYES E., CHAMBERS W. y STANISSTREET M.**, 1995. Trainee primary teachers' ideas about the ozone layer. *Environmental Education Research* 1 (2), 133-145. Base de datos ERIC. [EJ509034](#) [193, 232]
- BOYES E., CHUCKRAN D. y STANISSTREET M.**, 1993. How do high school students perceive global climatic change: what are its manifestations? what are its origins? what corrective action can be taken? *Journal of Science Education and Technology* 2 (4), 541-557. [31, 64, 193, 224, 225, 232]
- BOYES E., QUALTER A. y STANISSTREET M.**, 1993. Ideas of elementary students about reducing the "Greenhouse Effect". *Science Education* 77 (4), 375-392. [193, 232]
- BOYES E., STANISSTREET M. y SPILIOTOPOULOU PAPANTONIOU V.**, 1999. The ideas of Greek high school students about the "ozone layer". *Science Education* 83 (6), 724-737. [229]
- BRAÑAS M., SÓÑORA F., JIMÉNEZ M. P. y GARCÍA RODEJA L.**, 1997. Diez mil años en un centímetro. Unidad curricular sobre el suelo; su formación, degradación, cuidado y restauración. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 10 a 13 de septiembre de 1997. Murcia. *Enseñanza de las Ciencias*. N° extra. Pp. 285-286. [236, 361]
- BRAÑES R.**, 1994. La formación en derecho ambiental a nivel universitario. En LEFF E. (Comp.), 1994. *Ciencias sociales y formación ambiental*. Editorial Gedisa: Barcelona. Pp. 287-321. [157, 158, 160]
- BRAY D.**, 2000. Speaking truth to power revisited: science, policy and climate change. *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication, Waterloo, Canada. Junio 2000*. <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/A1design.pdf> [64]
- BRIGHT C.**, 2000. Anticipar-se a la "sorpresa" ambiental. En BROWN L.R., FLAVIN C. y FRENCH H. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. Pp. 23-39. [53, 54, 58, 75]
- BRISCOE C. y PETERS J.**, 1997. Teacher collaboration across and within schools: supporting individual change in elementary science teaching. *Science Education* 81 (1), 51-65. [419]
- BRISCOE C.**, 1991. The dynamic interactions among beliefs, role metaphors and teaching practices. A case study of teacher change. *Science Education* 75 (2), 185-199. [206, 418]
- BRITO P. y MECHETTI M.**, 2000. La inclusión de la dimensión ambiental en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos, calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 - Córdoba (República Argentina). T5039. [377]
- BRODY M. J.**, 1993. Student misconceptions of Ecology: Identification, analysis and instructional design. En NOVAK J. *Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Ithaca, New York: Cornell University. [351]
- BRODY M. J.**, 1994. Student science knowledge related to ecological crises. *International Journal of Science Education* 16 (4), 421-435. [335, 351]
- BRODY M., CHIPMAN E. y MARION S.**, 1988-1989. Student knowledge of scientific and natural resource concepts concerning acidic deposition. *The Journal of Environmental Education* 20 (2), 32-42. [207, 233]
- BROPHY M.**, 1991. Global Science. *School Science Review* 73 (262), 59-66. [191]
- BROTHERS C., FORTNER R. y MAYER V.**, 1991. The impact of television news on public environmental knowledge. *Journal of Environmental Education* 22 (3), 22-29. [232]
- BROWN L. R.**, 1987. *Edificando una sociedad perdurable*. Ed. Fondo de Cultura Económica: México. [21, 29, 64, 67, 69, 71, 118, 125, 126, 129, 139, 145]
- BROWN L. R.**, 1993. El inicio de una nueva era. En BROWN L. R. et al. *La situación del mundo 1993*. Ed. Apóstrofe: Barcelona. [4, 5, 64, 457]
- BROWN L. R.**, 1998. El futuro del crecimiento. En BROWN L. R., FLAVIN C., FRENCH H., *La situación del mundo 1998*. Ed. Icaria: Barcelona. [53, 433, 455, 457, 462, 463]
- BROWN L. R.**, 1999. Alimentar a 9.000 millones de personas. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [64]
- BROWN L. R.**, 2000. Els desafiaments del nou segle. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. 2000. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. Pp. 3-21. [64, 66, 67, 71, 95]
- BROWN L. R.**, 2001. *Eco-economy*. Norton: New York. [145]

- BROWN L. R. y FLAVIN C.**, 1999. Una nueva economía para un nuevo siglo. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1998*. Ed. Icaria: Barcelona. [462]
- BROWN L. R. y MITCHELL**, 1998. La construcción de una nueva economía. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1998*. Ed. Icaria: Barcelona. [91, 97, 99, 467, 468]
- BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H.**, 1998. *La Situación del Mundo*. Ed. Icaria: Barcelona. <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/sow98/> [I, 4, 31, 45, 54, 89, 129]
- BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H.**, 1999. *La Situación del Mundo*. Ed. Icaria: Barcelona. <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/sow99/> [I, 4, 5, 9, 45, 54, 66, 69, 74, 89, 97, 129, 433]
- BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H.**, 2000. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/sow00/> [I, 4, 45, 54, 66, 69, 70, 80, 89, 97, 129, 132, 145, 433]
- BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H.**, 2001. *La Situación del Mundo*. Ed. Icaria: Barcelona. <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/sow01/> [I, 4, 5, 45, 54, 129, 433]
- BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H.**, 2002. *La Situación del Mundo*. Ed. Icaria: Barcelona. <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/2002/> ; <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/2003/> [I, 4, 54, 129, 433]
- BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H.**, 2003. State of the world 2003. Worldwatch Institute. <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/2003/index.html> [I, 45, 129]
- BROWN L. R., LENSSEN N. y KANE H.**, 1995. *Vital Signs: the environmental trends that are shaping our future*. WW Norton & Co.: New York. [4]
- BROWN M.** (Ed.), 1971. *The Social Responsibility of the Scientist*. Free Press: New York. [165]
- BROWN M.**, 2002. Multicultural education and technology: perspectives to consider. *Journal of Special Education Technology* 17 (3), 51-55. Base de datos ERIC [EJ655496](http://eric.ed.gov/?id=EJ655496) [193]
- BROWN M. C. y RATCLIFF J. L.**, 1998. Multiculturalism and multicultural curricula in the United States. *Higher Education in Europe* 23 (1), 11-21. Base de datos ERIC. [EJ567588](http://eric.ed.gov/?id=EJ567588) [193]
- BRYANT N. A. Jr.**, 1996. Make the curriculum multicultural: act now and make science an inclusive endeavor. *Science Teacher* 63 (2), 28-31. [193]
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT**, 1989. Citado en POSCH P., 1993. [188]
- BUNGE M.**, 1980. *Ciencia y desarrollo*. Ed. Siglo XX: Buenos Aires. [41, 43, 154, 164, 168, 176, 196]
- BUNGE M.**, 1985a. La tecnología y los males de nuestro tiempo. En BUNGE M., 1985. *Seudociencia e ideología*. Ed. Alianza S. A.: Madrid. Pp. 190-195. [164, 165, 166, 176, 196]
- BUNGE M.**, 1985b. La comunidad científico-tecnológica y la elección de modelo de desarrollo. En BUNGE M., 1985. *Seudociencia e ideología*. Ed. Alianza S. A.: Madrid. Pp. 196-204. [164, 165, 176, 196]
- BUNGE M.**, 1989. *Mente y sociedad*. Ed. Alianza S. A.: Madrid. [4, 5, 6, 8, 117, 119, 164, 166, 196]
- BURTON W. G., HOLMAN J. S., PILLING G. M. y WADDINGTON D. J.**, 1994. *Advanced Chemistry Salters: chemical storylines, chemical ideas, activities and assessment pack. Teacher's guide*. Heinemann: Oxford. [199]
- BURTON W. G., HOLMAN J. S., PILLING G. M. y WADDINGTON D. J.**, 1997. The Salters Advanced Chemistry Project: the first 8 years. En GRÄBER W. y BOLTE C., 1997. *Scientific literacy. An international symposium*. IPN: Kiel. Pp. 287-303. [199, 203]
- BUSHELL B. y DYER B.**, 1996. World issues or a global perspective? *The Language Teacher* 20 (11). Versión actualizada al 5/01/2002 <http://langue.hyper.chubu.ac.jp/jalt/pub/tlt/96/nov/global.html> [191]
- BUSQUETS L. y FERNÁNDEZ M.**, 1995. El proyecto Ciencia 6-12. *Alambique* 3, 85-93. [196]
- BUSTAMANTE DONAS J.**, 2001. Hacia la cuarta generación de Derechos Humanos: repensando la condición humana en la sociedad tecnológica. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* N° 1, Monográfico La sociedad de la información. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero1/bustamante.htm> [152, 161, 163, 164]
- BUTTEL F.**, 1979. Age and environmental concern: a multivariate analysis. *Youth and Society* 10, 237-256. [224]

- BUTTON J. y FRIENDS OF THE EARTH**, 1990. *¡Háztelo verde!* Ed. Integral: Barcelona. [132, 478]
- BUTTS D. et al.**, 1978. Priorities for research in Science Education: a Delphi study. *Journal of Research in Science Teaching* 15 (2), 109-114. [33]
- BUXARRAIS M. A.**, 1998. *Educación para la solidaridad*. En Sala de Lectura de la OEI. <http://www.campus-oei.org/valores/boletin8.htm> [132, 193]
- BYBEE R. W.**, 1979. Science Education and the emerging ecological society. *Science Education* 63, 95-109. [199, 238, 350]
- BYBEE R. W.**, 1984. Global problems in Science Education policy. En BYBEE R. W., CARLSON J. y MCCORMACK A. J. (Eds.), 1984. *Redesigning science and technology education*. National Teachers Association: Washington DC. Pp. 60-75. [199]
- BYBEE R. W.**, 1986. The Sisyphean question in Science Education: What should the scientifically and technologically literate person know, value, and do as a citizen? In BYBEE R. W. (Ed.), *Science-Technology-Society 1985 NSTA Yearbook*. National Science Teachers Association: Washington, D. C. Pp. 79-93. [197, 199, 202, 203, 238, 241]
- BYBEE R. W.**, 1987a. Science Education and the Science-Technology-Society (STS) theme. *Science Education* 71 (5), 667-683. [196]
- BYBEE R. W.**, 1987b. Teaching about science-technology-society (STS): views of science educators in the United States. *Science School and Mathematics* 87 (4), 274-285. [196, 199]
- BYBEE R. W.**, 1991a. Planet Earth in crisis: How should science educators respond? *The American Biology Teacher* 53 (3), 146-153. [15, 19, 23, 129, 186, 234, 238, 242, 248, 357, 420, 584]
- BYBEE R. W.**, 1991b. Science-Technology-Society in Science Curriculum: The Police-Practice Gap. *Theory into Practice* 30 (4), 294-302. [23, 186, 196, 202]
- BYBEE R. W.**, 1997a. *Achieving scientific literacy: from purposes to practices*. Heinemann Carnegie Commission Report. Portsmouth, NH. [197, 238]
- BYBEE R. W.**, 1997b. Toward an understanding of scientific literacy. En GRÄBER W. y BOLTE C., 1997. *Scientific literacy. An international symposium*. IPN: Kiel. Pp. 37-68. [184, 197, 198, 201, 203, 206, 239, 240, 241]
- BYBEE R. W.**, 2000. Achieving technological literacy: a national imperative. *The Technology Teacher*, September 2000, 23-28. [197, 198, 238, 242]
- BYBEE R. W. y DEBOER G. E.**, 1994. Research on goals for the science curriculum. En GABEL D. L. (Ed.). *Handbook of research on science teaching and learning. A project of the National Science Teachers Association*. Mac Millan Publishing Co.: New York. [194, 197, 242, 349]
- BYBEE R. W. y MAU T.**, 1986. Science and Technology related to global problems. An international survey of science educators. *Journal of Research in Science Teaching* 23, 599-618. [190, 196, 199, 232]
- BYBEE R. W. y NEJAFI K.**, 1986. Global problems and college education: a survey of students. *Journal of College Science Teaching* 15 (5), 443-447. [190, 199, 232]
- CAAMAÑO A.**, 1999. La divulgación científica: presentación de la monografía. *Alambique* 21, 5-8. [184]
- CAAMAÑO A.**, 2001. Presencia de CTS en el currículo escolar español. En MEMBIELA P. (Ed.), 2001. Pp. 121-133. [197]
- CAAMAÑO A. et al.**, 1995. Monografía: La educación Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Nº 3. [197, 202]
- CAAMAÑO A. et al.**, 2002. La enseñanza de las Ciencias en secundaria en Europa: Francia, Bélgica, Italia, Alemania y España. *Alambique* 31, 7-31. [16]
- CAAMAÑO A. y VILCHES A.**, 2001. La alfabetización científica y la educación CTS: un elemento esencial de la cultura de nuestro tiempo. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Tomo 2. 21-22. [197, 198, 202, 238, 239, 386]
- CABO HERNÁNDEZ J. M.**, 1996. El papel de la Educación Ambiental en la sociedad actual. En PERALES PALACIOS E. J., GUTIÉRREZ PÉREZ J. y ÁLVAREZ SUÁREZ P. (Eds.), 1996. *Jornadas sobre actitudes y educación ambiental*. 21 al 23 de noviembre de 1995. ICE Universidad de Granada: Granada. Pp. 157-179. [217, 219]



- CABO HERNÁNDEZ J. M.**, 1997. Educación Ambiental y Sistema Educativo. En GUTIÉRREZ J. et al. (Eds). 1997. *Líneas de Investigación en Educación Ambiental*. Universidad de Granada: Junta de Andalucía. [217, 219]
- CABRERA M.**, 2003. Las enfermedades crónicas y el uso de las tecnologías de la Sociedad de la Información: el caso del VIH/SIDA. *The IPTS Report* 73, 12-20. [146]
- CADENAS MARÍN A.**, 2002. Claves de la gestión de la tecnología en la sostenibilidad. Mesa redonda en el Seminario Internacional Nuevas Tecnologías y Sostenibilidad. Universidad Internacional Menéndez Pelayo, 14 al 18 de octubre de 2002. Tomo I. Pp. 47-52. [144]
- CAIRNCROSS F.**, 1993. *Las cuentas de la Tierra. Economía verde y rentabilidad medioambiental*. Ed. Acento: Madrid. [53, 54, 72, 139]
- CALDICOTT H.**, 1992. *If you love this Planet: a plan to heal the Earth*. Norton: New York. [132]
- CALLON M. y BOWKER G.**, 1994. Is the Science a Public Good? Fifth Mullins Lecture. Virginia Polytechnic Institute. *Science, Technology and Human Values* 19 (4), 395-424. [165]
- CALVO A. et al.**, 1994. El cambio climático. *Revista Española de Física* 8 (3), 27-31. [78]
- CAMINO E., CASASSA E. y COLUCCI L.**, 2001. Building a training course about complex environmental issues, with a focus to interactive activities and to conflict resolution. Third International Conference on Science Education Psillos D. et al (Eds) Proceedings. (Vol I y II). ESERA Thessaloniki (Grecia) – Volumen 1. Pp. 331-333. [367]
- CAMPANARIO J. M.**, 1999. La ciencia que no enseñamos. *Enseñanza de las Ciencias* 17 (3), 397-410. [165]
- CAMPANARIO J. M.**, 2001. ¿Qué puede hacer un profesor como tú o un alumno como el tuyo con un libro de texto como éste? Una relación de actividades poco convencionales. *Enseñanza de las Ciencias* 19 (3), 351-364. [235]
- CAMPANARIO J. M., MOYA A. y OTERO J. C.**, 2001. Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias* 19 (1), 45-56. [235]
- CAMPOS HERNÁNDEZ M. A.**, 1999. La construcción del conocimiento y el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza. *Pensamiento Educativo* 24, 77-98. [203]
- CANO M. et al.**, 1992. Situación y problemática de la E.A. *Cuadernos de Pedagogía* 204 (CD 25 años Contigo). [219]
- CANZIANI O.**, 1998. La salud y el cambio climático. UFCCC. Fourth Conference of the Parties (COP4) Buenos Aires, 2-13 de noviembre de 1998.  
<http://www.cop4.org/home.html> ; <http://bairens.cop4.org/destacado/ocanzsalud.html> [79]
- CAÑAL P., GARCÍA J. E. y PORLÁN R.**, 1986. *Ecología y escuela. Teoría y práctica de la Educación Ambiental*. Ed. Laia: Barcelona. [54, 221, 417, 421, 422]
- CAPLAN A. L.**, 1997. *Am I my brother's keeper? The ethical frontiers of biomedicine*. Indiana University Press: Bloomington, Indianápolis. [173]
- CAPRA F.**, 1991. *El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente*. Ed. Estaciones: Buenos Aires. [30, 124]
- CAPRA F.**, 1998. *La trama de la vida*. Ed. Anagrama S.A: Barcelona. [29, 30, 115, 124]
- CARDOSO TEIXEIRA VIANA M. D. A.**, 1999. Educação Ambiental: quadro teórico e seu confronto crítico com os currículos de ciencias dos 5º e 7º anos do Ensino Básico. Contributos para a formação de professores. Tesis de Maestría. Universidade de Aveiro. [211, 212, 217]
- CARESANI D.**, 1999. El proceso de alfabetización tecnológico. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. 25 al 27 de marzo de 1999. Granada, España. Parque de las Ciencias y Proyecto Sur Ediciones: Granada. P. 95. [137]
- CARLSSON U.**, 1998. Veinte años de Educación Ambiental en las Naciones Unidas. En MARTÍN SOSA N., JOVANÍ A. y BARRIO JUÁREZ F. A., (Coords). *La Educación Ambiental, 20 años después de Tbilisi*. Ediciones AMARÜ: Salamanca. [211, 214]
- CARNICER MURILLO J.**, 1998. El cambio didáctico en el profesorado de Ciencias mediante tutorías en equipos cooperativos. Tesis doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials. Universitat de València. [387, 419]
- CÁRPENA J. y MOYA E.**, 1997. El enfoque sistemático en los estudios “ciencia, tecnología y sociedad”. Comunicación. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Nº Extra. Comunicación. P. 491-492. [362]

- CARPISO J. y CARBONELL M. (Coords.), 2000. *Derecho a la información y derechos humanos*. UNAM. [112, 152]
- CARRASCOSA J., FERNÁNDEZ I., GIL D. y OROZCO A., 1993. Análisis de algunas visiones deformadas sobre la naturaleza de la ciencia y las características del trabajo científico. IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. Barcelona, 13 a 16 de septiembre. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 43-44. [203]
- CARRETERO M., 1987. Desarrollo cognitivo y educación. *Cuadernos de Pedagogía* 153, 66-69. [419]
- CARRICK T., 1982. More textbooks for first examinations in Biology. *Journal of Biological Education* 16 (4), 253-264. [236, 248]
- CARSON R., 1962. *Silent Spring*. Houghton-Mifflin: Boston. [43, 56, 195]
- CARTA DE LAS CIUDADES EUROPEAS HACIA LA SOSTENIBILIDAD, 1994. Texto completo en ALMENAR R. E., BONO y GARCIA E., 1998. La sostenibilidad del desarrollo: el caso valenciano. Fundación Bancaixa: Valencia. [50, 80, 146]
- CARTA DE LOS JÓVENES PARA UN SIGLO SI LIBRE DE DROGAS (1997) <http://www.adcd.org/sp/principios.html> [48]
- CASANOVA M. A., 2002. *Interculturalidad y educación. Reflexiones para la actuación en los centros docentes*. Jornadas Educativas 2002. El Profesorado y el cambio educativo. CIE (Centro de Innovación Educativa). Fundación Hogar del Empleado. Ponencia. Pp. 9-23. Disponible en [http://www.fuhem.es/EDUCACION/cie/documentos/jornadas\\_2002.PDF](http://www.fuhem.es/EDUCACION/cie/documentos/jornadas_2002.PDF) [16]
- CASSEN B., 1997. ¡Para salvar la sociedad! *Le Monde Diplomatique*, edición española, año II, N° 20, p. 5. [118, 119, 484, 485]
- CASSEN B., 1999a. ¿La dictadura de los mercados? Otro mundo es posible. Discurso de apertura del I Forum Social Mundial. <http://attac.org/planet/es/intro.htm> [118]
- CASSEN B., 1999b. Un "plan de salvamento" del capitalismo ... *Le Monde Diplomatique*, edición española, año V, N° 50, p. 18. <http://www.tni.org/george/books/lemonde.htm> [118]
- CASSESE A., 1990. *Los derechos humanos en el mundo contemporáneo*. Ed Ariel: Barcelona. [153, 162]
- CASTELLS M., 1994. Flujos, redes e identidades: una teoría crítica de la sociedad informacional. En CASTELLS M., FLECHA R., FREIRE P., GIROUX H., MACEDO D. y WILLIS P., 1994. *Nuevas perspectivas críticas en educación*. Ediciones Paidós: Barcelona, Buenos Aires, México. Pp. 13-53. [47]
- CASTELLS M., 2000a. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol 1. La sociedad red*. Ed. Alianza: Madrid. [5, 6, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 85, 86, 91, 98, 104, 112, 146]
- CASTELLS M., 2000b. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol 2. El poder de la identidad*. Ed. Alianza: Madrid. [5, 47, 84, 146]
- CASTELLS M., 2000c. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol 3. Fin de milenio*. Ed. Alianza: Madrid. [5, 6, 48, 50, 52, 83, 84, 86, 107, 109, 113, 146]
- CASTILHO N. y ZYLBERZTAIN A., 1994. Interacción del profesor con el libro didáctico de Ciencias Naturales. International Conference Science and Mathematics Education for the 21st century: towards innovatory approaches. Concepción. 26 de octubre a 1 de septiembre. Vol I. Pp. 191-200. [185, 234, 235]
- CASTRO AGUIRRE C., 1999. Mapas cognitivos, qué son y cómo explorarlos. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* 33. <http://www.ub.es/geocrit/sn-33.htm> [442]
- CAURÍN ALONSO C., 1999. Análisis, evaluación y modificación de actitudes en Educación Ambiental. Tesis doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals y Socials. Universitat de València. [221, 229, 232, 237, 424]
- CAVANAGH J. et al., 2002. ¡Un mundo mejor es posible! Alternativas a la globalización económica. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales* 8 (2), 285-304. Disponible en <http://www.clacso.edu.ar/~libros/venezuela/rvecs/foro.pdf> [108]
- CEBRIÁN J. L., 1998. *La red*. Ed. Santillana SA.: Madrid. [6, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 112]
- CENNAMO K. S. y ERIKSSON S. C., 2001. Supporting scientific inquiry through Museum websites. *Educational Technology* 41 (3), 50-55. Base de Datos ERIC. [EJ628368](http://eric.ed.gov/?id=EJ628368) [184]

- CHALECKI E. L.**, 2000. Same planet, different worlds: the climate change information gap. *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication, Waterloo, Canada. Junio 2000.* <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/A2design.pdf> [55, 64, 78]
- CHALECKI E. L. y GLEICK P. H.**, 1999. A Framework of Ordered Climate Effects on Water Resources: A Comprehensive Bibliography. *Journal of the American Water Resources Association* 35 (6), 1657-1665. [78]
- CHALMERS A. F.**, 1988. *Qué es esa cosa llamada ciencia*. Ed. Siglo XXI: Buenos Aires. [7]
- CHALMERS A.**, 1990. *La ciencia y cómo se elabora*. Ed. Siglo XXI: Madrid. [7]
- CHAMORRO F.**, 2001. Educación en valores como sustento de la democracia. OEI- Sala de Lectura de Educación en valores. <http://www.campus-oei.org/valores/boletin10a03.htm> [133]
- CHEN P. J.**, 1997. Environmental educators, it is time to design a whole curriculum now. *Environmental Education Research* 3 (2), 233-237. [194]
- CHIANG B. y YAGER R.**, 1993a. Readability levels of the science textbooks in secondary schools. *School Science and Mathematics* 93 (1), 24-27. [185, 234]
- CHIANG B. y YAGER R.**, 1993b., The inclusion of STS material in the most frequently used secondary science textbooks in the U.S. *Journal of research in Science Teaching* 30 (4), 339-349. [185, 205, 234, 235]
- CHIANG H. et al.**, 1989. Health effects of environmental electromagnetic fields. *Journal of Bioelectricity* 8 (1), 127-131. [60]
- CHIAPPETTA E. L., FILLMAN D. A. y SETHNA G. H.**, 1991. A method to quantify major themes of scientific literacy in science textbooks. *Journal of Research in Science Teaching* 28 (8) 713-725. [185, 197, 234, 235]
- CHIAPPETTA E. L., SETHNA G. H. y FILLMAN D. A.**, 1991. A quantitative analysis of high school chemistry textbooks from scientific literacy themes and expository learning aids. *Journal of Research in Science Teaching* 28 (10), 939-951. [197, 205, 235]
- CHILDRESS R.**, 1978. Public school Environmental Education curricula: a national profile. *Journal of Environmental Education* 9 (3), 2-11. [216, 417]
- CHIN C. C.**, 1993. A study of environmental knowledge, attitudes, and behavior of secondary and pre-and in-service teachers in Taiwan. Unpublished doctoral dissertation. University of Iowa. Ames. [219, 417]
- CHISCON J. A.**, 1990. The social impact of the Biological Sciences: a course. *Biology Education* 7 (2), 121-24. [235]
- CHIVIAN E.**, 1988. American and Soviet teenagers' concerns about nuclear war and the future. *New England Journal of Medicine* 319, 407-413. [233]
- CHOMSKY N.**, 2000. *El beneficio es lo que cuenta. Neoliberalismo y orden global*. Ed. Crítica: Barcelona. [47, 133]
- CHOMSKY N. y RAMONET I.**, 1995. *Cómo nos venden la moto*. Ed. Icaria: Barcelona. [5, 133]
- CHOU J.**, 1994. *An assessment of teachers' perception of Environmental Education in-service training*. Taipei: Environmental Education Institute. National Taiwan Normal University. [219]
- CHRISTIDOU V. y KOULALDIS V.**, 1996. Children's models of the ozone layer and ozone depletion. *Research in Science Education* 26 (4), 421-436. [232]
- CHUN S., OLIVER J. S., JACKSON D. F. y KEMP A.**, 1999. Scientific Literacy: an educational goal of the past two centuries. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston. <http://www.educ.sfu.ca/narstsite/conference/chunetal/chunetal.html> [197, 199]
- CIDAD MAESTRO E.**, 1991. *Perspectivas sobre educación del consumidor*. Instituto Nacional del Consumo: Madrid. [193]
- CID MANZANO M., MEMBIELA IGLESIA P., NOGUEIRAS HERMIDA E. Y SUÁREZ PAZOS M.**, 2000. Dos proyectos curriculares innovadores de ciencias orientados hacia la relevancia social y personal. O Movimento CTS na Península Ibérica. I Seminário Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. Universidade de Aveiro. 6 a 8 de julio 2000. Pp. 41-52. [198]
- CLAIRMONT F. F.**, 1998. Doscientas sociedades controlan el mundo. En *Le Monde Diplomatique*, edición española, *Pensamiento crítico versus Pensamiento único*. Ed. Debate: Madrid. Pp. 40-47. [5]

- CLARK C. y PETERSON P., 1986. Teacher's thought processes. En WITTRICK (Ed.). *Handbook of research on teaching*. McMillan : New York. [418]
- CLAXTON G., 1994. *Educar mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. Ed. Visor S.A. : Madrid. [16, 241, 242, 386]
- CLÉMENT G., 1999. *Le jardin planétaire. Réconcilier l'homme et la nature*. Albin Michel: Paris. [184]
- CNRS, 1995. Plomb: les Grecs et les Romains polluaient déjà l'ensemble de l'atmosphère de l'hémisphère Nord. *Bulletin de l'Union des Physiciens* 89 (770), 79-81. [54]
- COBB T. B., 1998. On the miscibility of Science and Environmental Education. *Journal of Environmental Education* 29 (4), 5-10. [409]
- COBERN W. W., 1993. College students' conceptualisations of nature: an interpretive world view analysis. *Journal of Research in Science Teaching* 30 (8), 935-951. [351]
- COHEN L. y MANION L., 1990. *Métodos de investigación educativa*. Editorial La Muralla S.A.:Madrid. [249, 448]
- COLBORN T., MYERS J. P. y DUMANOSKI D., 1996. *Our stolen future*. Abacus: London. [9]
- COLBORN T., MYERS J. P. y DUMANOSKI D., 1997. *Nuestro futuro robado*. ECOESPAÑA: Madrid. [242, 454]
- COLL C. y COLOMINA R., 1990. Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar. En COLL C. y MARCHESI A. (Eds.). *Psicología de la educación II. Desarrollo psicológico y Educación*. Alianza Editorial: Madrid. [419]
- COLLINGRIDGE D., 1980. *The social control of technology*. Frances Pinter: London. [165]
- COLLINS T., 2002. *Green chemistry: sustaining a high technology civilization*. Seminario sobre Nuevas Tecnologías y Sostenibilidad. Tomo II. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. 14 al 18 de octubre de 2002. Valencia. [56, 57, 144]
- COMIN P. y FONT B., 1999. *Consumo sostenible*. Icaria: Barcelona. [131, 478, 479]
- COMISION DE DERECHOS HUMANOS DE LAS NACIONES UNIDAS, 1998. Declaración de Derechos Humanos desde una Perspectiva de Género. Aportes al 50º Aniversario de la Declaración Universal de Derechos Humanos. <http://www.eurosur.org/CLADEM/texto.htm> [126]
- COMISIÓN EUROPEA, 2000. *Libro Verde Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Disponible en [http://europa.eu.int/comm/energy\\_transport/doc-principal/pubfinal\\_es.pdf](http://europa.eu.int/comm/energy_transport/doc-principal/pubfinal_es.pdf) [63, 65, 145, 146]
- COMISIÓN EUROPEA, 2001. VI Programa Marco de Acción en Materia de Medio Ambiente. Medio Ambiente 2010: el futuro en nuestras manos. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l28027.htm> [144, 145, 146]
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO, 1988. *Nuestro Futuro Común*. Ed. Alianza: Madrid. [3, 9, 39, 41, 50, 51, 52, 53, 54, 63, 64, 71, 89, 97, 99, 110, 111, 114, 118, 126, 127, 128, 129, 139, 144, 158, 186, 214, 321, 432, 433, 434, 455, 458, 459, 460, 462, 463, 467, 468]
- COMMONER B., 1971. *The closing circle*. Bantam: New York. Traducción al castellano El círculo que se cierra. 1978. Ed. Plaza & Janés: Barcelona. [96, 141, 195,
- CONANT, J. B., 1952. *Modern science and modern man*. Columbia University Press: New York. [197]
- CONESA GARCÍA H., 2000. El estudio de los problemas energéticos en la ESO. Una propuesta para la enseñanza de la energía desde una perspectiva social. *Alambique* 24, 30-41. [65, 193]
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, 1992. En MOPT (Eds.), 1993. *Río 92. Programa 21*. Tomo II. Madrid. [I, 3, 19]
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO, 1972. <http://www.unep.org/Documents/Default.asp?DocumentID=97> [18, 186, 213]
- CONFERENCIA DE REYKJAVIK SOBRE PESCA RESPONSABLE EN ECOSISTEMAS MARINOS, 2001. <http://www.iisd.ca/linkages/sd/sdice/> [68]
- CONFERENCIA DE TBILISI, 1977. [Ver UNESCO. 1978]. [210, 213]
- CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE EL AGUA DULCE, 2001. *El agua: una de las claves del desarrollo sostenible*. Bonn, 3 a 7 de diciembre de 2001 [http://www.water-2001.de/outcome/bonn\\_keys.asp](http://www.water-2001.de/outcome/bonn_keys.asp) [68, 145]

- CONFERENCIA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN**, 2001. La educación para todos para "aprender a vivir juntos". Problemas y soluciones. 5 al 8 de setiembre de 2001. Ginebra.  
<http://www.ibe.unesco.org/International/ICE/46espanol/46contxs.htm#top><http://www.ibe.unesco.org/International/ICE/46espanol/46contxs.htm#top> [130, 134, 135]
- CONFERENCIA INTERNACIONAL DE FINANCIACIÓN PARA EL DESARROLLO**, 2002. Consenso de Monterrey. 18 al 22 de marzo de 2002. Monterrey.  
<http://www.un.org/esa/ffd/aac257L13S.pdf> [128]
- CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN AGUAS SUBTERRÁNEAS**, 2000. <http://www.isva.dtu.dk/grc/gw2000/> [145]
- CONNELL R. W.**, 2000. Escuelas, Mercados, Justicia: la Educación en un Mundo fracturado. *Kikiriki: Cooperación Educativa* 55/56, 4-13.  
<http://www.quadernsdigitals.net/articuloquaderns.asp?IdArticle=3875> [83]
- CONNELL S., FIEN J., LEE J., SYKES H. y YENCKEN D.**, 1999. "If it doesn't directly affect you, you don't think about it": a qualitative study of young people's environmental attitudes in two Australian cities. *Environmental Education Research* 5 (1), 95-114. [116, 233]
- CONSTANZA R., FARBER S. C. y MAXWELL J.**, 1989. Valuation and management of wetlands ecosystems. *Ecological Economics*, 1335-361. [45, 77]
- CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.; PARUELO, J.; RASKIN, R.; SUTTON, P., AND VAN DEN BELT, M.**, 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260. [45, 77, 485]
- CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P., AND VAN DER BELT, M.**, 1998. The value of the world's services and natural capital. *Ecological Economics* 25 (1) 3-15. [485]
- CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES** [http://www.pops.int/documents/convtext/convtext\\_sp.pdf](http://www.pops.int/documents/convtext/convtext_sp.pdf) [144]
- CONVENIO DE BASILEA**, 1989. Convenio sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación. <http://www.basel.int/text/textspan.html> [146]
- CONVENIO DE RÓTTERDAM** 1998. Convenio sobre Procedimientos de consentimiento previo fundamentado aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional. <http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rotterdam/rotindex.htm> [146]
- CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO**, 1985.  
<http://www.unep.org/ozone/spanish/vienna-sp.shtml> [121]
- CONVENIO SOBRE DERECHOS HUMANOS Y BIOMEDICINA**, 1997. Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y de la Dignidad del Ser Humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y de la Medicina: Convenio sobre los Derechos Humanos y la Biomedicina. Consejo de Europa, 4 de abril de 1997. [161]
- CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA**, 1992.  
<http://www.campus-oei.org/salactsi/biodiversidad.htm> [149]
- CONVENCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**, 1992. [149]
- CONWAY R.**, 2000. Ethical Judgements in Genetic Engineering: The Implications for Technology Education. *International Journal of Technology and Design Education* 10 (3), 239-254.  
<http://kapis1.wkap.nl/oasis.htm/268614> [165]
- COOMBS P. H.**, 1971. *La crisis Mundial de la Educación*. Ediciones Península. Barcelona. [15, 185, 234]
- COOKE R. M.**, 1991. Experts in uncertainty: opinion and subjective probability in Science. Oxford University Press: Oxford. [165]
- COORSON J. T. JR.**, 1995. Bioremediation Engineering Design and Application. McGraw-Hill Inc.: USA. Cap.4, p.103. [144]
- COPP N. y ZANELLA A.**, 1993. Discovery, innovation, and risk: case studies in science and technology. MIT Press: Cambridge (Mass.). [165]
- CORBIN D. J.**, 1989. What is Global Education? *Councilor* 49, 45-48. Base de Datos ERIC. EJ403106 [191]

- CORCORÁN P. B. y SIEVERS E.**, 1994. Reconceptualizing Environment Education: five possibilities. *The Journal of Environmental Education* 25 (4), 4-8. [212, 215]
- CORDÓN F.**, 1976. *La función de la ciencia en la sociedad*. Ed. Cuadernos para el Diálogo S. A.: Madrid. [164, 176]
- CORNELIUS P. K., MCARTHUR J. W., PORTER M. E., SACHS J. D. y SCHWAB K.**, 2001. Slowdown and uncertainty: international economic networks in the wake of September 11, 2001. En **WORLD ECONOMIC FORUM**. 2001. The Global Competitiveness Report 2001-2002. Oxford University Press. También disponible en <http://www.weforum.org/site/homepublic.nsf/Content/Global+Competitiveness+Programme%5CReports%5CGlobal+Competitiveness+Report+2001-2002#Introduction> [44, 48]
- CORTÉS ZÁRATE J. y SANDRIA REYNOSO J. C. (Eds.)**, 2002. Memorias del Congreso Internacional E & D: Educación y Desarrollo para el Futuro del Mundo. 4 y 5 de septiembre de 2002. Veracruz. México. FESI (Fundación para la Educación Superior Internacional). [195]
- CORTINA A.**, 1997. *Ciudadanos del mundo. Hacia una teoría de la ciudadanía*. Ed. Alianza: Madrid. [132]
- CORTINA A.**, 2001a. Ciudadanía económica y cosmopolita. Periódico *El País*, 5 de junio de 2001. P. 12. [4, 48, 94, 106, 122]
- CORTINA A.**, 2001b. El desafío del siglo es que la ética llegue al poder. Entrevista en el periódico *El País*, 24 de agosto de 2001. P. 10. [94, 174]
- CORTINA A. et al.**, 1998. *Educación en la Justicia*. Generalitat Valenciana: Valencia. [132, 476]
- COUNCIL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION**, 1984. *Register of Research in Environmental Education*. Citado por SUREDA J., 1990. [210]
- COUNCIL OF THE MINISTERS OF EDUCATION OF THE EUROPEAN COMMUNITY**, 1988. Resolution on Environmental Education, Official Journal of the European Communities (NºC177/8). [Ver C.E.E., 1988] [21, 186]
- COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY**, 1980. *Public opinion on environmental issues: results of a national public survey*. Washington: DC: US Government Printing Office. Citado por GAMBRO J. S. y SWITZKY H. N., 1999. [207]
- COUSTEAU J. Y.**, 1997. Extracto de una conversación con el periodista Nathan Gardels, publicado en el *El País* del jueves 26 de junio de 1997. P. 27. [96]
- COX A. M.**, 1998. The Scientist's Apprentice. *Science Teacher* 65 (3), 39-41. [184]
- CRANOR C.**, 1997. The normative nature of risk assessment: features and possibilities. *Risk* 8. <http://fplc.edu/RISK/rskarts.htm> [165]
- CRISTERNA CONTRERAS M. D.**, 2000. La Educación Ambiental en los temas de Ecología de secundaria. Análisis de los textos de México y España. Trabajo de Investigación de Tercer Ciclo. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia. [217, 236, 237, 248]
- CROCKER A. C.**, 1969. *Statistics for the teacher*. Penguin Books: England. [249]
- CRONIN JONES L. L.**, 1991. Science teaching beliefs and their influence on curriculum implementation. *Journal of Research in Science Teaching* 38 (3), 235-250. [202, 206, 241, 383, 417, 418]
- CROSS R. T.**, 1993. The risk of risks: a challenge and a dilemma for Science and Technology Education. *Research in Science and Technology Education* 11 (2), 171-183. [193, 248]
- CROSS R. T.**, 1998. Teachers' views about what to do about sustainable development. *Environmental Education Research* 4 (1), 41-52. [227, 233]
- CROSS R. T. (Editorial)**, 1999. The public understanding of science: implications for education. *International Journal of Science Education* 21 (7), 699-702. [165, 198]
- CROSS R. T. y FENSHAM P. J. (Eds.)**, 2000. *Science and the citizen for educators and the public*. Arena Publications: Melbourne. [165]
- CROSS R. T. y PRICE R. F.**, 1991. Towards the teaching of science for social responsibility: an examination of flaws in STS. *Research in Science Education* 21, 47-54. [194, 200]
- CROSS R. T. y PRICE R. F.**, 1992. *Teaching science for social responsibility*. St. Louis Press: Sydney. [196]
- CROSS R. T. y PRICE R. F.**, 1994. Scientific issues and social awareness: the case of biological diversity. *School Science Review* 75 (273), 29-40. [198]

- CROSS R. T. y PRICE R. F.**, 1999. The social responsibility of science and the public understanding of science. *International Journal of Science Education* 21 (7), 775-785. [7, 165, 196, 198]
- CUARTA CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA MUJER**, 1995. Declaración y plataforma de acción. <http://www.onu.org/documentos/confmujer.htm> [109]
- CUMBRE MUNDIAL SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE**, 2002. <http://www.johannesburgsummit.org/flat/> [17, 22, 68, 72, 80, 100, 114, 129, 144, 145, 146, 153, 155, 156, 176, 195]
- CUSUMANO J. A.**, 1995. Environmentally sustainable growth in the 21<sup>st</sup> Century. *Journal of Chemical Education* 72 (11), 959-964. [335]
- CUTCLIFFE S. H.**, 1989. The emergence of STS as an academic field. En DURBIN P. (Ed.), *Research in Philosophy and technology*, Vol 9. Conn.: JAI Press: Greenwich. Pp. 287-301. [196]
- CUTCLIFFE S. H.**, 1990. Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar. En MEDINA M. y SANMARTÍN J., 1990. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Ed. Anthropos: Barcelona. Pp 20-41. [196]
- CUTTER S. L.**, 2002. Respuestas sociales a los riesgos ambientales. UNESCO. <http://www.unesco.org/issj/rics150/cutter150.htm> [77]
- DAHL R.**, 1999. *La democracia. Una guía para los ciudadanos*. Ed Taurus: Madrid. [120]
- DALY H. E.**, 1993. Introduction to Essays toward a Steady-State Economy. En DALY H. E. y TOWNSEND K. N. (Eds.), 1993. *Valuing the Earth*. Economics, Ecology, Ethics. The MIT Press: Cambridge. Pp.11-47. [46, 140]
- DALY H. E.**, 1997. Criterios operativos para el desarrollo sostenible. En DALY H. y SCHÜTZE C., 1997. *Crisis ecológica y sociedad*. Ed. Germania: Valencia. [91, 139, 140, 141, 433, 462, 463, 467, 470]
- DALY H. E.**, 2000. Uneconomic growth: empty-world versus full-world economics. En SCHMANDT J. y WARD C. H. (Eds.), 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press:Cambridge. Pp. 63-77. [45, 140]
- DANILOV V. J.**, 1986. Discovery rooms and kidspaces: Museum exhibits for children. *Science and Children* 23 (4), 6-11. Base de Datos ERIC. [EJ332070](http://eric.ed.gov/?id=EJ332070). [184]
- DAVID TÁBARA J.**, 1996. *La percepció del problemes de medi ambient*. Beta Editorial S.A.: Barcelona. [29, 30, 31, 32, 35, 422, 424, 425]
- DAVISON A., BARNS I y SCHIBECI R. A.**, 1997. Problematic publics: a critical review of surveys of public attitudes to biotechnology. *Science, Technology and Human Values* 22 (3), 317-348. [165]
- DE VEGA M.**, 1994. *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Ed. Alianza: Madrid. [442]
- DE VOS W. y REIDING J.**, 1999. Public understanding of science as a separate subject in secondary schools in The Netherlands. *International Journal of Science Education* 21 (7), 711-719. [165, 198]
- DEBOER G. E.**, 1997. Historical perspectives on scientific literacy. En GRÄBER W. y BOLTE C., 1997. *Scientific literacy. An international symposium*. IPN: Kiel.Pp. 69-86. [197]
- DEBOER G. B.**, 2000. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to Science Education reform. *Journal of Research in Science Teaching* 37 (6), 582-601. [197, 203, 241, 242]
- DECASTELL S., LUKE A. y EGAN K. (Eds.)**, 1986. *Literacy, Society, and Schooling*. Cambridge University Press: Cambridge. [197]
- DECLARACIÓN DE BAHÍA SOBRE LA SEGURIDAD QUÍMICA**, 2000 [http://www.msal.gov.ar/htm/site/prog\\_NRO\\_bahia.asp](http://www.msal.gov.ar/htm/site/prog_NRO_bahia.asp) [146]
- DECLARACIÓN DE BIOÉTICA DE GIJÓN**, 2000. Congreso Mundial de Bioética. Guijón, España. 20-24 de junio de 2000. <http://www.campus-oei.org/salactsi/bioetica.htm> [47, 175]
- DECLARACIÓN DE BUDAPEST. DECLARACIÓN SOBRE LA CIENCIA Y EL USO DEL SABER CIENTÍFICO**, 1999. Conferencia Mundial sobre la Ciencia y el Uso del saber Científico. 26 de junio- 1 de julio de 1999. Budapest. <http://www.unesco.org/uy/cienge/cm-c-99/> <http://www.oei.org.co/cts/budapest.dec.htm> [17, 47, 168]
- DECLARACIÓN DE DOHA** [http://www.wto.org/spanish/thewto\\_s/minist\\_s/min01\\_s/mindecl\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/thewto_s/minist_s/min01_s/mindecl_s.htm) [128]

- DECLARACIÓN DE DUBLÍN SOBRE ACCESO A LA INFORMACIÓN AMBIENTAL**, 2000. <http://www.unep.org/infoterra/infoterra2000/report1.htm> [146]
- DECLARACIÓN DE ESTOCOLMO**, 1972. [http://www.conama.cl/gestion\\_ambiental/acuerdos\\_inter/estocolmo\\_B.htm](http://www.conama.cl/gestion_ambiental/acuerdos_inter/estocolmo_B.htm) [129, 158, 194]
- DECLARACIÓN DE JOHANNESBURGO SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE**. 4 de septiembre de 2002 [http://www.rio10.dk/upload/att/declaracin\\_politica\\_final\\_espaol.doc?PHPSESSID=a004023dc47b1fe2d50c58cd3ed03c18](http://www.rio10.dk/upload/att/declaracin_politica_final_espaol.doc?PHPSESSID=a004023dc47b1fe2d50c58cd3ed03c18) [4]
- DECLARACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (THE LÜNEBURG DECLARATION ON HIGHER EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT)** [21]
- DECLARACIÓN DE RÍO**, 1992. [Ver UNITED NATIONS 1992]
- DECLARACIÓN DE TESALÓNICA**, 1997. Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educacion y Sensibilizacion para la Sostenibilidad. Salónica, Grecia, 8-12 de diciembre de 1997. <http://200.9.244.58/educacion/tesalonica.htm>, <http://jmarcano.vr9.com/educa/salonica.html> [I, 20, 41, 42, 130, 184, 186]
- DECLARACIÓN DE TOKIO**, 1987. [Ver COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO, 1988]
- DECLARACIÓN DEL MILENIO**. 2000. <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/ares552.html> [119, 128]
- DECLARACIÓN MUNDIAL SOBRE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SIGLO XXI: Visión y Acción**, 1998. Conferencia Mundial sobre la Educacion Superior. 9 de octubre de 1998. <http://www.unesco.org/education/wche/index.shtml> <http://www.campus-oei.org/oeivirt/superior.htm> [130, 136]
- DECLARACIÓN SOBRE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA**, 2001. Simposio Didáctica de las ciencias en el Nuevo Milenio. Congreso Internacional "Pedagogía 2001". Ciudad de la Habana. 5 a 9 de febrero 2001. <http://www.campus-oei.org/salactsi/ped2001.htm> [16, 20, 130, 136, 137, 186, 194]
- DECLARACIÓN SOBRE LAS RESPONSABILIDADES DE LAS GENERACIONES ACTUALES PARA CON LAS GENERACIONES FUTURAS**, 1997. <http://www.unesco.org/cpp/sp/declaraciones/generaciones.htm> [39, 73, 88, 129]
- DECLARACIÓN UNIVERSAL DE LOS DERECHOS DE LOS PUEBLOS. DECLARACION DE ARGEL**, 1990. <http://www.utopia.pcn.net/argel.html> [88]
- DECLARACIÓN UNIVERSAL SOBRE EL GENOMA HUMANO Y LOS DERECHOS DEL HOMBRE**. UNESCO. <http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/decgenoma.htm> [47, 174, 175]
- DECLARACION UNIVERSAL SOBRE LA DEMOCRACIA**, 1997. El Cairo. Egipto. <http://www.unesco.org/cpp/sp/declaraciones/democracia.htm> [119]
- DEL CARMEN L.**, 2001. Los materiales de desarrollo curricular: un cambio imprescindible. *Investigación en la Escuela* 43, 51-56. [185, 234, 235]
- DEL CARMEN L. y JIMÉNEZ M. P.**, 1997. Los libros de texto: un recurso flexible. *Alambique* 11, 7-14. [185, 234]
- DEL REGUERO M.**, 1990. *Ecología y consumo*. Ed. Questio: Madrid. [51, 93]
- DELÉAGUE J. P. y HÉMERY D.**, 1998. Energía y crecimiento demográfico. En *Le Monde Diplomatique*, edición española. *Pensamiento crítico versus. Pensamiento único*. Ed. Debate: Madrid. Pp. 166-176. [II, 5, 24, 64, 432, 457]
- DELORS J. et al.**, 1996. *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Ed. Santillana: Madrid. [5, 9, 15, 17, 42, 48, 83, 89, 107, 129, 130, 132, 134, 138, 186, 460, 469, 476, 477, 489]
- DELVAL J.**, 2001. ¿Qué pretendemos en la educación? *Investigación en la Escuela* 43, 5-14. [15, 16, 133, 134]
- DENNICK R.**, 1992a. Analysing multicultural and antiracist Science Education. *School Science Review* 73 (264), 79-88. [89]



- DENNICK R., 1992b. Opportunities for multicultural and antiracist perspectives in the Science National Curriculum. *School Science Review* 73 (264), 123-128. [89]
- DEREK J., 1980. Ciencia y Tecnología: distinciones e interrelaciones. En BARNES B., KUHN T. S. y MERTON R. K., 1980. *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Ed. Alianza S.A.: Madrid. Pp. 163-177. [164]
- DE VRIES M., 1996. Technology education: beyond the "Technology is applied Science" paradigm (Guest article). *Journal of Technology Education* 8 (1), 7-15. [164, 168]
- DÍAS G., 1992. *Educação ambiental. Principios e práticas*. Ed Gaia Ltda.: São Pablo. [220]
- DIBBLE D., 1995. Education for environmental responsibility: an essential objective. In GUERRIER Y., ALEXANDER N., CHASE J. y O'BRIEN M. (Eds.), 1995. *Values and the environment. A social science perspective*. John Wiley & Sons: Chichester -New York-Brisbane-Toronto-Singapore. Pp. 183-193. [138]
- DICKEN P., 1998. *Global shift: transforming the world economy*. Chapman: London. [47]
- DILLON P. J. y GAYFORD C., 1997. A psychometric approach to investigating the environmental beliefs, intentions and behaviours of pre-service teachers. *Environmental Education Research* 3 (3), 283-297. [248]
- DOLK H. et al., 1997. Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain, I. Sutton Coldfield transmitter. *American Journal of Epidemiology* 145 (1), 1-9. [60]
- DOMENECH A., 1986. La ciencia moderna, los peligros antropogénicos presentes y la racionalidad de la política de la ciencia y de la técnica. *Arbor* 481, 9-51. [165]
- DOROUGH D. K. y BONNER R. C., 1996. Incorporating multicultural dialogue: how to encourage open discourse in the classroom. *Science Teacher* 63 (2), 50-52. [193]
- DOVE J., 1996. Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion and acid rain. *Environmental Education Research* 2 (1), 89-99. [226]
- DRAGO T., 2001. La globalización es mucho más que pura economía. *Revista de Educación*. Número extraordinario: Globalización y educación. Pp. 83-89. [46, 48, 113]
- DRORI G. S., 2000. Science Education and economic development: trends, relationships, and research agenda. *Studies in Science Education* 35, 27-58. [335]
- DULSKI R. E., DULSKI R. E. y RAVEN R. J., 1995. Attitudes toward Nuclear Energy: One Potential Path for Achieving Scientific Literacy. *Science Education* 79 (2), 167-187. [197]
- DUNBAR R., 1999. *El miedo a la ciencia*. Editorial Alianza S. A.: Madrid. [7, 16, 23, 137, 176, 194]
- DUNCAN O. D., 1959. Human ecology and population studies. En HAUSER P. M. y DUNCAN O. D., 1959. *The study of population*. The University of Chicago Press: Chicago. [210]
- DUNITZ R. J., 1985. Interactive Museums. *Media and Methods* 21 (8), 8-11. Base de Datos ERIC. [EJ318759](#) [184]
- DUNKERLY-KOLB S. y HASSARD J., 1997. Citizen-scientists: student experiences in the GTP Georgia/Russian exchange project. *Journal of Science Education and Technology* 6, 315-321. <http://www.gsu.edu/~mstjrh/papercitizenscientists.html> [35, 191, 192]
- DUNN S. y FLAVIN C., 2000. Fer créixer la influència de la microenergia. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., 2000. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. Pp. 144-164. [139, 145]
- DUNN S. y FLAVIN C., 2002. Moving the Climate Change Agenda Forward. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., 2002. *State of the World 2002*. W.W. Norton & Co. <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/2002/#chap2> [63]
- DUQUE-ARISTIZÁBAL A. M., 1999. Educación Ambiental: una mirada desde Colombia. *Tópicos en Educación Ambiental*, 1 (3), 7-15. [220]
- DURBIN P. T., 1990. STS y STPP: la educación de la próxima generación de profesores e investigadores. En MEDINA M. y SANMARTÍN J., 1990. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Anthropos: Barcelona. Pp. 85-94. [196]
- DYSON A., 1992. *Ethics and biotechnology*. Routledge & Keagan P.: London. [173]
- EBERG J. W., EIJKELHOF, H. M. C., KORTLAND J. y STOKKING K. M., 1991. *Naar een didactiek voor natuur –en milieu-educatie in the onderwijs* [Toward an approach for science and environmental education]. Utrecht. The Netherlands: Rijksuniversiteit, ISOR/Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen. [212, 233]

- ECHEVERRÍA J.**, 1999a. *Los señores del aire: telépolis y el tercer entorno*. Ed. Destino: Barcelona. [5, 85]
- ECHEVERRÍA J.**, 1999b. Naturaleza, ciudad global y teletecnologías. *Argumentos de Razón Técnica* Nº 2. <http://www.argumentos.us.es/index.html> [164]
- ECHEVERRÍA J.**, 2001. Impacto Cultural, Social y Lingüístico de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. I Coloquio Tres Espacios Lingüísticos ante los Desafíos de la Mundialización. París, Marzo de 2001. [http://www.campus-oei.org/tres\\_espacios/icolocquio.htm](http://www.campus-oei.org/tres_espacios/icolocquio.htm) [47]
- ECKERSLEY R.**, 1999. Dreams and expectations: young people's expected and preferred futures and their significance for education. *Futures* 31 (1), 73-90. [116, 215]
- ECKHOLM E.**, 1987. La tierra firme. En MYERS N. (coord.), 1987. *El Atlas Gaia de la Gestión del Planeta*. Ed Herman Blume: Madrid. [104]
- EDSALL, J. T.**, 1975. Scientific Freedom and Responsibility. *Science* 188, 687-693. [165]
- EDWARDS M.**, 2000, La atención a la situación del mundo en la educación científica. Trabajo de Investigación de Tercer Ciclo. Departament de Didáctica de les Ciències Experimentals i Socials. Universitat de València. [24, 130, 250, 261, 335, 410, 454]
- EDWARDS M., GIL PÉREZ D., VILCHES A. y PRAIA J.**, 2001a. La atención a la situación del mundo en la educación científica. Comunicación presentada en el VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Barcelona. 12 al 15 de septiembre 2001. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Tomo 1. P. 69. [256, 454]
- EDWARDS M., GIL PÉREZ D., VILCHES A., PRAIA J., VALDÉS P., VITAL M. L., CAÑAL P., DEL CARMEN L., RUEDA C. y TRICÁRICO H.**, 2001b. Una propuesta para la transformación de las percepciones docentes acerca de la situación del mundo. Primeros resultados. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 15, 37-76. [256, 410, 454]
- EDWARDS M., GIL D., VILCHES A., VALDÉS P., ASTABURUAGA R. y ROMERO X.** 2002. El desafío de preservar el planeta: un llamamiento a todos los educadores. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* Nº 2. OEI. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero2/varios3.htm> [256, 303, 410, 454]
- EHRlich P. R.**, 1968. *The population bomb*. Ballantine Books: New York. [96, 195]
- EHRlich P. R. y EHRlich A. H.**, 1993. Why isn't everyone as scared as we are? En DALY H. E. y TOWNSEND K. N. (Eds.), 1993. *Valuing the Earth. Economics, Ecology, Ethics*. The MIT Press: Cambridge. Pp. 55-112. [97, 105, 106]
- EHRlich P. R. y EHRlich A. H.**, 1994. *La explosión demográfica. El principal problema ecológico*. Salvat Editores S.A.: Barcelona. [1, 5, 9, 15, 30, 31, 46, 54, 58, 61, 62, 63, 66, 69, 71, 89, 96, 97, 98, 99, 106, 127, 132, 434, 467, 468]
- EICHLER M. L., LOGUERCIO R. Q. y DEL PINO J. C.**, 1998. Avaliação do livro didático e confecção de materiais instrucionais alternativos como estratégia de formação continuada de profesores de Química. Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. 6 a 8 de julio de 1998. La Serena. Chile. Pp. 67-69. [234]
- EIJKELHOF H. M. C. y KAPTEIJN M.**, 2000. A new course on public understanding of science for senior general secondary education in the Netherlands. En CROSS R. T. y FENSHAM P. J., (Eds.), 2000. *Science and the citizen for educators and the public*. Arena Publications: Melbourne. Pp. 189-199. [165, 198]
- EIJKELHOF H. M. C., KORTLAND K. y LIJNSE P. L.**, 1996. STS through physics and environmental education in the Netherlands. En YAGER R. E. (Ed.), 1996. *Science/Technology/Society as reform in science education*. SUNY Press: Albany, New York. Pp. 249-260. [196]
- EIJKELHOF H. y MILLAR R.**, 1988. Reading about Chernobyl: the public understanding of radiation and radioactivity. *School Science Review* 70 (251), 35-41. [335]
- EISENHART M., FINKEL E. y MARION S.**, 1996. Creating the conditions for scientific literacy: A reexamination. *American Educational Research Journal* 33(2), 261-295. [203, 241]
- EKBORG M.**, 2001. How student teachers use scientific conceptions to discuss a complex environmental issues. Third International Conference on Science Education Psillos D. et al (Eds) Proceedings. ESERA. Thessaloniki. Grecia. Volumen 2. Pp. 727-729. [366]

- ELLIOT P. y BOOTH R., 1996. Biomass energy for the twenty first century. Commercial demonstration of a modern biomass power system based on gasification. Combined cycle technology. *Energy and Environment* 7, 191-208. [145]
- ELLIS N. D., 1980. La ocupación de la Ciencia. En BARNES B., KUHN T. S. y MERTON R. K., 1980. *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Ed. Alianza S.A.: Madrid. Pp. 185- 202. [164]
- ELLIS G. M. y FISHER A. C., 1987. Valuing the environment as an input. *Journal of Environmental Management* 25, 149-156. [77]
- ERAZO PARGA M., 1999. *El pensamiento del profesor. Caracterización de la influencia empiropositivista que guía el pensamiento de los profesores de ciencias*. Universidad Pedagógica Nacional: Santa Fé de Bogotá D. C. [422]
- ESCÁMEZ J., 1998. La educación en valores y los derechos humanos de la tercera generación. En CORTINA A., ESCÁMEZ J., LLOPIS J. A. y SIURANA J. C. *Educación en la Justicia*. Generalitat Valenciana: València. [487]
- ESCÁMEZ SÁNCHEZ J., 1986a. El marco teórico de las actitudes. I el modelo de Fishbein y Ajzen. En ESCÁMEZ SÁNCHEZ J. y ORTEGA RUIZ P., 1986. *La enseñanza de actitudes y valores*. Nau Llibres: Valencia. Pp. 29-50. [422, 424]
- ESCÁMEZ SÁNCHEZ J., 1986b. La educación en actitudes y valores: una exigencia para el hombre de hoy. En ESCÁMEZ SÁNCHEZ J. y ORTEGA RUIZ P., 1986. *La enseñanza de actitudes y valores*. Nau Llibres: Valencia. 11-23. [422]
- ESCÁMEZ SÁNCHEZ J., 1986c. La enseñanza de valores. En ESCÁMEZ SÁNCHEZ J. y ORTEGA RUIZ P., 1986. *La enseñanza de actitudes y valores*. Nau Llibres: Valencia. Pp. 113-143. [422]
- ESCÁMEZ SÁNCHEZ J. y ORTEGA RUIZ P., 1986. *La enseñanza de actitudes y valores*. Nau Llibres: Valencia. [15, 18, 423]
- ESPINET B., 1999. Los problemas ambientales (PA) y la Educación Ambiental: una reflexión. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 7 (1), 2-7. [30, 335]
- ESPINET M., TARÍN R. y ESCOLA BRESSOL G., 2001. La Educación Ambiental en la escuela infantil: retos y realidades. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre de 2001. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Nº Extra. Tomo 1. Pp. 71-72. [221]
- ESTEBAN IBÁÑEZ M., 2001. La educación Ambiental en Francia, Inglaterra y España. Una perspectiva comparada. *Revista Iberoamericana de Educación*. Sección De los lectores. <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/Macarena.PDF> [216]
- ESTEBAN IBÁÑEZ M. y SÁNCHEZ LISSEN E., 1996. *Educación Ambiental en los sistemas educativos del Reino Unido y España. Una visión comparada*: Comunicación presentada en el Congreso Internacional Estrategias e Practicas en Educación Ambiental. 27 al 30 de junio de 1996. Santiago de Compostela. [219]
- ESTEFANÍA J., 1997. *Contra el pensamiento único*. Ed. Taurus: Madrid. [84]
- ESTEFANÍA J., 2001. La renta básica de ciudadanía. *El País Digital*. 27 de mayo de 2001. <http://www.elpais.es/suplementos/domingo/20010527/cronica.html> [122, 156]
- ESTEFANÍA J., 2002. *Hij@, ¿qué es la globalización?* Ed. Aguilar: Madrid. [45, 46, 47, 48, 91, 113, 120, 122]
- ESTEVA PERALTA J. y REYES RUIZ J., 1999. Educación Ambiental: utopía y realidad en la cuenca de Pátzcuaro. *Tópicos en Educación Ambiental* 1 (3), 56-66. [220]
- ESTEVAN A., 2001. Los accidentes de tráfico: una matanza calculada. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n19/aaest2.html> [51]
- EUROBAROMETER SURVEYS ON OPINIONS AND ATTITUDES OF EUROPEANS, 1997. *Europeans and biotechnology : a complex relation*. <http://europa.eu.int/comm/research/press/1997/pr180997.html> [165]
- EUROBAROMETER SURVEYS ON OPINIONS AND ATTITUDES OF EUROPEANS, 2001. Eurobarometer 55.2. Europeans, science and technology. <http://europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr0612en-report.pdf> [64, 165, 232]
- EZRAHI Y., 1980. Los recursos políticos de la Ciencia. En BARNES B., KUHN T. S. y MERTON R. K., 1980. *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Ed. Alianza S.A.: Madrid. Pp. 206- 224. [164]

- FABRE G.**, 1999, *Les prospérités du Crime : Trafic de Stupéfiants, Blanchiments et crises Financières dans l'après Guerre Froide*, La Tour d'aigües. Editions de l'Aube/UNESCO: París. [48]
- FALK J. H. et al.**, 1986. The Things of Science: Assessing the Learning Potential of Science Museums. *Science Education* 70 (5), 503-508. [184]
- FALVEY L.**, 1997. Food and environmental science. *Australian Science Teacher Journal* 43 (4) 7-14. [50, 335]
- F.A.O.**, 1998. *Majority of people live in cities by 2005*.  
<http://www.fao.org/NEWS/FACTFILE/ff9811-e.htm> [51]
- FEENBERG A.**, 1984. *Más allá de la supervivencia. El debate ecológico*. Ed. Tecnos: Madrid. [81, 96]
- FENSHAM P. J.**, 1985. Science for all. *Journal of Curriculum Studies* 17, 415-435. [197]
- FENSHAM P. J.**, 1988. Approaches to the teaching of STS in Science Education. *International Journal of Science Education* 10 (4), 346-356. [197, 240]
- FENSHAM P. J.**, 1994. Science for all: theory into practice. International Conference Science and Mathematics Education for the 21<sup>st</sup>. century: towards innovatory approaches. Concepción, 26 de septiembre a 1 de octubre. Vol 1. Pp. 93-109. [197]
- FENSHAM P. J.**, 1999. Teaching science and technology for sustainable development. IOSTE 9th, Science & Technology Education for Sustainable Development in Changing & Diverse Societies and Environments. Sudáfrica P. 72. [371]
- FENSHAM P. J. y HARLEN W.**, 1999. School science and public understanding of science. *International Journal of Science Education* 12, 755-763. [165, 197, 198, 204]
- FENSHAM P. J. y WYNNE H.**, 1999. School science and public understanding of science. *International Journal of Science Education* 21 (7), 755-763. [197, 198]
- FERNÁNDEZ A.**, 1994. Educando para la paz. Nuevas propuestas. Universidad de Granada: Granada. [192]
- FERNÁNDEZ MONTORO E. I.**, 2000. Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: una propuesta de transformación. Tesis doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals. Universitat de València. [168, 240, 418, 419, 420]
- FERNÁNDEZ MONTORO E. I., GIL D., CARRASCOSA J., CACHAPUZ A. y PRAIA J.**, 2002. Visiones deformadas de la Ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias* 20 (3), 477-488. [419]
- FERNÁNDEZ RAÑADA A.**, 1995. *Los muchos rostros de la ciencia*. Ediciones Nobel: Oviedo.
- FERNÁNDEZ R. y CASAL M.**, 1995. La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias* 13 (3) 295-311. [187]
- FERRER A.**, 1997. La Educación Ambiental: ¿utopía o realidad? V Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Murcia. 10-13 de septiembre de 1997. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 493-494. [221, 361]
- FESTINGER L.**, 1957. *A theory of cognitive dissonance*. Stanford University Press: Stanford. [423, 425]
- FEYERABEND P.**, 1979. *El mito de la "Ciencia" y su papel en la sociedad*. Cuadernos Teorema: Valencia. [7]
- FIEN J.**, 1993. Education for sustainable living: a new agenda for teacher education, background paper. UNESCO International Meeting of Experts. Brisbane, Australia, 5-9 July. [138, 214]
- FIEN J.**, 1995. Teaching for a sustainable world: The Environmental and Development Education Project for Teacher Education. *Environmental Education Research* 1 (1), 21-33. [29, 83, 125, 138, 207, 209, 212, 214, 217, 219, 240, 242, 417, 460, 463]
- FIEN J. y CORCORAN P. B.**, 1996. Learning for a sustainable environment: professional development and teacher education in environmental education in the Asia-Pacific region. *Environmental Education Research* 2 (2), 227-236. [129, 207, 421]
- FIEN J. y MACLEAN R.**, 2000. Teacher education for sustainability II. Two teacher education projects from Asia and the Pacific. *Journal of Science Education & Technology* 9 (1), 37-48. [138, 336]
- FIEN J. y TILBURY D.**, 1996. *Learning for a Sustainable Environment: An Agenda for Teacher Education* UNESCO-APEID Bangkok, Thailand. P. 84. [138]

- FIEN J., OSAMU O. y BISHNU B.**, 2000. Towards education for a sustainable future in Asia and the Pacific. *Prospects: Quarterly Review of Comparative Education*; 30 (1), 41-56. Base de Datos ERIC. [EJ635867](#) [138]
- FIEN J., SCOTT W. y TILBURY D.**, 2001. Education and conservation: lessons from an evaluation. *Environmental Education Research* 7 (4), 379-395. [216]
- FIORINO D. J.**, 1990. Citizen participation and environmental risk: a survey of institutional mechanism. *Science, Technology and Human Values* 15 (2), 226-243. [165]
- FISHBEIN M. y AJZEN I.**, 1975. *Belief, attitude, intention and behavior. An introduction to theory and research*. Addison-Wesley: New York. [423]
- FLAVIN C. y DUNN S.**, 1998. Respuestas a la amenaza del cambio climático. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1998*. Ed. Icaria: Barcelona. [53]
- FLAVIN C. y DUNN S.**, 1999. Reinención del sistema energético. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [53, 139, 145, 455, 470]
- FLECHA R.**, 1994. Las nuevas desigualdades educativas. En CASTELLS M., FLECHA R., FREIRE P., GIROUX H., MACEDO D. y WILLIS P., 1994. *Nuevas perspectivas críticas en educación*. Ediciones Paidós: Barcelona, Buenos Aires, México. Pp. 55-82. [85, 107]
- FLEMING R.**, 1988. Undergraduate science students' views on the relationship between Science, Technology and Society. *International Journal of Science Education* 10 (4), 449-463. [202]
- FLEMING R.**, 1989. Literacy for a technological age. *Science Education* 73 (4), 391-404. [198]
- FLYNN J. SLOVIC P. y MERTZ C.**, 1994. Gender, race, and perceptions of environmental health risks. *Risk Analysis* 14, 1101-1108. [224]
- FOLCH R.**, 1998. *Ambiente, emoción y ética*. Ed. Ariel: Barcelona. [1, 4, 5, 8, 15, 41, 45, 47, 51, 53, 54, 64, 71, 72, 83, 89, 91, 97, 101, 103, 108, 118, 136, 153, 208, 242, 432, 433, 434, 454, 455, 457, 458, 459, 460, 462, 463, 466, 467, 468, 469, 470, 476, 485, 487]
- FOLCH R.**, 2000. *El paradigma de la sostenibilidad*. Conferencia llevada a cabo en la Universidad de Valencia, 21 de marzo de 2000. [4, 101]
- FOLEY J. P.**, 1993. *Ethical aspects of communications development*. En Cooperation and competition in telecommunications: proceedings. Europe - United States Meetings. Rome round. Pp. 136-138. [47]
- FONTANA M. y LEONETTI L.**, 1997. Explorar los futuros alternativos. *KIKIRIKÍ* 44/45, 114-118. [8, 17, 215]
- FORTNER R. W.**, 2000. Climate change in school: where does it fit, and how ready are we? *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication*. Waterloo, Canada. Junio 2000. <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/D5design.pdf> [193]
- FORTNER R. W.**, 2001. Science and technology education – shaping the environment of the future. 1st IOSTE Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens- Proceedings. Paralimni, Cyprus. 29 de abril al 2 de mayo de 2001. Volumen 1. Pp 303-313. [132, 231, 372]
- FORTNER R., CORNEY J., LEE J. Y. y ROMANELLO S.**, 2000. Developing a measure of public understanding of climate change and willingness to act when science is uncertain. *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication*. Waterloo, Canada. 22-24 de Junio 2000. <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/E3design.pdf> [132]
- FORTNER R. W., LEE J. Y., CORNEY J. R., ROMANELLO S., BONNELL J., LUTHY B., FIGUERIDO C. y NTSIKO N.**, 2000. Public understanding of climate change: certainty and willingness to act. *Environmental Education Research* 6 (2), 127-141. [64, 132, 193, 232]
- FORUM SOCIAL MUNDIAL**, 2001, 2002, 2003. Documentos e información en <http://www.forumsocialmundial.org.br/> [120]
- FOUREZ G. M.**, 1997. *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Ed. Colihue: Buenos Aires. [198, 238]
- FOUREZ G. M., ENGLEBERT-LECOMTE V., GROOTAERS D., MATHY P. y TILMAN F.**, 1994. *Alphabetisation scientifique et technique*. De Boeck Université : Bruxelles. [23, 197, 238]
- FRANCIS C., BOYES E., QUALTER A. y STANISSTREET M.**, 1993. Ideas of elementary students about reducing the “greenhouse effect”. *Science Education* 77 (4), 375-392. [225]

- FRASER B. J. y TOBIN K. G. (Eds.), 1998. *International Handbook of Science Education*. Kluber: London. [349, 407]
- FRENCH H. F., 1993. *Después de la Conferencia de Río. El futuro del control medioambiental*. Ed. Los Libros de la Catarata: Madrid. [I, 4, 54, 72, 109]
- FRENCH H., 2000. Fer front a la globalització ecològica. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., 2000. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. Pp. 187-205. [I]
- FRESE W., 1994. Schutz der Atmosphäre – Einschätzung führender Wissenschaftler. *Chemie in der Schule* 41 (10), 378-384. [335]
- FROMM E., 1984. *Sobre la desobediencia y otros ensayos*. Ed. Paidós: Barcelona. [94]
- FROMMEL D., 1999. Las responsabilidades humanas en el efecto invernadero. *Le Monde Diplomatique*, año V, Nº 50, diciembre 1999. Pp.16-17. [63, 79]
- FURIÓ C., 1994. Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 12 (2), 188-199. [417, 418]
- FURIÓ C. y CARNICER J., 2002. El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudio de 8 casos. *Enseñanza de las Ciencias* 20 (1), 47-73. [418]
- FURIÓ C. y GIL D., 1999. Hacia la formación de programas eficaces en la formación continuada del profesorado de ciencias. En SÁNCHEZ J. M., OÑORBE A. y BUSTAMANTE I. (Eds.), 1999. *Educación científica*. Universidad de Alcalá: Alcalá de Henares. [418]
- FURIÓ C. y VILCHES A., 1997. Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad. En DEL CARMEN L. (Ed.). 1997. *La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la educación secundaria*. Ed. Horsori: Barcelona. [16, 240]
- FURIÓ C. y VILCHES A., 1999. *Ciencia, tecnología y sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI*. Ediciones PROMET: La habana. Cuba [202, 242, 383]
- FURIÓ C., VILCHES A., GUIÁSOLA J. y ROMO V., 2001. Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias* 19 (3), 365-376. [238, 240, 267, 383, 386, 387, 417]
- FURIO C., VILCHES A., GUIASOLA J. y ROMO V., 2002. Spanish Teachers' Views of the Goals of Science Education in Secondary Education. *Research in Science and Technological Education* 20 (1), 39-52. Base de Datos ERIC [EJ648021](#) [238, 242, 383, 387]
- GABEL D. L. (Ed.), 1994. *Handbook of research on science teaching and learning. A project of the National Science Teachers Association*. Mac Millan Publishing Co.: New York. [238, 349, 407]
- GAGLIARDI R., BERNARDINI MOSCONI P., BARBIERI G., UNGARO B., CAMILLUCI E., MINUTTI M. y PAGANNI G., 1991. Analyse des conceptions sur le rapport homme-environnement de élèves de lycées de la Lombardie. En GIORDAN A., MARTINAND J. L., SOUCHON C. Ecole et medias face aux d,fis de l'environnement. Actes des les journées int. sur la communication, l'ed. et la culture scient. Et indus. Chamonix : Centre Jean Franco, 571-575. [351]
- GAJUS-LANKAMER E., 2002. preparation Of Polish Natural Science Teachers For Environmental Education In The Light Of Research. Comunicación presentada en el X IOSTE Symposium “Repensando la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología para Satisfacer las Demandas de las Futuras Generaciones en un Mundo Cambiante”. 28 de Julio al 2 de Agosto de 2002. Foz do Iguazú. Brasil. [372]
- GALACHE LÓPEZ I. y PÉREZ MIRANDA P., 1994. Una metodología para el estudio, desde el punto de vista químico, del aire y del agua a partir de un núcleo de interés: la contaminación. International Conference Science ad Mathematics Education for the 21st. century: towards innovatory approaches. Concepción. 26 septiembre a 1 de octubre. Vol 1. Pp. 260-268. [226]
- GALAGOVSKY L. R., 1993. Redes conceptuales: base teórica e implicaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 11 (3), 301-307. [443]
- GALBRAITH J. K., 1987. *La sociedad opulenta*. 2º edic. Ed Ariel S. A.: Barcelona. [43, 195]
- GALIANA A., 1999. *Nosaltres els humans*. Edicions Bromera: València. [151]
- GALLAGHER J. J., 1971. A broader base for Science Education. *Science Education* 55, 329-338. [238]
- GALLAGHER J. J., 1997a. Educating teachers of science to improve scientific literacy of high school students. En GRÄBER W. y BOLTE C., 1997. *Scientific literacy. An international symposium*. IPN: Kiel. Pp. 445-459. [203, 241]

- GALLAGHER J. J.**, 1997b. A summary of research in Science Education. *Science Education* 71, 277-284. [202]
- GAMBRO J. S.**, 1991. A survey and structural model of environmental knowledge in high school students. Unpublished doctoral dissertation. Northern Illinois University DeKalb. [226]
- GAMBRO J. S. y SWITZKY H. N.**, 1994. *A National Survey of Environmental Knowledge in High School Students: Levels of Knowledge and Related Variables*. Base de Datos ERIC ED379164 [226, 233]
- GAMBRO J. S. y SWITZKY H. N.**, 1996. A national survey of high school students' environmental knowledge. *The Journal of Environmental Education* 27 (3), 28-33. [207, 226, 233]
- GAMBRO J. S. y SWITZKY H. N.**, 1999 Variables associated with American high school students' knowledge of environmental issues related to energy and pollution. *The Journal of Environmental Education* 30 (2), 15-22. [226, 233]
- GARCÍA E.**, 1999. *El Trampolín Fáustico. Ciencia, mito y poder en el desarrollo sostenible*. Ediciones Tilde: Valencia. [4, 9, 39, 40, 41, 47, 83, 91, 125, 435, 475]
- GARCÍA J. E.**, 2000. Educación ambiental y ambientalización del currículum. En PERALES PALACIOS F. J. y CAÑAL DE LEÓN P., 2000. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Ed. Marfil S. A.: Alcoy. [218]
- GARCÍA R.**, 1994. Interdisciplinarietà y sistemas complejos. En LEFF E. (Comp.), 1994. *Ciencias sociales y formación ambiental*. Editorial Gedisa: Barcelona. Pp. 85-124. [29, 30]
- GARCÍA T. D.**, 1985. An analysis of earth science textbooks for presentation of aspects of scientific literacy. Unpublished dissertation. University of Houston. Texas. [235]
- GARCÍA GÓMEZ J. E.**, 1997. La formulación de hipótesis de progresión para la construcción del conocimiento escolar: una propuesta de secuenciación en la enseñanza de la ecología. *Alambique*, 14, 37-48. [335]
- GARCÍA GÓMEZ J. E.**, 1999. Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela* Nº 37, 15-31. [125, 212, 248, 335, 336, 460, 463, 467, 469, 475, 476]
- GARCÍA GÓMEZ J. y HOUSTON H.**, 2000. La Educación Ambiental en la formación docente inicial: obstáculos, posibilidades y abordajes. II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos. Calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000. Córdoba, República Argentina. CD Rom. T5034. [220]
- GARCÍA GÓMEZ J. y NANDO ROSALES J.**, 1996. *Visión del profesorado sobre su propia formación en Educación Ambiental*. Comunicación presentada en el Congreso Internacional Estrategias e Practicas en Educación Ambiental. 27 al 30 de junio de 1996. Santiago de Compostela. [189, 218]
- GARCÍA GÓMEZ J. y NANDO ROSALES J.**, 1998. ¿Son coherentes las actitudes del profesorado ante la educación ambiental con su comportamiento docente? *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 12, 65-77. [248]
- GARCÍA GÓMEZ J. y NANDO ROSALES J.**, 2000. *Estrategias didácticas en Educación Ambiental*. Ediciones Aljibe S.L.: Archidona, Málaga. [207]
- GARCÍA GÓMEZ J., MARTÍNEZ FERNÁNDEZ J. y NANDO ROSALES J.**, 1998. *Implantación de la Educación Ambiental como tema transversal: evaluación de proyectos educativos de Educación Ambiental realizados en los centros*. Centro de Investigación y Documentación Educativa. Universidad de Valencia. No publicado. [218, 221]
- GARCÍA MOLINER F.**, 2001. *La ciencia descolocada*. Ediciones del Laberinto S. L.: Madrid. [415, 466]
- GARCÍA RODEJA I.**, 1999. El sistema Tierra y el efecto invernadero. *Alambique* 20, 75-84. [132, 478]
- GARDNER G. y HALWELL B.**, 2000. Alimentar els subalimentats i els sobrealimentats. En BROWN L.R., FLAVIN C. y FRENCH H. 2000. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. Pp. 60-80. [67, 81]
- GARDNER P.**, 1993, The historical independence of technology and science. *Australian Science Teacher Journal* 39 (1), 9-13. [164]

- GARDNER G. y SAMPAT P.**, 1999. Hacia una economía de materiales sostenible. En **BROWN L., FLAVIN C. y FRENCH H.** *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [91, 92, 93, 105]
- GARRARD J. E. y BRUMBY M. N.**, 1985. Living and learning in a hectic world: students' perceptions of stress. *Research in Science Education* 15, 58-67. [351]
- GARZÓN A.**, 1985. *Dimensiones del conocimiento social*. Ed. Promolibro: Valencia. [423, 424, 425]
- GAVIDIA CATALÁN V.**, 1993. Consideraciones sobre la formación inicial del profesorado en educación para la salud. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 7, 59-70. [193]
- GAVIDIA CATALÁN V.**, 1994. La educación para la salud y las líneas transversales del currículo. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 8, 135-149. [193]
- GAVIDIA CATALÁN V.**, 1997a. Criterios para analizar las representaciones del concepto de salud, su aplicación en el profesorado. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* Nº Extra. Pp. 141-142. [193]
- GAVIDIA CATALÁN V.**, 1997b. Teachers' views on the notion of health. En Lippke W. (Ed.). *Unterricht-Studium-Fortbildung*. Vol. II. Umwelt und Aufklärung (Environment and Enlightenment). Herausgeber, 323-346. [193]
- GAVIDIA CATALÁN V.**, 1998. La escuela saludable, la transversalidad y los centros promotores de salud. *Bordón* 50 (4), 361-367. [193]
- GAVIDIA CATALÁN V.**, 1999. Las actitudes hacia la salud. *Alambique* 22, 87-96. [193]
- GAVIDIA CATALÁN V.**, 2002. La escuela promotora de salud. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 16, 83-97. [193]
- GAVIDIA V. y RODÉS M. J.**, 1993. La luz en la ciudad. Motivo de enseñanza-aprendizaje en EA y para la salud. IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*. Nº Extra. Póster. [360]
- GAVIDIA V. y RODES M. J.**, 1995. Diversidad en el tratamiento de la educación para la salud como materia transversal. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 9, 43-51. [193]
- GAVIDIA V. y RODES M. J.**, 1996. Tratamiento de la educación para la salud como materia transversal. *Alambique* 9, 7-16. [193]
- GAVIDIA V. y RODES M. J.**, 1997. Una propuesta de formación del profesorado en educación para la salud como respuesta a sus necesidades profesionales. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Nº Extra. Pp. 49-50. [193]
- GAVIDIA V. y RODES M. J.**, 1998. La escuela saludable, la transversalidad y los centros escolares promotores de salud. *Bordón* 50 (4), 361-367. [193]
- GAVIDIA V. y RODÉS M. J.**, 1999. Las actitudes hacia la salud. *Alambique* 22, 87-96. [193]
- GAVIDIA V. y RODÉS M. J.**, 2000. *Desarrollo de la educación para la salud y del consumidor en los centros docentes*. Ministerio de Educación y Cultura. Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE): Madrid. [193]
- GAVIDIA CATALÁN V. y RODES SALA M. J.**, 2001. La educación para la salud en los libros de texto de la LOGSE y de la LGE. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. 12 al 15 de septiembre de 2001. Barcelona. Tomo 1. Pp. 119-120. [193, 235]
- GAVIDIA CATALÁN V., RODES SALA M. J. y CARRATALÁ BEGUER A.**, 1993. La educación para la salud: una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (3), 289-296. [193]
- GAVIDIA V., FORTES M. C., SIERES J. y RODÉS M. J.**, 1993. Concepciones del profesorado sobre la salud y la educación. IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. Barcelona, 13 a 16 de septiembre. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp.169-170. [193]
- GAVIDIA CATALÁN V., SIERES SALA J., VALDERRAMA ZURIÁN J. C., SALAZAR CIFRE A. y GÓMEZ MOYA J.**, 1997. Evolución de los conocimientos, actitudes y conductas de la juventud valenciana con respecto al problema de la drogadicción. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 11, 121-136. [193]



- GAYFORD C.**, 1987a. *Environmental Education: experiences and attitudes*. Council of Environmental Education. [35]
- GAYFORD C.**, (Editorial), 1993a. Where are we now with environment and education? *International Journal of Science Education* 15 (5), 471-472. [19, 23, 186, 336, 357]
- GAYFORD C.**, 1993b. A study of the training of teachers in Environmental Education in England and Wales. *European Journal of Teacher Education* 16, 271-279. [219]
- GAYFORD C.**, 1993c. Support for science teachers in Environmental Education. *Education in Science* 154, 18-19. [189]
- GAYFORD C.**, 1995. Science Education and sustainability: a case study in discussion-based learning. *Research in Science & Technological Education* 13 (2) 135-145. [335]
- GAYFORD C.**, 1998. The perspectives of science teachers in relation to current thinking about Environmental Education. *Research in Science & Technological Education* 16 (2), 101-113. [23, 35, 186, 187, 212, 227, 232, 335, 420, 421]
- GAYFORD C.**, 2001. Education for Sustainability: An Approach to the Professional Development of Teachers. *European Journal of Teacher Education* 24 (3), 313-327. Base de Datos ERIC. [EJ651427](#) [240]
- GAYFORD C.**, 2002a. Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education* 24 (11), 1191-1200. [193]
- GAYFORD C.**, 2002b. *Education for sustainability: a model for collaboration between science teachers and non-science teachers and their students using participatory methods and action research*. Comunicación presentada en el X IOSTE Simposium "Repensando la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología para Satisfacer las Demandas de las Futuras Generaciones en un Mundo Cambiante". 28 de Julio al 2 de Agosto de 2002. Foz do Iguaçu. Brasil. [372]
- GAYFORD C. G. y DILLON P. J.**, 1995. Policy and the Practice of Environmental Education in England: a dilemma for teachers. *Environmental Education Research* 1 (2), 173-183. [207, 217, 219, 221]
- GENÉ A. y GIL D.**, 1998. La formación del profesorado como cambio didáctico. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 2, 155-159. [418]
- GENYEA J. y CALLEWAERT D. M.**, 1983. Chemistry for Health-Science Students: What Is an Appropriate Balance between Basic Chemical Concepts and Health-Related Applications? *Journal of Chemical Education* 60 (6), 471-73. [193]
- GEO-1 (GLOBAL ENVIRONMENTAL OUTLOOK 1)**, 1997. United Nations Environment Programme. Global State of the Environment report 1997. <http://www.grida.no/geo1/> [I, 45, 54]
- GEO-2 (GLOBAL ENVIRONMENTAL OUTLOOK 2)**, 2000. United Nations Environment Programme. Global State of the Environment report 2000. <http://www.grida.no/geo2000/> [I, 36, 45, 52, 54, 55, 56, 59, 64, 66, 68, 69, 72, 74, 75, 77, 89, 95, 98, 100]
- GEO-3 (GLOBAL ENVIRONMENTAL OUTLOOK 3)**, 2002. United Nations Environment Programme. Global State of the Environment report 2002. <http://www.grida.no/geo/geo3/> [I, 4, 45, 50, 53, 54, 55, 59, 64, 66, 69, 72, 74, 75, 89, 95, 97, 98, 100, 101, 108, 145, 146]
- GEORGE S.**, 1996. El Niño y la Niña. *Revista Española de Física* 10 (1), 9-16.
- GEORGE P. S.**, 2001. *Informe Lugano*. Ed. Icaria S.A.: Barcelona. [4, 5, 15, 44, 45, 47, 91, 109, 110, 118, 120, 151]
- GIDDENS A.**, 1998. *Más allá de la izquierda y la derecha*. Ed. Cátedra: Madrid. [100, 118, 119, 120, 466, 469]
- GIDDENS A.**, 2000. *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. Ed. Taurus: Madrid. [I, 5, 7, 8, 46, 47, 85, 101, 118, 119, 120, 155, 169, 433, 434, 460, 463, 484, 485, 490]
- GIGLIOTTI L. M.**, 1994. Environmental issues: Cornell students' willingness to take action, 1990. *The Journal of Environmental Education* 26 (1), 34-42. [35]
- GILETTA M., GONZÁLEZ S.B. y HERNÁNDEZ S. T.**, 2000. Proyecto: Hacia Una Mejor Calidad De Vida. Tema: Calidad Y Equidad En Educación Científica. II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos, calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 - Córdoba (República Argentina). T1006. [376]

- GIL PÉREZ D.**, 1993. Aportaciones de la Didáctica de las Ciencias a la formación del profesorado. En MONTERO L. y VEZ J. M. (Eds.) *Las didácticas específicas en la formación del profesorado I*. Torcuato: Santiago de Compostela. Pp. 277-293. [420]
- GIL PÉREZ D.**, 1998. El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. En FILMUS D. (Comp.). *Las Transformaciones educativas en Iberoamérica. Tres desafíos: Democracia, desarrollo e integración*. Ed. Troquel: Buenos Aires. [141, 240, 466]
- GIL PÉREZ D.**, 2000. The State of the World. A missing dimension in physics teacher education – Proceedings of the PHYTEB Conference. [15, 206]
- GIL PÉREZ D. y VILCHES A.**, 2001. Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela* 43, 27-37. [16, 17, 23, 169, 184, 194, 197, 206, 238, 239, 241, 242]
- GIL PÉREZ D., FURIÓ C. y CARRASCOSA J.**, 1996, *Fuentes de energía: problemas asociados a su obtención y uso*. Unidad 1.5 del Curso de Formación de Profesores de Ciencias para la Televisión Educativa Iberoamericana. MEC: Madrid. [131, 479]
- GIL PÉREZ D., FURIÓ C. y GAVIDIA V.**, 1998. El profesorado y la reforma educativa en España. *Investigación en la Escuela* 36, 49-64. [206, 383, 419]
- GIL PÉREZ D., GAVIDIA V. y FURIÓ C.**, 1997. Problemáticas a las que la comunidad científica y la sociedad en general habrían de prestar una atención prioritaria. En ROSÚA et al. (Eds.), *Universidad y sociedad para un futuro sostenible*. Libro de Comunicaciones II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. Granada, 11-14 diciembre de 1997. [8, 17, 33, 250, 454]
- GIL PÉREZ D., CARRASCOSA J., FURIÓ C. y MARTÍNEZ TORREGROSA J.**, 1991. *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*. HORSORI-ICE Universitat de Barcelona: Barcelona. [36, 198, 205, 241]
- GIL PÉREZ D., GAVIDIA V., VILCHES A. y MARTÍNEZ J.**, 1998. La educación científica y las transformaciones científico-tecnológicas. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 12, 43-63. [7, 47, 198, 240, 242, 466]
- GIL PÉREZ D. y MARTÍNEZ TORREGROSA J.**, 1987. Los programas-guía de actividades: una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela* 3, 3-12. [420]
- GIL PÉREZ D., MELÉNDEZ A., MARTÍN A. y MARTÍNEZ TORREGROSA J.**, 1991. La formación del profesorado universitario de materias científicas: contra algunas ideas y comportamientos ‘de sentido común’. *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado* 12, 43-48. [241]
- GIL PÉREZ D., VILCHES A. y GONZÁLEZ M.**, 2002. Otro mundo es posible: de la emergencia planetaria a la sociedad sostenible. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 16, 57-81. [184]
- GIL PÉREZ D., VILCHES A. y VALLS R.**, 2001. ¿Es necesaria una contrarreforma educativa? *Alambique* 29, 119-122. [204]
- GIL PÉREZ D., VILCHES A., ASTABURUAGA R. y EDWARDS M.**, 1999a. *Atención a la situación mundial en la educación científica para el futuro*. I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias “La enseñanza de las ciencias a las puertas del siglo XXI”. Ediciones PROMET: La Habana. [15, 130]
- GIL PÉREZ D., VILCHES PEÑA A., ASTABURUAGA R. y EDWARDS M.**, 1999b. La transformación de las concepciones docentes sobre la situación del mundo: un problema educativo de primera magnitud. *Pensamiento Educativo* 24, 131-163. [130, 133, 134, 138, 420, 454]
- GIL PÉREZ D., GAVIDIA CATALÁN V., VILCHES PEÑA A. y EDWARDS M.**, 1999c. Visiones de los profesores de Ciencias sobre las problemáticas a las que la comunidad científica y la sociedad deberían prestar una atención prioritaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 13, 81-97. [22, 130, 183, 250, 454]
- GIL PÉREZ D., GAVIDIA V., VILCHES A., AMBROSIO T., OLIVEIRA T. y MALEIRO M.**, 1999d. Lisboa 1998. un punto de inflexión en la orientación de las grandes exposiciones internacionales: del optimismo desarrollista a la reflexión sobre los problemas del planeta. *Revista Iberoamericana de Educación* 19, 271-290. <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie19a07.htm> [184]

- GIL PÉREZ D., VILCHES A., EDWARDS M. y GONZÁLEZ M.**, 2001. Análisis del contenido de una exposición sobre la protección del planeta "El jardín planetario. Reconciliar al hombre con la naturaleza". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. Nº 1. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero1/index.html> [184]
- GIL PÉREZ D., VILCHES PEÑA A., ASTABURUAGA R. y EDWARDS M.**, 2000. La atención a la situación del mundo en la educación de los futuros ciudadanos y ciudadanas. *Investigación en la Escuela* 40, 40-56. [130, 133, 249, 250, 410]
- GIL-PÉREZ D., VILCHES A., EDWARDS M. y VITAL DOS SANTOS ABIB M. L.**, 2000. Las concepciones de los profesores de ciencias brasileños sobre la situación del mundo. *Investigações em Ensino de Ciências* (Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias; Investigations in Science Education) Vol. 5 (3), dezembro de 2000. [138, 256, 454]
- GIL-PÉREZ D., VILCHES A., EDWARDS M., PRAIA J., MARQUES L. y OLIVEIRA T.**, 2003. A proposal to enrich teachers' perception of the state of the world: first results. *Environmental Education Research* 9 (1), 67-90. [133, 420, 454]
- GIL QUÍLEZ M. J.**, 1999. El papel de la investigación medioambiental en la formación de la opinión pública. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Comunicar la Ciencia en el siglo XXI. 25 al 27 de marzo 1999. Granada. [24]
- GIL SAURA E.**, 1994. Un ejemplo de uso de la asociación de palabras como técnica de recogida de datos sobre la representación del mundo social: la reconstrucción del campo semántico de los alumnos acerca del tema del Tercer Mundo. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 8, 27-51. [94]
- GIMENO SACRISTÁN J.**, 1982. *Una escuela para nuestro tiempo*. Fernando Torres (editor): Valencia. Disponible versión electrónica en <http://www.quadernsdigitals.net/biblioteca/> [423]
- GIMENO SACRISTÁN J.**, 1998. *Poderes inestables en educación*. Editorial Morata: Madrid. [423]
- GIMENO SACRISTÁN J.**, 2001. ¿Debe informar la escuela en la sociedad de la información? *Investigación en la Escuela* 43, 15-25. [15]
- GIMENO SACRISTÁN J.**, 2002. *Los problemas de la enseñanza obligatoria*. Jornadas Educativas 2002. El Profesorado y el cambio educativo. CIE (Centro de Innovación Educativa). Fundación Hogar del Empleado. Ponencia. Pp. 4-8. Disponible en [http://www.fuhem.es/EDUCACION/cie/documentos/jornadas\\_2002.PDF](http://www.fuhem.es/EDUCACION/cie/documentos/jornadas_2002.PDF) [16]
- GIOLITTO P.**, 1997. *Educación Ambiental en la Unión Europea*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo. [188]
- GIORDAN A.**, 1997. ¿Las ciencias y las técnicas en la cultura de los años 2000? *KIKIRIKI* 44-45, 33-34. [7, 16, 240]
- GIORDAN A. y DE VECCHI G.**, 1988. *Los orígenes del saber*. Diada editoras: Sevilla. [16, 419, 423]
- GIRÓ i PARIS J. y ROMÁN B.**, 1997. *Ética ecológica: un reto pendiente*. En ROSÚA et al.(Eds.), Libro de Comunicaciones II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente, Granada, 11-14 diciembre de 1997. Pp. 151-160. [9]
- GIROUX H. A.**, 1992. Educación y ciudadanía para una democracia crítica. *Aula de Innovación Educativa* 1, 77-80. [7]
- GIROUX H. A.**, 2002. Educando para el futuro: rompiendo la influencia del neoliberalismo. *Revista de Educación*. Número extraordinario: educación y futuro. Pp. 25-37. [15]
- GOETZ J. P. y LECOMPTE M. D.**, 1988. *Etografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Editorial Morata S.A.: Madrid. [249]
- GOLDEMBERG J. y COELHO S. T.**, 2002. Energy technologies, renewable energy technologies and world sustainability. Seminario Nuevas tecnologías y sostenibilidad. Universidad Internacional Menéndez Pelayo, 14 al 18 de octubre de 2002. Valencia. Tomo IV. Pp. 32-72. [145]
- GOLDSMITH E. et al.**, 1972. *Manifiesto para la supervivencia*. Ed. Alianza: Madrid. [3]
- GOLUB P.**, 1998. Un giro en la historia de la globalización. En *Le Monde Diplomatique*, edición española. *Pensamiento crítico versus Pensamiento único*. Ed. Debate: Madrid. Pp. 65-71. [173]
- GÓMEZ C.**, 1988. Interacción y Educación Ambiental: representaciones infantiles. En MORENO M. (Dir.), 1988. *Ciencia, aprendizaje y comunicación*. Ed. Laia: Barcelona. Pp. 53-76. [233]

- GÓMEZ CRESPO M. A., GUTIÉRREZ JULIÁN M. S. y MARTÍN-DÍAZ M. J.**, 2001. Educación y cultura científicas: los contenidos CTS, una vía hacia la alfabetización científica. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Tomo 2. Pp. 25-26. [203, 239]
- GÓMEZ CRESPO M. A., GUTIÉRREZ JULIÁN M. S., MARTÍN-DÍAZ M. J. y CAAMAÑO A.**, 2000. Un enfoque ciencia, tecnología, sociedad para la Química del bachillerato. El proyecto Salters. O Movimento CTS na Península Ibérica. I Seminário Ibérico Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. Universidade de Aveiro. 6 a 8 de julio 2000. Pp. 73-84. [198]
- GÓMEZ FERRI J. y ILERBAIG ADELL J. F.**, 1990. Ciencia, Tecnología y Sociedad, alternativas educativas para un mundo en crisis. En MEDINA M. y SANMARTÍN J. (Eds), 1990. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Anthropos: Barcelona. Pp. 130-152. [167, 176]
- GÓMEZ GUTIÉRREZ J. M. y RAMOS ÁLVAREZ N. R.**, 1989. Bases ecológicas de la Educación Ambiental. En SOSA N. M. (Coord.), 1989. *Educación Ambiental. Sujeto, entorno y sistema*. Amarú Ediciones: Salamanca. 18-47. [207, 210]
- GÓMEZ OREA D.**, 1994. *Auditoría ambiental. Evaluación del Impacto Ambiental*. Ed. Agrícola: Madrid. [148]
- GONZÁLEZ E. y DE ALBA CEBALLOS A.**, 1994. Hacia unas bases teóricas de la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias* 12 (1), 66-71. [83, 105, 126, 209, 212, 335, 435, 460, 469, 484]
- GONZÁLEZ GARCÍA F. M.**, 2000. Ciudadanos y consumidores. La energía en la sociedad de consumo. Monográfico de *Alambique* 24, 9-17. [193]
- GONZÁLEZ GARCÍA F. M.**, 2001. Memoria y proyecto de investigación. Departamento de Psicología y Pedagogía. Universidad Pública de Navarra. Pamplona. [418]
- GONZÁLEZ GARCÍA F. M. y NOVAK J. D.**, 1993. *Aprendizaje significativo, técnicas y aplicaciones*. Ed. Cincel, Kapelusz: Buenos Aires. [418]
- GONZÁLEZ GARCÍA F. M. y PRIETO RUZ T.**, 1998. Educar para la democracia. La Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Investigación en la Escuela* 34, 59-67. [206]
- GONZÁLEZ GAUDIANO E.**, 1993. *Elementos estratégicos para el desarrollo de la Educación Ambiental en México*. Secretaría de Desarrollo Social-WWF. Universidad de Guadalajara. México. [217, 220]
- GONZÁLEZ GAUDIANO E.**, 1998. La profesionalización de los educadores ambientales: puntos críticos para una propuesta curricular. En GONZÁLEZ GAUDIANO E. y GUILLÉN F. C. (Coord.), 1998. *¿Profesionalizar la Educación Ambiental?* Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Tras la huella de Tbilisi. UdeG, SEMARNAP, UNICEF (Eds.): México. [212, 216, 217, 409]
- GONZÁLEZ GAUDIANO E.**, 1999a. Otra lectura a la historia de la Educación Ambiental en América Latina y el Caribe. *Tópicos en Educación Ambiental* 1 (1), 9-26. [212, 220]
- GONZÁLEZ GAUDIANO E.**, 1999b. En busca de la sustentabilidad de la Educación Ambiental. En A.A.V.V. *La educación superior ante los desafíos de la sustentabilidad*. Vol. 2. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (ANUIES): México. [214, 215, 216, 217, 220]
- GONZÁLEZ M.**, 2001. La atención a los problemas del planeta en los museos de ciencias. Trabajo de investigación de Tercer Ciclo. Departament de les Ciències Experimentals i Socials. Universitat de València. [184, 590]
- GONZÁLEZ M., GIL PÉREZ D. y VILCHES A.**, 2001. La atención a los problemas del planeta en las grandes exposiciones universales. VI Congreso de Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 75-76. [184]
- GONZÁLEZ M., GIL PÉREZ D. y VILCHES A.**, 2002. Los museos de Ciencias como instrumentos de reflexión sobre los problemas del planeta. *TEA. Tecne. Episteme y Didaxis*. [184]
- GONZÁLEZ MUÑOZ M. C.**, 1996a. Informe sobre el proyecto "La Educación Ambiental en Iberoamérica en el Nivel Medio". Balance provisional. *Revista Iberoamericana de Educación* 11, 171-194. También en Biblioteca virtual OEI. <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie11a06.htm> [184, 220, 417, 420]

- GONZÁLEZ MUÑOZ M. C., 1996b. Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. *Revista Iberoamericana de Educación* 11, 13-74. También en Biblioteca virtual OEI. <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie11a01.pdf> [213, 214, 216]
- GORE A., 1992. *La Tierra en juego. Ecología y conciencia humana*. Ed. Emecé: Barcelona. [23, 53, 54, 71, 89, 117, 139, 183, 186, 454, 473]
- GOTTFRIED S. y KYLE, Jr. W., 1992. Textbook use and the Biology education desired state. *Journal of Research in Science Education* 29 (1), 35-49. [185, 234]
- GOUGH A., 2002. Mutualism: a different agenda for Environmental and Science Education. *International Journal of Science Education* 24 (11), 1201-1215. [20, 409]
- GOUGH S., 1995. Environmental Education in a region of rapid economic development: the case of Sarawak. *Environmental Education Research* 1 (3), 327-336. [194, 222]
- GOUGH S., 2002. Thinking/acting locally/globally: Western science and Environmental Education in a global knowledge economy. *International Journal of Science Education* 24 (11), 1217-1237. [207, 215, 216, 217, 240]
- GOULD J., 1998. The AIDS story. *Education in Chemistry* 35 (1), 12-14. [186]
- GOWDA M. V. R., FOX J. C. y MAGELKY R.D., 1997. Students' understanding of climate change: insights for scientists and educators. *Bulletin of the American Meteorological Society* 78 (1), 2232-2240. [64, 193, 226, 232]
- GOWIN D. B., 1981. *Educating*. Cornell University Press: Ithaca, New York. [418]
- GRAßL H. y KLINGHOLZ R., 1995. Europa en un invernadero. En DEKER E. (Ed.). *Cambio Global*. Museo Nacional de Ciencias Naturales: Madrid. [54, 55]
- GRÄBER W. y NENTWIG P., 2001. Scientific literacy: from theory to practice. En BEHRENDT H. y DAHNCKE H. (Eds.) 2001. *Research in Science Education- Past, Present, and Future*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht/Boston/London. 67-70. [17, 197, 203, 241]
- GRADWELL J. B., 1999. The immensity of technology ... and the role of the individual. *International Journal of Technology and Design Education* 9 (3), 241-267. <http://kapis1.wkap.nl/oasis.htm/231388> [165]
- GRAY B. V. (Editorial), 1999. Science education in the developing world: issues and considerations. *Journal of Research in Science Teaching* 36 (3), 261-268. [387]
- GREGORY J. y MILLER S., 1998. *Science in Public. Communication, culture, and credibility*. Plenum Trade: New York, London. [165, 198]
- GRIFFIN J. y SYMINGTON D., 1997. Moving from Task-Orientated To Learning-Orientated Strategies on School Excursions to Museums. *Science Education* 81 (6), 763-779. [184]
- GRIFFITHS A. K. y PARSONS N., 1996. Heath high school students' views about technology. *Research in Science & Technological Education* 14 (2), 153-162. [352]
- GRIMALT J. O., 2002. Els compostos orgànics persistents a la biosfera: l'enemic global i invisible. *Mètode* 34, 66-70. [56, 144]
- GROVES F. H. y PUGH A. F., 1999. Elementary pre-service teacher perceptions of greenhouse effect. *Journal of Science Education and Technology* 8 (1), 75-81. [229, 232]
- GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (Eds.), 2000. *Informe especial del IPCC. Escenarios de emisiones. Resumen para responsables de políticas*. [http://www.cptec.inpe.br/well\\_come/meteosip.html#WORLD](http://www.cptec.inpe.br/well_come/meteosip.html#WORLD) [63]
- GRUP SALTERS, 1999. *Química Salters. Bachillerat. Materials de treball*. Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya. [199]
- GRUPO SALTERS, 2000a. *Química Salters. Bachillerato*. Centro de Investigación y Documentación Educativas (CIDE). Madrid. [199]
- GRUPO SALTERS, 2000b. *Química Salters. Bachillerato. Materiales didácticos*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Cultura i Educació. [199]
- GUISASOLA J., PINTOS M. E. y SANTOS T., 2001. Formación continua del profesorado, investigación educativa e innovación en la enseñanza de las ciencias, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 41, 207-222. [387, 417]
- GUNTER B., KINDERLERER J. y BEYLEVELD D., 1998. Teenagers and biotechnology: a survey of understanding and opinion in Britain. *Studies in Science Education* 32, 81-112. [223]
- GURVITCH G. y MERTON R. K., 1953. *Sociología del conocimiento*. Ed. Deucalión: Buenos Aires. [7, 195]

- GUTIÉRREZ PÉREZ J.**, 1996. Conclusiones Finales de las Jornadas. En PERALES PALACIOS E. J., GUTIÉRREZ PÉREZ J. y ÁLVAREZ SUÁREZ P. (Eds.), 1996. *I Jornadas sobre actitudes y educación ambiental*. 21 al 23 de noviembre de 1995. ICE Universidad de Granada:Granada. Pp.180-202. [219]
- GUTIERREZ PÉREZ J.**, 1997. Investigación evaluativa y mejora de programas de Educación Ambiental. En GUTIERREZ J.et al., 1997. *Líneas de investigación en Educación Ambiental*. Universidad de Granada y Junta de Andalucía. [207]
- GUTIÉRREZ JULIÁN M. S., GÓMEZ CRESPO M. A. y MARTÍN DÍAZ J.**, 2001. ¿Es cultura la ciencia ? En MEMBIELA P. (Ed.), 2001. Pp. 17-31. [207, 239]
- HABERMAS J.**, 1992. *Ciencia y técnica como "ideología"*. Ed. Tecnos: Madrid. [164]
- HÁBITAT**, 2001. *Cities in a globalizing world. Global report on human settlements 2001*. United Nations Centre for Human Settlements (Habitat). Earthscan Publications: London. [48, 52, 103, 104, 146]
- HADAR A.**, 1997. Arab prospective science teachers' world view: presuppositions towards nature. *International Journal of Science Education* 19 (9), 1093-1109. [351]
- HALE, M.**, 1992. After Rio- where do we go from there? *Journal of Biological Education* 26(4), 239-241. [335]
- HALL C. K.**, 1998. La primera propuesta de creación de un Tribunal Penal Internacional permanente. *Revista Internacional de la Cruz Roja* 145, 63-82.  
<http://www.icrc.org/ihrcspa.nsf/22615d8045206c9b41256559002f7de4/f692d090ae55356e4125663b004855e9?OpenDocument> [121]
- HALWEIL B.**, 2002. *Farming in the public interest*. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., 2002. *State of the World 2002*. W.W. Norton & Co. [144]
- HAM S. H. y SEWING D. R.**, 1988. Barriers to Environmental Education. *The Journal of Environmental Education* 19 (2), 17-24. [217, 417]
- HAMILL A.**, 1997. Science Education for the new millennium. *School Science Review* 79 (9), 21-26. [203, 241]
- HANDLIN O.**, 1965. La ambivalencia en la reacción popular ante la ciencia. En BARNES B., KUHN T. S. y MERTON R. K., 1980. *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Ed Alianza S.A.: Madrid. Pp. 247-261. [165]
- HANEY J. J., CZERNIAK C. M. y LUMPE A. T.**, 1996. Teacher beliefs and intentions regarding the implementation of science education reform strands. *Journal of Research in Science Teaching* 33 (9), 971-993. [418]
- HANVEY R. G.**, 1982. An attainable global perspective. *Theory into Practice* 21, 162-67. [191]
- HÁRD M.**, 1993. Beyond harmony and consensus: a social conflict approach to technology. *Science, Technology and Human Values* 18 (4), 408-432. [165]
- HARDIN G.**, 1968. The Tragedy of the Commons. *Science* 162 (1), 1243-1248. [72]
- HARGREAVES A.**, 1998. Paradojas del cambio: la renovación de la escuela en la era postmoderna. *KIKIRIKI* 49, 16-24. [15, 17]
- HARLEN W.**, 2001. The assessment of scientific literacy in the OECD/PISA Project. En BEHRENDT H., DAHNCKE H. (Eds.), 2001. *Research in Science Education- Past, Present, and Future*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht/Boston/London. Pp. 49-60. [202]
- HARMS N. C. y YAGER R. E.** (Eds.), 1981. *What research says to the science teacher*, Vol. 3. National Science Teachers Association: Washington, DC. [196, 238]
- HARPER G. H.**, 1982. Why not abolish ecology? *Journal of Biological Education* 16 (2), 123-127. [185, 234]
- HART E. P. y ROBOTOM L M.**, 1990. The Science-Technology-Society movement ins Science Education: a critique of the reform process. *Journal of Research in Science Teaching* 27 (6), 575-588. [198, 201]
- HASSARD J. y WEISBERG J.**, 1999a. *The Global Thinking Project*. Good Year Books, Parsippany, NJ. Environmental Science on the Net.  
<http://www.gsu.edu/~mstjrh/introductiongtp.html> [191, 335]
- HASSARD J. y WEISBERG J.**, 1999b. The emergence of global thinking among American and Russian youth as a contribution to public understanding. *International Journal of Science Education* 21 (7), 731-743. [35, 191, 229, 232, 335]

- HAUSBECK K. W., MILBRATH L. W. y ENRIGHT S. M.**, 1992. Environmental knowledge, awareness and concern among 11<sup>th</sup>-grade students: New York State. *The Journal of Environmental Education* 2 (3), 27-34. [233]
- HAVEL V.**, 1997. No somos los amos del universo, *El País*, lunes 29 de septiembre de 1997, p. 13. [53, 118, 485]
- HAWKEY R.**, 2001. The Science of Nature and the Nature of Science: Natural History Museums On-line. *Electronic Journal of Science Education* 5 (4). [184]
- HAYMAN J. L.**, 1981. *Investigación y educación*. Ed. Paidós: Barcelona. [269]
- HAZEN S.**, 1997. Environmental democracy. Chemicals. *Our Planet* 8 (6). <http://www.ourplanet.com/txtversn/86/hazen.html> [119]
- HAZEN R. y TREFIL J.**, 1991. *Science matters: achieving scientific literacy*. Doubleday: New York. [197]
- HEIMLICH J. y PITTELMAN S.**, 1990 *Los mapas semánticos*. Editorial Visor: Madrid. [442]
- HELD D.**, 1995. *Democracy and the global order*. Polity Press: Cambridge. [8, 120]
- HELD D. et al.**, 1999. *Global transformations: Politics, Economics and culture*. Polity Press: Cambridge. [47]
- HELD D. y KALDOR M.**, 2001. Aprender de las lecciones del pasado. Periódico *El País* 8 de octubre de 2001. [http://www.elpais.es/temas/crisis\\_eeuu/menu/b2/lecciones.html](http://www.elpais.es/temas/crisis_eeuu/menu/b2/lecciones.html) [48, 110]
- HELD D., MCGREW A., GOLBLATT D. y PERRATON J.**, 2000. Rethinking globalization. En HELD D. y MCGREW A., *The Global transformation reader*. Cambridge Polity Press. [46, 47]
- HELLSTRÖM T.**, 1996. The science-policy dialogue in transformation: model-uncertainty and environmental policy. *Science and Public Policy* 23, 91-97. [165]
- HELMER O.**, 1967. *Analysis of the Future: The Delphi Method*. The RAND Corporation: Santa Mónica. P-3558. [33]
- HELMORE K. y RATTA A.**, 1995. El sorprendente rendimiento de la agricultura urbana. *Opciones. Revista del Desarrollo Humano*, Vol. 4 (1) <http://www.erres.org.uy/noti0395.htm> [146]
- HENDERSON S. A.**, 1996. Modelización del sistema climático. *Revista Española de Física* 10 (1), 17-24. [78]
- HENDERSON-SELLERS A.**, 1990. Australian public perceptions of the greenhouse issue. *Climate Change* 1, 69-96. [64]
- HENDRIKS H. y VAN DER ZANDE P.**, 1991. Vakdeelleerplan natuur en milieu-educatie in de basisvorming biologie [A currículo for science and environmental education in basic education biology]. Ensched. The Netherlands: SLO. [233]
- HENSON S.**, 2001. Food safety and the European consumer. Conferencia en el 71 Seminario ELE El consumidor de alimentos a principios del siglo XXI, Zaragoza, 19-20 de abril 2001. España. [164]
- HERFEL W. E.**, 1999. On social and material aspects of technological control. *Science & Education* 8 (1), 55-62. [164]
- HERNÁNDEZ O.**, 1999. Desarrollo sustentable, una causa para el presente y el futuro. Renglones (ITESO) 41-42, 3-4. México. Citado en TOLEDO V. M., 1999. *Universidad & Sostenibilidad. Cinco tesis y una propuesta para el nuevo milenio*. Ponencia. Conferencia del III Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente., 18-21 de noviembre de 1999, Valencia, España. [17]
- HERNÁNDEZ DEL AGUILA R. y ROSÚA CAMPOS J. L.**, 1997. *Universidad, desarrollo sostenible y medio ambiente Europa*. En ROSÚA CAMPOS J. L. et al., 1997. II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente, Libro de Ponencias. Granada. [21]
- HERRERO F., LUFFIEGO M., MILICUA M., MORENO M., LÓPEZ M., ALONSO F. J., PERAL C. y RABADÁN J. M.**, 2000. Una propuesta de currículum de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Claves para su aplicación en el aula. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 8 (3), 208-214. [235, 248]
- HEWSON P. W., KERBY H. W. y COOK P. A.**, 1995. Determining the conceptions of teaching science held by experienced high school science teachers. *Journal of Research in Science Teaching* 32 (5), 503-520. [417, 419]

- HICKS D. y BORD A., 2001. Learning about global issues: why most educators only make things worse. *Environmental Education Research* 7 (4) 413-425. [116, 215, 248]
- HICKS D. y HOLDEN C., 1995. Exploring the future: a missing dimension in Environmental Education. *Environmental Education Research* 1 (2), 185-193. [23, 116, 186, 207, 216, 434, 436, 470, 491, 584]
- HICKS D. y TOWNLEY C., 1982. The need for global literacy. En HICKS D. y TOWNLEY C. (Eds.), *Teaching world studies: an introduction to global perspectives in the curriculum*. Longman: London. [17, 197, 213]
- HILL R., STANISSTREET M. y BOYES E., 2000. What Ideas Do Students Associate with "Biotechnology" and "Genetic Engineering"? *School Science Review* 81 (297), 77-83. [224]
- HILL R., STANISSTREET M., BOYES E. y O'SULLIVAN H., 1998. Reactions to a New Technology: Students' Ideas about Genetically Engineered Foodstuffs. *Research in Science and Technological Education* 16 (2), 203-216. Base de Datos ERIC. [EJ580468](#) [223, 233, 352]
- HILLCOAT J., FORGE K., FIEN J. y BAKER E., 1995. "I think it's really great that someone is listening to us ..." young people and the environment. *Environmental Education Research* 1 (2), 159-171. [211]
- HIRST P. Q. y THOMPSON G., 1996. *Globalization in question: the international economy and the possibilities of governance*. Polity Press: Cambridge. [46, 47]
- HLEBOWITSH P. S. y HUDSON S. E., 1991. Science Education and the reawakening of the general education ideal. *Science Education* 75 (5), 563-576. [198]
- HO M-W., 2001. *Ingeniería genética: ¿sueño o pesadilla?* Ed. Gediasa: Barcelona. [173]
- HO M-W., 2002. Genoma humano el mayor negocio que ha visto la humanidad. <http://www.biodiversidadla.org/redlat47.htm> [173]
- HOBSON A., 2001. Teaching relevant science for scientific literacy. Adding cultural context to the sciences. *Journal of College Science Teaching* 30 (4), 238-243. [17, 197],
- HOCKING B., 1998. Symptoms associated with mobile phone use. *Occupational Medicine* 48(6), 357-360. [60]
- HOCKING B. y GORDON I., 1996. Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers. *Medical Journal of Australia* 165 (11-12), 601-605. [60]
- HODSON D. y DENNICK R., 1994. Antiracist Education: A Special Role for the History of Science and Technology. *School Science and Mathematics* 94 (5), 255-262. Base de Datos ERIC [EJ500239](#). [89]
- HODSON D. y REID D. J., 1988. Science for all: motives, meaning and implications. *School Science Review* 88, 653-661. [198]
- HODSON D., 1992. Assessment of practical work: some considerations in philosophy of science. *Science and Education* 1 (2), 115-144. [240]
- HODSON D., 1993a. In search of a rationale for multicultural science education. *Science Education* 77 (6), 685-711. [89]
- HODSON D., 1993b. In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education* 14 (5), 541-562. [238]
- HOLFORD D., 1982. Training science teachers for 'science-technology-society' roles. 2nd. IOSTE Symposium. Julio de 1982. Nottingham, UK. [196]
- HOLLANDER E. P., 1981. *Principles and methods of social psychology*. Oxford University Press: New York. [423, 424]
- HORN F., WOLFF H., 1993a. Biologienunterricht und Gesundheitserziehung - Ergebnisse einer Rostocker Studie mit Konsequenzen fuer Lehren und Lernen. En JAEKEL L., SCHALLIES M., VENTER J., ZIMMERMANN U.: *Der Wandel im Lehren und Lernen von Mathematik und Naturwissenschaften*. Weinheim:Deutscher Studienverlag 64-68. [351]
- HOUSE E., EIDE K. y KELLY LAINE K., 1993. Environmental Education Politics in Austria - A Review. En POSCH. P., 1993. Research issues in Environmental Education. *Studies in Science Education* 21, 21-48. [189, 417]
- HOVLAND C. I. y ROSENBERG M. J. (Eds.), 1960. *Attitude organization and change*. Yale University Press: New Haven. [423]



- HOVLAND C. I., JANIS I. L. y KELLY H. H., 1953.** *Communication and persuasion: psychological studies of opinion change.* Yale University Press: New Haven. [423, 425]
- HOVLAND C. I., LUMSDAINE A. y SHEFFIELD F., 1949.** Experiments on mass communications. New Jersey Princenton University Press. Citado en SOLER LLOPIS J. B., 2000. Las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias. Tesis doctoral. Departament de les Ciecències Experimentals. Universitat de València. [423]
- HSU S. J. y ROTH R. E., 1998.** An assesment of environmental literacy and analysis of predictors of responsible environmental behavior held by secondary teachers in the Hualien area of Taiwan. *Environmental Education Research* 4 (3), 229-249. [214]
- HSU S. J. y ROTH R. E., 1999.** Predicting taiwanese secondary teachers' responsible environmental behavior through environmental literacy variables. *The Journal of Environmental Education* 30 (4), 11-18. [214, 217, 219]
- HUANG C. C. y HUANG S. Y., 1991.** Follow-up evaluation of in-service environmental workshops and an analysis of instructional content of curriculum in Taiwan. The Graduate Institute of Health Education. National Taiwan Normal University. Taipei. Taiwan. Citado por HSU S. J. y ROTH R. E., 1999. [219]
- HUBERMAN A. M. y MILES M., 1994.** Data management and análisis methods. En DENZIN N. K. y LINCOLN Y. S. (Eds.) *Handbook of qualitative research.* Sage Publications:London. Pp. 428-444. [250]
- HUMAN DEVELOPMENT REPORT, 1998.** [Ver UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1998].
- HURD P. D., 1958.** Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership* 16, 13-16. [197]
- HURD P. D., 1972.** Emerging perspectives in science teaching for the 1970s. *School Science and Mathematics* 72, 765-772. [16, 23, 188, 194, 196, 238]
- HURD P. D., 1975.** Science, technology and society: New goals for interdisciplinary science teaching. *The Science Teacher* 42 (2), 27-30. [188, 196, 199, 238]
- HURD P. D., 1989.** A new commitment to students. *The American Biology Teacher* 51 (6), 341-345. [236]
- HURD P. D., 1994.** New Minds for A New Age: Prologue to Modernizing the Science Curriculum. *Science Education* 78 (1), 103-116. [194]
- HURD P. D., 1997.** *Inventing science education for the new millennium.* Teachers' College Press: New York. [23, 187, 242]
- HURD P. D., 1998.** Scientific Literacy: new minds for a changing world. *Science Education* 82 (3), 407-416. [16, 23, 188, 194, 197, 206, 242, 336]
- HUTCHINSON F., 1997.** Our children's future: are there lessons for environmental educators? *Environmental Education Research* 3 (2), 189-201. [116, 215, 224, 226, 232, 233]
- HUTCHISON S. G. y HUTCHISON F. I., 1997.** Radioactivity in Everyday Life. *Journal of Chemical Education* 74 (5), 501-505.
- IÁÑEZ PAREJA E., 2001.** Biotecnología, ética y sociedad. *Programa de Doctorado en Biotecnología Instituto de Biotecnología Universidad de Granada, España.*  
<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/sumario.htm> [173]
- IBARRETTA D. y THUMM N., 2002.** Revisión de los aspectos éticos de la concesión de patentes biotecnológicas. *The IPTS Report* 65, 19-25. [161, 163, 165, 175, 176]
- IFRC (INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS), 2001.** World Disaster Report 2001. <http://www.cred.be/emdat/intro.html> [51, 77]
- ILlich I., 1973.** *La Convivialité.* H.C. Essais: Seuil. [195]
- IMBERNÓN F. (Coord.), 2000.** La educación en el siglo XXI : Los retos del futuro inmediato. Ed. Graó: Barcelona. [15]
- IMBERNÓN F., 2001.** Claves para una nueva formación del profesorado. *Investigación en la Escuela* 43, 57-66. [15, 421]
- INFORME BRUNDTLAND, 1988.** [Ver COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO].

- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)**, 1996. *Climate change 1995: the science of climate change. Report of the IPCC*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. <http://www.ipcc.ch/> [54, 55, 62]
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)**, 2001a. Climate Change 2001: The Scientific Basis <http://www.ipcc.ch/pub/tar/wg1/index.htm> [54, 55, 62, 78]
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)**, 2001b. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability <http://www.ipcc.ch/pub/tar/wg2/index.htm> [54, 62, 63, 78]
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)**, 2001c. Climate Change 2001: Mitigation <http://www.ipcc.ch/pub/wg3spm.pdf> [54]
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)**, 2001d. IPCC Third Assessment Report - Climate Change 2001. <http://www.ipcc.ch/> [54]
- INTERNATIONAL TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION (ITEA)**, 2000. Standards for Technological Literacy: Content for the study of Technology. Virginia. Estados Unidos. [349, 350, 355, 408]
- IOZZI L. A. (Ed.)**, 1984. *Summary of Research in Environmental Education 1971-1982. Monographs in Environmental Education and Environmental Studies. Vol II. ERIC. Columbus.* Base de datos ERIC [ED259879](http://www.eric.ed.gov/fulltext/ED259879) [210]
- IOZZI L.**, 1989. What research says to the educator: part one, Environmental Education and the affective domain. *Journal of Environmental Education* 20 (3), 3-9. [219]
- IPATYEV V. A.**, 2001. La catástrofe de Chernobyl, la contaminación radiactiva de los bosques y su rehabilitación. *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales de la FAO* 52 (4) <http://www.fao.org/DOCREP/004/Y2795s/y2795s08.htm#i> [76]
- IRWIN A.**, 1995. *Citizen Science: A study of people, expertise and sustainable development*. London: Routledge. [164, 165, 198]
- IRWIN A. y VERGRAGR P.**, 1989. Re-thinking the relationship between environmental regulation and industrial innovation: the social negotiation of technical change. *Technology Analysis & Strategic Management* 1, 57-69. [165]
- IRWIN A. y WYNNE B.**, 1996. *Misunderstanding Science*. Cambridge University Press: Cambridge. [165]
- IRZIK G. E IRZIK S.**, 2002. Which Multiculturalism? *Science and Education* 11 (4), 393-403. [193]
- IRIARTE G.**, 1997. *Moral social. Guía para la formación en los valores éticos*. ACC: Salamanca. [134]
- ISE**, 1987. International Strategy for Environmental Education. Ver UNESCO 1987. [210, 219, 417]
- IUCN/UNEP/WWF**, 1980. *World Conservation Strategy: living resources for sustainable development*. Citado en TILBURY D., 1980. [3]
- IUCN/UNEP/WWF**, 1991. *Caring for the Earth: a strategy for sustainable living*. Earthscan Publications: London. [3]
- IUCN**, 2000. *Red list of threatened species*. <http://www.iucn.org/redlist/2000/> [72]
- JAE-YOUNG L. y FORTNER R. W.**, 2000. Classification of environmental issues by perceived certainty and tangibility. *International Journal of Environmental Education and Information* 19 (1): 11-20. [230]
- JARES J. R.**, 1991. *Educación para la paz. Su teoría y su práctica*. Editorial Popular: Madrid. [192]
- JARVIS T. y RENNIE L.**, 1996. Perceptions about technology held by primary teachers in England. *Research in Science & Technological Education* 4 (1) 43-54. [352]
- JÁUREGUI G.**, 2000. *La democracia planetaria*. Ediciones Novell S.A.: Oviedo. [4, 8, 47, 84, 100, 103, 118, 119, 120, 121, 152]
- JÁUREGUI R., EGEA F. y DE LA PUERTA J.**, 1998. *El tiempo que vivimos y el reparto del trabajo*. Ed. Paidós: Barcelona. [118, 485]
- JEFFRIES H., STANISSTREET M. y BOYES E.**, 2001. Knowledge about the "Greenhouse Effect": Have College Students Improved? *Research in Science and Technological Education* 19 (2), 205-221. Base de Datos ERIC [EJ637949](http://www.eric.ed.gov/fulltext/EJ637949) [231]

- JEGEDE O. J. y AIKENHEAD G. S.**, 1999. Transcending cultural borders: implications for science teaching. *Research in Science & Technological Education* 17 (1), 45-66. [242]
- JELSMA J.**, 1995. Learning about learning in the development of biotechnology. En RIP A., MISA T., Y SCHOT J. (Ed.s), *Managing technology in society: the approach of constructive technology assessment*. Pinter: London. P. 199. [171]
- JENKINS E. W.**, 1990. Scientific Literacy and School Science Education. *School Science Review* 71 (25) (1990): 43-51. [197]
- JENKINS E. W.**, 1992. School Science Education: Toward a reconstruction. *Journal of Curriculum Studies* 24 (3), 229-246. [242, 409]
- JENKINS E. W.**, 1994. Public understanding of science and science education for action. *Journal of Curriculum Studies* 26, 601-611. [198]
- JENKINS E.W.**, 1995. Benchmarks for Scientific Literacy: A Review Symposium. *Journal of Curriculum Studies* 27 (4), 445-461. [197]
- JENKINS E. W.**, 1999a. School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education* 21 (7), 703-710. [198]
- JENKINS E. W.**, 1999b. School science: where next? *Education in Chemistry* 36 (3), p. 84. [242]
- JENKINS E. W.**, 2000b. "Science for all": time for a paradigm shift?. En MILLAR R., LEACH J. y OSBORNE J. (Eds.), 2000. *Improving science education: the contribution of research*. Open University Press: Buckingham, UK. Pp. 207-226. [242]
- JENKINS E. W.**, 2001. Research in Science Education in Europe: retrospect and prospect. En BEHRENDT H., DAHNCKE H. (Eds.), 2001. *Research in Science Education- Past, Present, and Future*. Kluwer academic Publishers: Dordrecht/Boston/London. Pp. 17-26. [194]
- JENSEN B. B.**, 1995. Los conceptos de salud y de acción en la Educación para la Salud. Seminario de Educación para la Salud y Democracia. Comisión de la Unión Europea. Documentos de la Red Europea de Escuelas Promotoras de Salud. Ministerio de Educación y Ciencia. CIDE. [193]
- JENSEN H. R.**, 1988. *La educación del consumidor en la Escuela*. Publicaciones del Gobierno Vasco: Vitoria. [193]
- JICKLING B. y SPORK H.**, 1998. Education for the environment: a critique. *Environmental Education Research* 4 (3), 309-327. [215, 219]
- JIFE (JUNTA INTERNACIONAL DE FISCALIZACIÓN DE ESTUPEFACIENTES)**, 2001. Informe 2001 de la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes. <http://www.incb.org/s/index.htm> [112]
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE M. P. y GALLÁSTEGUI OTERO J. R.**, 1995. "Let's save energy!": incorporating an Environmental Education dimension in the teaching of energy. *Environmental Education Research* 1 (1), 75-83. [199]
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE M. P. y OTERO L.**, 1990. La ciencia como construcción social. *Cuadernos de Pedagogía* 180, 20-22. [198]
- JIMÉNEZ PÉREZ R. y AGUADED LANDERO S.**, 2001. Las percepciones de los alumnos sobre economía y medio ambiente. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. 12 al 15 de septiembre de 2001. Barcelona Tomo 1. Pp. 77-78. [30, 231, 362]
- JIMÉNEZ VALLADARES J. D.**, 2000. El análisis de los libros de texto. En PERALES F. y CAÑAL P. (Dir.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Ed. Marfil: Alcoi. Pp. 307-322. [234]
- JONES R. E. y DUNLAP R. E.**, 1992. The social bases of environmental concern: have they changed over time? *Rural sociology* 57 (1), 28-47. [224]
- JÚDES U.**, 1999. A systems approach for sustainable development theory. IOSTE 9th, Science & Technology Education for Sustainable Development in Changing & Diverse Societies and Environments. Sudáfrica P. 41 [371]
- KAPITZA S. P.**, 1993. El imperativo y las proyecciones de la población mundial. *Revista Española de Física* 7 (1), 5-10. [335]
- KATZ D. et al.**, 1959. A preliminary statement to a theory of attitudes structure and change. En KOCH S. (Ed.), 1959. *Study of a Science*. Vol. 3. McGraw Hill: New York. [423]
- KATZ E.**, 1990. The ethical significance of human intervention in nature. *Restoration and Management Notes* 9 (2), 90-96. [173]

- KEATING M., 1993. *Programa para el cambio*. Centro para Nuestro Futuro Común: Ginebra. P 66. [73]
- KELLEY LAINÉ K., 1997. Educación Ambiental y desarrollo sostenible: tendencias en los países de la OCDE. En *Desarrollo sustentable. Estrategias de la OCDE para el siglo XXI*. OCDE: París. [209, 217, 220]
- KELMAN H. C., 1958. Compliance, identification and internalization: three process of attitude change. *Journal of Conflict Resolution* 2, 51-60. [425]
- KEMPTON W., 1991a. Public understanding of global warming. *Society and Natural Resources* 4, 331-346. [64]
- KEMPTON W., 1991b. Lay perspectives on global climate change. *Global Environmental Change* 1, 183-208. [64]
- KIDD R. B., 1993. The Role of Ocean Drilling in Studies of Global Climate Change. *Teaching Earth Sciences* 18 (1) 3-7. [78]
- KIN LEE J. C., 1997. Environmental education in schools in Hong Kong. *Environmental Education Research* 3 (3), 359-371. [49]
- KING A. y SCHNEIDER B., 1991. *The First Global Revolution. A Report by the Council of the Club of Rome*. Pantheon Books: New York. [3, 30, 94, 118]
- KLEIN N., 2001. *No logo: el poder de las marcas*. Ed. Paidós : Madrid. [89, 91, 92, 93, 107, 108, 109]
- KLEIN E. S. y MERRITT E., 1994. Environmental Education as a model for constructivist teaching. *Journal of Environmental Education* 25 (3), 14-21. [212]
- KNAIN E., 1997. Rationales and meanings of scientific literacy in a cultural perspective. ESERA. First International Conference of European Science Education Research Association. Roma. [197]
- KNAPP D., 2000. The Thessaloniki Declaration: a wake-up call for Environmental Education? *The Journal of Environmental Education* 31 (3), 32-39. [9, 207, 215, 217, 218, 219, 417]
- KNEESE A. V., ROLFE S. E. y HARNED J. W. (Comp.), 1974. *Ecología y contaminación. Formas de cooperación internacional*. Ediciones Marymar: Buenos Aires. [95]
- KOCH J., 1996. National science education standards: A turkey, a valentine, or a lemon? In R.E. Yager (Ed.), *Science/technology/ society as reform in science education*. SUNY Press: New York. Pp. 306-315. [201, 357]
- KOBALLA T., KEMP A. y EVANS R., 1997. The spectrum of scientific literacy. *The Science Teacher* 69 (10), 27-31. [197, 203, 241]
- KOLSTØ S. D., 2000. Consensus projects: teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education* 22 (6), 645-664. [198]
- KORTEN D., 1998. *Cuando las multinacionales gobiernan el mundo*. Editorial Cuatro Vientos: Santiago de Chile. [108]
- KOSTOVA Z., 2001. The science classroom of the 21<sup>st</sup> century. 1st IOSTE Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens- Proceedings (Vol 1 y 2). Paralimni, Cyprus. 29 de abril al 2 de mayo de 2001. Volumen 1. Pp. 249-260. [242, 372]
- KOTZ S. y JOHNSON N. (Eds.), 1983. *Encyclopedia of statistical sciences*. Vol 5. Wiley : New York. [249]
- KOULALIDIS V. y CHRISTIDOU V., 1993. Children's misconceptions of ecological concepts by pupils 5 to 16 CLIS. Univeristy of Leeds. England. [232]
- KOULALIDIS V. y CHRISTIDOU V., 1997. Mental representations and metaphorical thinking: ozone layer and its depletion. Communication. First International Conference of European Science Education Research Association. Roma. [232]
- KREMER M., 1990. Demonstration des Abbaus von Ozon durch Chlorfluorkohlen(wasser)stoffe. *MNU* 43 (5), 291-295. [335]
- KROSNICK J. A. y VISSER P. S., 1997. The impact of the fall 1997 debate about global warming on american public opinion. <http://www.rff.org/reports/1998.htm> [64]
- KRUGLY SMOLKA E. T., 1990. Scientific Literacy in developed and developing countries. *International Journal of Science Education* 12 (5), 473-480. [197]
- KRUGLY SMOLSKA E. T., 1996. Scientific culture, multiculturalism and the science classroom. *Science and Education* 5 (1), 21-29. [193]

- KRUPKA L. R., VENER A. M. y ENGELMAN M. D.**, 1996. Biological knowledge of tobacco & alcohol among college students (editorial). *The American Biology Teacher* 58 (2), 71-77. [193]
- KUECHLE J.**, 1995. Ecology: the last word in Biology Textbooks. *The American Biology Teacher* 57 (4), 208-210. [236, 248, 325]
- KUHLEMEIER H., VAN DEN BERGH H. y LAGERWEIJ N.**, 1999. Environmental knowledge, attitudes, and behavior in Dutch secondary education. *The Journal of Environmental Education* 30 (2), 4-14. [219, 229, 233]
- KUHN T. S.**, 1970. *The structure of scientific revolutions*. International Encyclopedia of Unified Science. Volume II. The University of Chicago Press: Chicago. [124, 196]
- KUMAR D.**, 1994. STS implementation: what does it say? *Bulletin of Science, Technology & Society* 14 (5-6), 284-286. [203]
- KUMAR B. N.**, 1999. What are some implications of science and technology for sustainable development in primary and secondary science education? IOSTE 9th, Science & Technology Education for Sustainable Development in Changing & Diverse Societies and Environments. Sudáfrica. P. 25. [371]
- KÜNZEL W. y KÜNZEL G.**, 1992. FCKW und Ozonloch – Ein fachübergreifendes Thema aus der Sicht der Chemie. *Praxis der Naturwissenschaften -Chemie* 41 (3), 11-15. [335]
- KYBURZ-GRABER R. et al.**, 1997. A socio-ecological approach to interdisciplinary environmental education in senior high schools. *Environmental Education Research* 3 (1), 17-28. [207]
- KYLE W. C. Jr.**, 1995a. Scientific literacy: how many lost generations can we afford? *Journal of Research in Science Teaching* 32, 895-896. [9, 197, 198, 199]
- KYLE W. C. Jr.**, 1995b. Scientific literacy? Where do we go from here? *Journal of Research in Science Teaching* 32, 1007-1009. [197, 199]
- KYLE W. C. Jr.**, 1999. Science Education in developing countries: challenging first world hegemony in a global context. *Journal of Research in Science Teaching* 36 (3), 255-260. [165, 194, 335]
- LA FERLA F.**, 1989. *Il sapere minimo su ambiente e sviluppo*. Ed. TECNOID: Roma. [189]
- LACEY H.**, 1999. Scientific understanding and the control of nature. *Science & Education* 8 (1), 13-35. [164]
- LACUEVA A.**, 2002. A world of different colors: trying to teach solidarity and global consciousness in sixth grade. Comunicación presentada en el X IOSTE Simposium "Repensando la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología para Satisfacer las Demandas de las Futuras Generaciones en un Mundo Cambiante". 28 de Julio al 2 de Agosto de 2002. Foz do Iguazú. Brasil. [372]
- LA FOLLETTE M. et al.**, 1983. Science and Technology Museums as Policy Tools -An Overview of the Issues. *Science, Technology, and Human Values* 8 (3), 41-46. Base DE Datos ERIC. [EJ284499](#) [184]
- LAGOWSKI J. J.**, 1995. Science literacy revisited. *Journal of Chemical Education* 72 (3), p. 191. [197]
- LAHSEN M. y JAMIESON D.**, 1996. Impacto socioeconómico del cambio climático inducido por el hombre. *Revista Española de Física* 10 (1), 1996, 25-29. [78]
- LANE J. WILKE R., CHAMPEAU R. y SIVEK D.**, 1994. Environmental Education in Wiscosin: a teacher survey. *The Journal of Environmental Education* 25 (4), 9-17. [189, 217, 218]
- LARKIN J. H. y RAINARD B.**, 1984. A research methodology for studying how people think. *Journal of Research in Science Teaching* 21, 235-254. [269]
- LAUGKSCH R. G.**, 2000. Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education* 84 (1), 71-94. [197]
- LAYTON D., JENKINS E. W., MACGILL S. y DAVEY A.**, 1993. *Inarticulate science. The public understanding of science and some implications for Science Education*. Studies in Education: Driffield. [193]
- LE GRANGE L.**, 1996. Secondary school science pupils' rankings of science and technology related problems: a comparison of the responses of rural-Northern Sotho, urban-Xhosa and urban-English speaking pupils in South Africa to 'meeting basic needs' in the context of the 1994

- Government white paper on reconstruction and development. M.Ed. thesis: University of Cape Town. [190]
- LE GRANGE L., ROCHFORD K. y SASS A.**, 1996. Gender differences among engineering and business/marketing students' rankings of science and technology related global problems. *Australasian Journal of Engineering Education* 7 (1).  
<http://elecpress.monash.edu.au/ajee/vol7no1/grange.htm> [190, 224]
- LEAL FILHO W.**, 1994. *EUROSURVEY: A study of schoolchildren's attitudes towards the environment in member of the Council of Europe*. ERTCEE: Bradford. [219, 220]
- LEE O.**, 1997. Scientific literacy for all: what is it, and how can we achieve it? *Journal of Research in Science Teaching* 34 219-222. [197, 199]
- LEFF E. (Comp.)**, 1994. *Ciencias sociales y formación ambiental*. Editorial Gedisa: Barcelona. [30, 425]
- LEFF E.**, 1994. Sociología y ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento. En LEFF E. (Comp.), 1994. *Ciencias sociales y formación ambiental*. Editorial Gedisa: Barcelona. Pp. 17-84. [118, 124, 125]
- LEFF E.**, 1996. Las Ciencias Sociales y la formación ambiental a nivel universitario: una propuesta para América Latina. UNAM. En GONZÁLEZ GAUDIANO E. y GUILLÉN F. C., (Coord), 1998. *¿Profesionalizar la Educación Ambiental? Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*. Tras la huella de Tbilisi. UdeG, SEMARNAP y UNICEF (Eds.): México. [219]
- LEFF E.**, 1998. *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, poder*. Ed. Siglo XXI: México. [41, 45, 47, 106]
- LEMKE J. L.**, 2001. Articulating communities: sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching* 38 (3), 296-316. [89]
- LEONE U.**, 1988. *Politics dell'ambiente*. I. E Ilulonnier: Firenze. [189]
- LEOPOLD A.**, 1987. *A Sand County Almanac, and Sketches Here and There*. Oxford University Press: New York. [125]
- LETSOALA M. B.**, 1996. Rankings of science and technology related global problems: a comparison of gender and regional differences among Northern Sotho, Xhosa and Afrikaans pupils in South Africa. M.Ed. thesis: University of Cape Town. [190]
- LEVI I.**, 1986. *Hard choices: decision-making under unresolved conflicts*. Cambridge University Press: New York. [165]
- LEVIDOW L.**, 1998. Domesticating Biotechnology: How London's Science Museum Has Framed the Controversy. *Ecologist* 28 (3), 143-145. Base de datos ERIC. [EJ572484](http://eric.ed.gov/?id=EJ572484) [184]
- LEVINE T.**, 2000. Embracing Uncertainty in Climate Change Decision-Making *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication*. Waterloo, Canada. 22-24 de Junio 2000. <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/E3design.pdf> [79]
- LEVINSON R.**, 2002. Teaching Ethical Issues In Science. Comunicación presentada en el X IOSTE Symposium "Repensando la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología para Satisfacer las Demandas de las Futuras Generaciones en un Mundo Cambiante". 28 de Julio al 2 de Agosto de 2002. Foz do Iguacú. Brasil. [372]
- LEWIN R.**, 1997. *La sexta extinción*. Ed. Tusquet: Barcelona. [5, 31, 72, 73, 74, 95, 104, 115, 124, 130, 434, 435, 470, 485]
- LEWIS G.**, 1995. Climate change: an activity. *Australian Science Teacher Journal* 41 (4), 74-79. [193]
- LEYGONIE R.**, 1995. L'ozone strato sphérique. *Bulletin de l'Union des Physiciens* 89 (770), 31-45. [193]
- LINSTONE A. y TUROFF M. (Ed.)**, 1975. *The Delphi Method: Technique and Applications*. Massachusetts. [33]
- LITOVITZ T. A., PENAFIEL L. M., FARREL J. M., FRILL D., MASTERS R. y MULLINS J. M.**, 1997. Bioeffects induced by exposure to microwaves are mitigated by superposition of ELF-noise. *Bioelectromagnetics* 18, 422-430. [60]
- LLAMAMIENTO DE TBILISI PARA LA PAZ Y LA TOLERANCIA, POR UN DIALOGO CULTURAL**, 1995. Tbilisi, República de Georgia. 14 de julio de 1995 <http://www.unesco.org/cpp/sp/declaraciones/tbilisi.htm> [48]

- LOCK R. y MILES C.**, 1993. Biotechnology and genetic engineering: Students' knowledge and attitudes. *Journal of Biological Education* 27 (4), 267-273. [352]
- LOFSTEDT R. E.**, 1991. Climate change perceptions and energy-use decisions in Northern Sweden. *Global Environmental Change* 1, 321-324. [64]
- LONGBOTTOM J.**, 1999. Reconceptualising Science Education. En *Research in Science Education. Past, Present, and Future*. Vol 2. Second International Conference of the European Science Education Research Association (E.S.E.R.A.). August 31- September 4, Kiel, Germany. Pp. 438-440. [8, 194, 242, 366]
- LOPERENA ROTA D.**, 1999. Los derechos al Medio Ambiente adecuado y a su protección. <http://www.cica.es/aliens/gimadus/loperena.html> [152]
- LÓPEZ ALCANTUD J.**, 2002. La atención a la situación del mundo en el tratamiento de la energía realizado en la Educación Tecnológica. Trabajo de Investigación de Tercer Ciclo. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials. Universitat de València. [193, 589]
- LÓPEZ CEREZO J. A. y LUJÁN J. L.**, 2000. *Ciencia y Política del riesgo*. Editorial Alianza S. A.: Madrid. [147, 149, 164, 171, 172]
- LÓPEZ CEREZO J. A., MÉNDEZ SANZ J. A. y TODT O.**, 1998. Participación Pública en política tecnológica: problemas y perspectivas. *Arbor* CLIX (627), 279-308. [165]
- LÓPEZ RACCAGNI S., NIETO M., RODRÍGUEZ PERI M. L., y SCARONE C.**, 2000. Educación Ambiental: ¿Es posible sensibilizar a nuestros alumnos respecto a problemas ambientales desde los programas actuales de asignaturas científicas? II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos, calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 - Córdoba (República Argentina). T5018. [377]
- LÓPEZ RODRÍGUEZ R.**, 1996. Educación Ambiental y curriculum. Aportes a la revisión de una historia problemática, y algunas perspectivas de futuro. Comunicación de el Congreso Internacional Estrategias e Practicas en Educación Ambiental. 27 al 30 de junio de 1996. Santiago de Compostela. [208]
- LÓPEZ WILCHIS R. y KWIATKOWSKA T.**, 2000. Ética y ciencias biológicas, un reto para el tercer milenio. En MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coords.), 2000. *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Ed. Anthropos: Barcelona. Pp.149-167. [173]
- LORENZ K.**, 1973. Los 8 pecados capitales de la humanidad civilizada. Ed. Plaza y Janés: Barcelona. [5]
- LOVELOCK J. et al.**, 1990. *Simposium sobre la Tierra*. Ed. Kairós: Barcelona. [8, 125]
- LUBEZKY A. G., DORI Y. J., ZOLLER U. y TIVON K.**, 2001. HOCS-promoting assessment in the context of STES-oriented college chemistry teaching. En PSILLOS D. et al. (Eds.), 2001 *Proceedings of the Third International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA)*. Vol. 1. Pp. 185-187. [202, 366]
- LUCAS A. M.**, 1980. Science and Environmental Education: pious hopes, self praise and disciplinary chauvinism. *Studies in Science Education* 7, 1-26. [214, 215]
- LUCAS A. M.**, 1992. Educación ambiental para una era nuclear. *Adaxe* 8, 123-136. [214]
- LUCAS A. M.**, 1994. STS beyond school: public perceptions and sources of knowledge. En SOLOMON J. y AIKENHEAD G. (Eds.), 1994. *STS education: international perspectives on reform*. Teachers College Press: New York. Pp. 111-119. [196]
- LUCINI F.**, 1994. *Temas transversales y educación en valores*. Fondo de Cultura Económica: Madrid. [192]
- LUDEVID I ANGLADA M.**, 1995. *El canvi global en el medi ambient*. Proa/U. Pompeu Fabra: Barcelona. [31]
- LUFFIEGO GARCÍA M. y RABADÁN VERGARA J. M.**, 2000. La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias* 18 (3), 473-486. [39, 40, 218, 335, 336, 422, 463]
- LUFFIEGO GARCÍA M. y RABADÁN VERGARA J. M.**, 2001. Una propuesta de organización del currículo de ciencias de la tierra y del medio ambiente en torno a la sostenibilidad. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Nº Extra. 12 al 15 de septiembre de 2001. Barcelona. Tomo 1. Comunicación. Pp. 211-212. [363]

- LUJÁN J. L. y MORENO I.**, 1996. La biotecnología, los actores y el público. *Ludus Vitalis* 7, 33-50. [173]
- LUJÁN J. L. y TODT O.**, 2000. Ciencia, tecnología y nuevos movimientos sociales. En MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coord.), 2000. *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Ed. Anthropos: Barcelona. Pp. 95-109. [165]
- LUNDEBERG M. A. et al.**, 1995. Wandering around the world: building multicultural perspectives through K-12 Telecommunications Projects. *Journal of Technology and Teacher Education* 3 (4), 301-321. Base de datos ERIC. [EJ521832](#) [193]
- LUNN D.**, 2000. Climate change education – understanding the challenges. *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication*. Waterloo, Canada. Junio 2000. <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/D5design.pdf> [193]
- LUQUE LOZANO A.**, 1999. Educar globalmente para cambiar el futuro. Algunas propuestas para el centro y el aula. *Investigación en la Escuela* 37, 33-45. [17, 191, 192, 335, 477]
- LYNCH J. W., SMITH G. D., KAPLAN G.A. y HOUSE J. S.**, 2000. Income inequality and mortality: importance to health of individual income, psychosocial environment and material conditions". *British Medical Journal* 320:1200-04. [98]
- LYNCH J.**, 1989. *Multicultural education in a Global Society*. Bastford Academic: London. [193]
- MA X. y BATESON D.**, 1999. A multivariable análisis of the relationship between attitude toward science and attitude toward the environment. *The Journal of Environmental Education* 31 (1), 27-32. [233]
- MAALUF A.**, 1999. *Las identidades asesinas*. Ed. Alianza: Madrid. [5, 47, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 107, 123, 151, 157, 433, 460, 461, 469]
- MAGHIROS I. y BONTOUX L.**, 2002. Los teléfonos móviles, la salud y el futuro de las tecnologías inalámbricas. *The IPTS Report* 61, 11-20. [60]
- MAHAJAN B. S. y CHUNAWALA S.**, 1999. Indian secondary students' understanding of different aspects of health. *International Journal of Science Education* 21 (11), 1155-1168. [224, 229]
- MAIZTEGUI A., GONZÁLEZ E., TRICÁRICO H. R., SALINAS J., PESSOA DE CARVALHO A. y GIL PÉREZ D.**, 2001b. La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. Cuestiones para un debate. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Tomo 2. Pp. 335-336. [417]
- MAIZTEGUI A., ACEVEDO J. A., CAAMAÑO A., CACHAPUZ A., CAÑAL P., CARVALHO A. M. P., DEL CARMEN L., DUMAS CARRÉ A., GARRITZ A., GIL PÉREZ D., GONZÁLEZ E., GRAS-MARTÍ A., GUIASOLA J., LÓPEZ-CEREZO J. A., MACEDO B., MARTÍNEZ-TORREGROSA J., MORENO A., PRAIA J., RUEDA C., TRICÁRICO H., VALDÉS P. y VILCHES A.**, 2002. Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. *Revista Iberoamericana de Educación* 28, 129-155. <http://www.campus-oei.org/revista/rie28a05.htm> [17]
- MALECKY I. y OLSZEWSKI E.**, 1980. Regularidades en el desarrollo de la ciencia contemporánea. En BARNES B., KUHN T. S. y MERTON R. K., 1980. *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Ed. Alianza S.A.: Madrid. Pp. 145-162. [164]
- MANASSERO M. A., VÁZQUEZ A. y ACEVEDO J. A.**, 2001. *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca. Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears. [205]
- MANGAS V. J., MARTINEZ P. y PEDAUYÉ R.**, 1997. Analysis of environmental concepts and attitudes among biology degree students. *The Journal of Environmental Education* 29 (1), 28-33. [35, 207, 226, 232]
- MANSARAY A., AJIBOYE J. O. y AUDU U. F.**, 1998. Environmental knowledge and attitudes of some nigerian secondary school teachers. *Environmental Education Research* 4 (3), 329-339. [219, 224]
- MANZINI E.**, 2000. La transición a la sostenibilidad como un proceso de aprendizaje colectivo. En MANZINI E. y BIGUES J., 2000. *Ecología y democracia*. Ed. Icaria: Barcelona. [5, 6, 8, 40, 42, 99, 138, 149, 150, 152, 153, 488, 489]



- MARCINKOWSKI T., 1991. The relationship between environmental literacy and responsible environmental behavior in Environmental Education. En MALDAGUE M. (Eds.), *Methods and techniques for evaluating Environmental Education*. UNESCO: Paris. [214]
- MARCO STIEFEL B., 1997. La alfabetización científica en la frontera del 2000. *KIKIRIKI* 44-45, 35-42. [197, 198]
- MARCO STIEFEL B., 2000. La alfabetización científica. En PERALES F. y CAÑAL P. (Dir.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Ed. Marfil: Alcoi. Pp. 141-165. [132, 188, 197, 198, 206, 238, 241]
- MARCO STIEFEL B., 2001. Alfabetización científica y enseñanza de las Ciencias. Estado de la cuestión. En MEMBIELA IGLESIA P. (Ed.), 2001. Pp. 33-46. [17, 23, 187, 197, 203, 206, 238, 241]
- MARCUSE H., 1984. *El hombre unidimensional*. Ed Ariel: Barcelona. [164]
- MARHUENDA F., 1994. *La educación para el desarrollo en la escuela*. Intermón: Barcelona. [193]
- MARKAROV. G. et al., 1995. Hypersensitivity to EMF, and the dependence of brain bioelectrical activity and general hemodynamics in cerebral asthenic (CA) patients, exposed to radioactive irradiation upon EMF 20-80 Hz effect. En KATAJAINEN J. y KNAVE B. (Eds.), 1995. *Proceedings of the 2nd Copenhagen Conference on Electromagnetic Hypersensitivity*. Pp. 57-60. [60]
- MAROULI C., 2002. Multicultural Environmental Education: Theory and Practice. *Canadian Journal of Environmental Education* 7 (1), 26-42. [193]
- MÁRQUEZ C. y ESPINET M., 2001. El ciclo del agua en los libros de ciencias de secundaria. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Tomo 2. Pp. 85-86. [185, 234]
- MARTÍN MOLERO F., 1995. Educación y medio ambiente. *Bordón* 47 (3), 341-354. [188]
- MARTÍN MOLERO F., 1996. *Educación ambiental*. Síntesis S.A.: Madrid. [5, 6, 15, 23, 29, 30, 44, 73, 115, 133, 186, 188, 194, 206, 207, 210, 211, 212, 217, 219, 220, 417]
- MARTÍNEZ J., 1995. La política ambiental de la Unión Europea. En ORTEGA P. y LÓPEZ F. (Coord.). *Educación Ambiental: Cuestiones y propuestas*. Caja Murcia: Murcia. Pp. 121-142. [188]
- MARTÍNEZ CONTRERAS J., 2000. Conservación y preservación. En MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coords.), 2000. *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Ed. Anthropos: Barcelona. Pp.169-181. [165]
- MARTÍNEZ M., 1997a. *Teoría general sobre la educación en valores*. Ponencia presentada en el Congreso Iberoamericano "Las transformaciones educativas". Buenos Aires, Noviembre de 1997. [141, 422]
- MARTÍNEZ M., 1997b. Consideraciones teóricas sobre educación en valores. En FILMUS D. (Comp.). *Las transformaciones educativas en Iberoamérica. Tres desafíos: Democracia, desarrollo e integración*. Ed. Troquel: Buenos Aires. [422, 435, 475]
- MARTÍNEZ NAVARRO F. y MARTÍN PÉREZ A., 1997. La Educación Ambiental como eje transversal en la enseñanza secundaria. Una propuesta didáctica de formación permanente del profesorado para "ambientalizar" el currículo de educación secundaria. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Murcia, 10 a 13 de septiembre. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 57-59. [221, 361]
- MARTINS L. P. y CARMO SERRANO M., 1999. Cultura científica de profesores e Educação Ambiental em el contexto escolar. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Comunicar la ciencia en el siglo XXI. 25 al 27 de marzo de 1999. Granada. P. 137. [229, 232]
- MARTINS L. P. y MEMBIELA P., 2001. La problemática integración de CTS en los sistemas educativos portugués y español. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Tomo 2. Pp. 23-24. [203, 204, 205]
- MARTY P. F., 1999. Museum Informatics and Collaborative Technologies: The Emerging Socio-Technological Dimension of Information Science in Museum Environments. *Journal of the American Society for Information Science* 50 (12), 1083-91. Base de datos ERIC. [EJ595435](#) [184]
- MARTY P. F., 2000. On-Line Exhibit Design: The Sociotechnological Impact of Building a Museum over the World Wide Web. *Journal of the American Society for Information Science* 51 (1), 24-32. Base de Datos ERIC. [EJ606850](#) [184]

- MARX G., 1992. Astrofísica, clima, tecnología. *Enseñanza de la Física* 5 (1), 13-25. [63]
- MASON J., 1992. The greenhouse effect and global climate change. *School Science Review* 73 (265), 7-15. [78]
- MASSA M., CABANELLAS S. y YANITELLI M., 2000. La dimensión ambiental en los problemas de física. Estado de situación y perspectivas II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos. Calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 - Córdoba (República Argentina). CD Rom T5033. [237]
- MASSEY D., 1995. *Retablos of Mexican Migrants to the United States*. University of Arizona Press: California. [46]
- MASSEY D., ARANGO J., GRAEME H., KOUAOUCCI A. y PELLEGRINO A., 1998. *Worlds in motion: international migration at the end of the millennium*. Oxford University Press: Oxford.
- MASUDA Y., 1984. *La sociedad informatizada como sociedad post-industrial*. Tecnos S.A.: Madrid. [46, 48]
- MAYER M., 1998. Educación Ambiental: de la acción a la investigación. *Enseñanza de las Ciencias* 16 (2), 217-231. [116, 126, 189, 190, 194, 222, 335, 434, 470]
- MAYER V. J., 1995. Using the Earth System for integrating the Science Curriculum. *Science Education* 79 (4), 375-391. [19, 23, 186, 335, 584]
- MAYER V. J., 1997. Global science literacy: an earth system view. *Journal of Research in Science Teaching* 34 (2), 101-105. [197]
- MAYER V. J. y ARMSTRONG R. E., 1990. What every 17-year old should know about Planet Earth: the report of a conference of educators and geoscientists. *Science Education* 74 (2), 155-165. [201, 202, 241]
- MAYER V. J. y KUMANO Y., 1999. The role of system science in future school science curricula. *Studies in Science Education* 34, 71-91. [23, 186, 188, 194, 422]
- MAYOR ZARAGOZA F., 1997. Entrevista realizada por GONZÁLEZ E., Periódico *El País*, domingo 22 de junio de 1997, p. 30. [106, 490]
- MAYOR ZARAGOZA F., 2000. *Un mundo nuevo*. Círculo de Lectores Ediciones UNESCO: Barcelona. [1, 4, 5, 6, 15, 45, 47, 48, 54, 56, 63, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 77, 79, 85, 86, 87, 88, 89, 95, 101, 104, 105, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 118, 123, 136, 143, 150, 159, 160, 169, 433, 434, 460, 469]
- MCBEAN G., 2000. Communicating the science of climate change: a mutual challenge for scientists and educators. Plenary session 2. Climate Change Communication Conference. 2000. June. Canadá [http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/Plenary\\_-\\_design.pdf](http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/Plenary_-_design.pdf) [193]
- MCCARTHY K., 1995. Science: power or wisdom? *School Science Review* 76 (276), 7-22. [164]
- MCCLELLAND L.W., 1998. Curriculum change: What experienced science teachers say about it. Annual meeting of the Canadian Society for the Study of Education, Ottawa, Canada. [203]
- MCCUTCHEON S. C. y SCHNOOR J. L., 2003. *Phytoremediation: transformation and control of contaminants*. John Wiley & Sons: New York. [144]
- MCGINN A. P., 1998. La promoción de una pesca sostenible. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., 2002. *La situación del mundo 1998*. Ed. Icaria: Barcelona. [459]
- MCGINN A. P., 2000. Retirar els productes contaminants orgànics persistents. En BROWN L.R., FLAVIN C. y FRENCH H., 2000. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. [71]
- MCGINN A. P., 2002. Reducing our Toxic Burden. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H., 2002. *State of the World 2002*. W.W. Norton & Co. <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/2002/#chap2> [71]
- MCGINNIS J. R. y SIMMONS P., 1999. Teachers' perspectives of teaching Science-Technology-Society in local cultures: a sociocultural analysis. *Science Education* 83 (2), 189-211. [204, 205]
- MCKEOWN-ICE R., 2000. Environmental Education in the United States: a survey of preservice teacher education programs. *The Journal of Environmental Education* 32 (1), 4-11. [217]
- MCMANUS P., 1992. Topics in museums and Science Education. *Studies in Science Education* 20, 157-182. [184]
- MEADOWS D. et al., 1972. *Los límites del crecimiento*. (Informe al Club de Roma). Fondo de Cultura Económica: México. Versión en inglés Meadows D. L. et al., 1972. *The limits to growth*.

- Universe Books:New York. Abstract disponible en <http://www.clubofrome.org/archive/reports.html> [3, 140, 195]
- MEADOWS D. H., MEADOWS D. L. y RANDERS J.**, 1992. *Beyond on the limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*. Chelsea Green: Boston. [3, 5, 6, 40, 44, 61, 66, 67, 70, 72, 117, 135, 138]
- MEC**, 1991. *Bachillerato: Estructura y Contenidos*. MEC: Madrid. [318]
- MEDELLÍN M. E.**, 1998. Por una Educación Ambiental activa. En GONZÁLEZ GAUDIANO E. y GUILLÉN F. C. (Coord.), 1998 *¿Profesionalizar la Educación Ambiental? Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Tras la huella de Tbilisi*. UdeG, SEMARNAP, UNICEF, (Eds.): México. [217]
- MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coords.)**, 2000. *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Ed. Anthropos: Barcelona. [196]
- MEDINA M. y SANMARTÍN J. (Eds.)**, 1990. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Ed. Anthropos: Barcelona. [123, 164, 165, 176, 199]
- MEDINA M.**, 2000. Ciencia-Tecnología-Cultura del siglo XX al XXI. En MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coords.), 2000. *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Ed. Anthropos: Barcelona. Pp. 11-44. [164, 196, 203]
- MEDINA RUBIO R.**, 1999. Educación social y cambio de valores. *Bordón* 51 (4), 377-389. [223]
- MEDIR M.**, 1995. El proyecto APQUA. *Alambique* 3, 53-60. [199, 203]
- MEDIR MERCÉ M. y ABELLÓ AULÉS M.**, 1999. APQUA: un proyecto CTS a partir de los productos químicos. *Pensamiento Educativo* 24, 269-294. [199, 203]
- MEDIR MERCÉ M. y ABELLÓ AULÉS M.**, 2001. APQUA: un proyecto CTS a partir de los productos químicos. En MEMBIELA P. (Ed.), 2001. *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva CTS*. Ed. Narcea: Madrid. Pp. 193-206. [199, 200, 203]
- MEDIR MERCÉ M., EL BOUDAMOSSI S. y ABELLÓ SAULÉS M.**, 2000. El proyecto APQUA: nuestra experiencia de doce años de docencia. O Movimento CTS na Península Ibérica. I Seminário Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. Universidade de Aveiro. 6 a 8 de julio 2000. Pp. 85-98. [199]
- MEMBIELA IGLESIA P.**, 1995. CTS en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. *Alambique* 3, 7-12. [197, 198, 204, 205]
- MEMBIELA IGLESIA P.**, 1997a. Una revisión del movimiento educativo Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Enseñanza de las Ciencias* 15 (1), 51-57. [198]
- MEMBIELA IGLESIA P.**, 1997b. Alfabetización científica y ciencia para todos en la educación obligatoria. *Alambique* 13, 37-44. [197, 198]
- MEMBIELA IGLESIA P.**, 1997c. La problemática integración de las transversales en la escuela. En JIMÉNEZ M. J. y WAMBA A. M. (Eds.), *Avances en Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Huelva. Universidad de Huelva. Pp. 301-306. [204]
- MEMBIELA IGLESIA P.**, 1999a. Towards the reform of science teaching in Spain: the social and personal relevance of junior secondary school science projects for a socially responsible understanding of science. *International Journal of Science Education* 21 (7), 721-730. [198]
- MEMBIELA IGLESIA P.**, 1999b. La enseñanza multicultural de las ciencias experimentales. *Alambique* 22, 117-122. [193]
- MEMBIELA IGLESIA P. (Ed.)**, 2001. *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*. Ed. Narcea S. A.: Madrid. [17, 196, 197, 202, 203, 205, 206]
- MEMBIELA P., NOGUEIRAS E. y SUÁREZ M.**, 1993a. Students' preconceptions about environmental problems in cities, with particular reference to solid urban waste. *Journal of Environmental Education* 24, 30-34. [35, 223, 225, 232, 233, 351]
- MERSAROVIC M. y PESTEL E.**, 1974. *Mankind at the turning point*. Dutton & Co.: New York.
- MERTON R. K.**, 1973. *La sociología de la ciencia*, 2 vols. Ed. Alianza: Madrid. [3, 196]
- MERTON R. K.**, 1980. Los imperativos institucionales de la ciencia. En BARNES B., KUHN T. S. y MERTON R. K., 1980. *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Ed. Alianza S.A.: Madrid. Pp. 64-78. [164, 196]
- MESA M.**, 1994. *Educación para el desarrollo y la Paz*. Editorial Popular: Madrid. [193]
- MESA SÁNCHEZ D.**, 2002. Medios de comunicación, violencia y escuela. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 44, 209-222.

<http://www.aufop.org/publica/resumen.asp?pid=44&docid=1028> [16]

**MICHAEL M., GRIMYER A. y TURNER J.**, 1997. Teaching biotechnology: identify in the context of ignorance and knowledge ability. *Public Understanding of Science* 6, 1-17. [223, 233]

**MICHEL A.**, 2002. Una visión prospectiva de la educación: retos, objetivos y modalidades. *Revista de Educación*. Número Extraordinario: Educación y Futuro. Pp. 13-23. [15]

**MILLÁN M. M., SANZ M. J., SALVADOR R. y MANTILLA E.**, 2002. Atmospheric dynamics and ozone cycles related to nitrogen deposition in the western Mediterranean. *Environmental Pollution* 118, 167-186. [57]

**MILLAR R. y OSBORNE J. (Eds.)**, 1998. *Beyond 2000. Science Education for the future. The report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation*. School of Education of King's College London: London. <http://www.kcl.ac.uk/depsta/education/research/be2000/index.html> [194, 238, 242]

**MILLAR R.**, 1996. Towards a curriculum for public understanding. *School Science Review* 77 (3), 7-18. [198, 203, 241]

**MILLAR R.**, 2000. Science for public understanding: developing a new course for 16-18 year old students. En CROSS R. T. y FENSHAM P. J. (Eds.), 2000. *Science and the citizen for educators and the public*. Arena Publications : Melbourne. Pp. 201-214. [198]

**MILLER G. T.**, 1991. *Environmental Science, Sustaining the Earth*. Wadsworth Publishing Company, USA. P. 465. [54]

**MILLER J. D.**, 1983. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus* 112 (2), 29-48. [197]

**MILLER J. D.**, 1990. The public understanding of science and technology in the United States. DeKalb IL.: Public Opinion Laboratory. [207, 225, 233]

**MILLER J. D.**, 1998. The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding of Science* 7, 203-223. [197]

**MININI MEDINA N.**, 1997. Educación Ambiental. Desafíos en la formación de recursos humanos para una nueva realidad: una praxis innovadora en Educación Ambiental formal. PROPACC. En ROSÚA CAMPOS et al. (Eds.). Libro de Ponencias del II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. 11 al 14 de diciembre de 1997, Granada. Pp. 115-131. [222]

**MINKLER M.**, 1989. Health education, health promotion and open society. A historical perspective. *Health Education Quarterly* 16 (1), 17-30. [193]

**MIFCHAM C.**, 1990. En busca de una nueva relación entre ciencia, tecnología y sociedad. En MEDINA M. y SANMARTÍN J., 1990. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Ed. Anthropos: Barcelona. Pp. 11-19. [196]

**MITTELMAN J. (Ed.)**, 1996. *Globalization: critical reflections*. International Political Economy Yearbook. Vol 9. Boulder. Colo. Lynne Rienner. [48, 105]

**MONHARDT R. M. y MONHARDT L.**, 1997. Kids as Curators. *Science and Children* 35 (1), 28-32. Base de Datos ERIC. [EJ551171](http://eric.ed.gov/?id=EJ551171) [184]

**MOODY D. E.**, 1996. Evolution and the textbook structure of Biology. *Science Education* 80 (4), 395-418. [185, 234]

**MORAES DA COSTA A. C., DE SOUZA DOS ANJOS M. R. y MORAES DO NASCIMENTO T. C.**, 2000. Educação Ambiental na Gestão de Recursos Hídricos: Experiências com Alunos de Ensino Médio e Comunidade. II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos, calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 - Córdoba (República Argentina). T5015. [376]

**MOREIRA J. R. y GOLDEMBERG J.**, 2002. *The alcohol program*. Seminario Nuevas tecnologías y sostenibilidad. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. 14 al 18 de octubre de 2002. Valencia. Tomo III. Pp. 54-74. [145]

**MORENO MUÑOZ M. y IÁÑEZ PAREJA E.**, 1997. Elementos para la resolución de controversias en el debate sobre biotecnología y sociedad. En RODRÍGUEZ ALCÁZAR F.J., MEDINA DOMENECH R. M. y SÁNCHEZ CAZORLA J. A. (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad: contribuciones para una cultura de la paz*. Instituto de la Paz y los Conflictos: Universidad de Granada. Pp. 289-313. [164]

- MORGAN M. D. y MORAN J. M.**, 1995. Understanding the greenhouse effect and the ozone shield: an index of scientific literacy among university students. *Bulletin of American Meteorological Society* 76: 1185-1190. [197]
- MORIN E.**, 1971. *Por una política del hombre*. Ed. Extemporáneos S.A.: México. [8, 94, 118]
- MORIN E.**, 1981. *La ecología de la civilización técnica. De la noción de "medio técnico" al ecosistema social*. Revista Teorema: Valencia. [31, 44]
- MORIN E.**, 1984. *Ciencia con consciencia*. Ed. Anthropos: Barcelona. [7, 125, 164]
- MORIN E.**, 1994. *Introducción al pensamiento complejo*. Ed. Gedisa. Barcelona. [31, 133]
- MORIN E.**, 2000. *El paradigma perdido*. Ed. Kairós S.A.: Barcelona. [124]
- MORTENSEN L. L.**, 2000. Teacher education for sustainability. I Global change education: the scientific foundation for sustainability. *Journal of Science Education & Technology* 9 (1), 27-36. [336]
- MORTSCH L., BRADLEY B., ANDREY J., WARRINER K. y FISCHER A.**, 2000. A survey of climate change beliefs: a case study of the Canada Country Study participants. *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication, Waterloo*. Canada. Junio 2000. <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/A1design.pdf> [64]
- MOSCOVICI S.**, 1984. *Psicología social, I: Influencia y cambio de actitudes individuos y grupos*. Ediciones Paidós Ibérica: Barcelona. [424]
- MOSES V.**, 1999. Biotechnology products and European consumers. *Biotechnology Advances* 17, 647-678. [164]
- MOSKOWITZ G.**, 1996. Culture shock in your own backyard: initiating Multicultural, Global, and Peace Education. *Mosaic* 3 (3), 1, 3-8. Base de Datos ERIC. [EJ527762](http://eric.ed.gov/?id=EJ527762) [192]
- MOSTERÍN J.**, 1999. Creando derechos. Periódico *El País*, 29-8-99. [150]
- MOSTERÍN J.**, 2001. El sufrimiento de los animales debe ser el mínimo. Entrevista en el suplemento *Babelia* Nº 498, periódico *El País*, 9/07/2001. <http://www.elpais.es/suplementos/babelia/20010609/b02.html> [150]
- MRAZEK R.**, 1993. Through which looking glass? Defining Environmental Education research. Alternative paradigms in Environmental Education research. En UZELL et al., 1994. *Children as catalysts of environmental change*. Instituto de Promoção Ambiental: Denmark, France, Portugal, United Kingdom. [214]
- MULLIGAN C. N.**, 2002. *Environmental biotreatment: technologies for air, water, soil, and wastes*. Abs. Group. Inc. [144]
- MUMFORD L.**, 1991. *The pentagon of power. The myth of the machine* (Vol II). A Harvest/HJB Book: New York. [141, 195]
- MUNSON B. H.**, 1994. Ecological misconceptions. *The Journal of Environmental Education* 24 (4) 30-34. [233]
- MUÑOZ E.**, 1998. Biodiversidad y bioseguridad: su relación con la biotecnología. *Documentos de Trabajo del IESA-CSIC*; Nº 98-04. [172]
- MYERS N.**, 1979. *The sinking ark*. Pergamon Press : New York. [74]
- MYERS N.**, 1987. *El Atlas Gaia de la Gestión del Planeta*. Ed. Hermann Blume: Madrid. [6, 9, 50, 52, 53, 69, 71, 107, 242, 454]
- NACIONES UNIDAS**, 1992. [Ver UNITED NATIONS 1992].
- NACIONES UNIDAS**, 2002. [Ver UNITED NATIONS 2002].
- NACIONES UNIDAS**, 1995. *Situación de la mujer en el mundo. Tendencias y estadísticas*. Naciones Unidas: Nueva York. [106]
- NADAL J. (Coord.)**, 1994. *El mundo que viene*. Ed. Alianza: Madrid. [23, 186]
- NAM S. J.**, 1995. Environmental Education in primary and secondary schools in Korea: current developments and future agendas. *Environmental Education Research* 1 (1), 109-122. [217, 219, 417]
- NANDO ROSALES J. R.**, 1995. Detección de creencias y actitudes de los maestros de primaria y profesores de EGB en la comunidad valenciana referente a la educación ambiental, como elemento crítico para su implantación en el curriculum. Tesis doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals. Universitat de València. [125, 212, 219, 417]

- NAREDO J. M., 1997. Sobre el rumbo del mundo. *Le Monde Diplomatique*, edición española, año II, Nº 20, p. 1 y 30-31. [86, 118, 434, 460, 469, 484]
- NAREDO J. M. et al., 1998. Sobre el rumbo del mundo. En *Le Monde diplomatique*, edición española. *Pensamiento crítico versus pensamiento único*. Ed. Debate: Madrid. Pp. 48-54. [5]
- NAREDO J. M. y VALERO A. (Dir.), 1999. *Desarrollo económico y deterioro ecológico*. Fundación Argentaria. Ed. Visor S.A.: Madrid. [I, 4, 40, 41, 45, 47, 77, 139, 141]
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996. *National Science Education Standards*. National Academy Press: Whashington, DC. [186, 197, 238, 349, 352, 407]
- NDODANA C. B. et al., 1994. Engineering students' and science educators' rankings of science and technology related global problems. *International Journal Engineering Education* 10 (3), 244-249. [190]
- NDODANA C. B., 1996. A comparison of science teachers' and engineers' ranking of science and technology related global problems. M.Ed. thesis: University of Cape Town. [190]
- NELKIN D., 1982. Science Education for citizens: perspectives and issues II. Science and technology policy and the democratic process. *Studies in Science Education* 9, 47-64. [165]
- NELKIN D., 1987. Science, Technology and Public Policy. *History of Science Society Newsletter* 16 (2) <http://depts.washington.edu/hsexec/newsletter/1997/nelkin.html> [47, 165]
- NICOLÓ E., 1995. The importance of ethics for the evolution of telecommunications: critical issues in managing networked multimedia applications. *Ingegneria Economica* 52, 23-36. [47]
- NIEDA J. y MACEDO B., 1997. Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. OEI-UNESCO: Madrid. [17]
- NIELSEN N., 1997. Project 2061: science literacy in museums. *ASTC Newsletter* 25, 5-8. También en <http://www.project2061.org/newsinfo/research/nielsen/nielsen1.htm> [184]
- NORMAN O., 1998. Marginalised discourses and scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching* 35, 365-374. [197]
- NOVAK J. D., 1978. A theory of education as a basis for Environmental Education. Jerusalem. Bakshi T. S. y Naveh Z. (Eds.) *Environmental Education. Principles, methods and applications*. Plenum Press: New York. Citado en González García F., 2001. [418]
- NOVAK J. D. y GOWIN D. B., 1988. *Aprendiendo a aprender*. Martínez Roca: Barcelona. [442, 443, 444]
- NOVO M., 1995. *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Ed. Universitas S. A.: Madrid. [6, 30, 184, 208, 209, 210, 220, 221, 417, 443]
- NUESTRO FUTURO COMÚN, 1988. [Ver COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO, 1988]
- NÚÑEZ J., 1999. *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Editorial Félix Varela: La Habana. [7, 168]
- NÚÑEZ F. y BANET E., 1997. Students' conceptual patterns of human nutrition. *International Journal of Science Education* 19 (5), 509-26. [224]
- O'MEARA M., 1999. Una nueva visión para las ciudades. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [50, 52, 53, 89, 433, 458]
- O'MEARA M., 2000. Aprovechar las tecnologías de la información por el medio ambiente. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. 2000. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. [139, 141, 146]
- ÖBERG S., 1995. Europa y el mundo. En DEKER E. (Ed.) *Cambio Global*. Museo Nacional de Ciencias Naturales: Madrid. Pp. 119-130. [97, 105, 106]
- OBJETIVOS DEL MILENIO, 2000. <http://www.paris21.org/betterworld/spanish/home.htm> [128]
- ØDEGAARD M., 1999. In the shadow of Frankenstein: the public's spontaneous understanding of biotechnology. En KOMOREK M. et al., 1999. *Second International Conference of the European Science Education Research (ESERA). Research in Science Education. Past, Present, and Future*. Vol. 2, 31 de agosto al 4 de setiembre de 1999. Kiel, Alemania. Pp. 593-595. [198]
- ØDEGAARD M., 2001. The drama of Science Education: how public understanding of biotechnology and drama as a learning activity may enhance a critical and inclusive science education. Unpublished dissertation, University of Oslo. [198]

- ODUM E. P. y SARMIENTO F. O., 1998. *Ecología. El puente entre ciencia y sociedad*. McGraw-Hill Interamericana: México-Auckland-Bogotá- Caracas-Lisboa-Londres-Madrid-Milán. [41, 46, 53, 54, 58, 64, 71, 140]
- ODUM H. T. y ODUM E. C., 1981. *Hombre y naturaleza. Bases energéticas*. Ediciones Omega S. A.: Barcelona. [5, 140, 242]
- OELKERS J., 1997. How to define and justify scientific literacy for everyone. En GRÄBER W. y BOLTE C., 1997. *Scientific literacy. An international symposium*. IPN: Kiel. Pp. 87-101. [198]
- OFDA/CRED, 2002. International Disaster Database. <http://www.cred.be/emdat/intro.html> [75, 77]
- OHMAE K., 1997. *El despegue de las economías regionales*. Deusto: Bilbao. [47]
- OHSAKO T., 1998. Violence at school. Global issues and interventions. Ed. UNESCO. [16]
- O.I.T., 2002. *Un futuro sin trabajo infantil*. Oficina Internacional del Trabajo: Ginebra. <http://www.ilo.org/declaration> [107]
- OLIVERA MUÑIZ W., TORRES FUENTES M., FERNÁNDEZ F. y RODRÍGUEZ ARREGOITIA M., 2001. Educación Ambiental en la carrera de Ingeniería Química: una experiencia interdisciplinaria. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 15, 117-133. [231]
- OMS, 1998. *Life in the 21 st Century: A Vision For All (World Health Report)*. Organización Mundial de la Salud: Ginebra. [79]
- OMS, 2001. Salud y envejecimiento. Un documento para el debate <http://www.madrid2002-envejecimiento.org/saludyenvejec.doc> [98]
- ONTORIA A., BALLESTEROS A., CUEVAS C., GIRALDO L., MARTÍN I., MOLINA A., RODRÍGUEZ A. y VÉLEZ U., 1992. *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Editorial Narcea S. A.: Madrid. [419, 442]
- OPEN UNIVERSITY, 1979. *Research methods in education and social science*. Milton: Keynes. [269]
- ORFINGER B., 1998. Virtual Science Museums as Learning Environments: Interaction for Education. *Informal Learning Review* 33, p. 1 y 8-13. Base de Datos ERIC. [EJ580459](http://www.eric.ed.gov/fulltext/EJ580459) [184]
- ORR D. W., 1992. *Ecological literacy: education and the transition to a postmodern world*. State University of New York Press: Albany. [214]
- ORR D. W., 1994. *Earth in Mind. On Education, Environment, and the Human prospect*. Island Press: Washington, DC - California. [II, 6, 8, 9, 15, 21, 23, 24, 125, 126, 129, 186, 199, 217, 242, 357, 421, 584]
- ORR D. W., 1995. Educating for the Environment. Higher Education's Challenge of the Next Century. *Change*, May/June, 43-46. También en ORR D. W., 1996. Educating for the Environment. Higher Education's Challenge of the Next Century. *The Journal of Environmental Education* 27 (3), 7-11. [II, 15, 21, 23, 129, 186, 217, 436, 490]
- ORTEGA A., 2000. *Horizontes cercanos. Guía para un mundo en cambio*. Ed. Taurus: Madrid. [47]
- ORTEGA RUIZ P., 1986a. Estrategias para el cambio de actitudes II. Revisión de las investigaciones sobre comunicación persuasiva. En ESCÁMEZ SÁNCHEZ J. y ORTEGA RUIZ P., 1986. *La enseñanza de actitudes y valores*. Nau Llibres: Valencia. Pp. 87-112. [425]
- ORTEGA RUIZ P., 1986b. Estrategias para el cambio de actitudes. Dimensiones prácticas de los modelos de Fishbein-Azjen y Bandura. En ESCÁMEZ SÁNCHEZ J. y ORTEGA RUIZ P., 1986. *La enseñanza de actitudes y valores*. Nau Llibres: Valencia. Pp. 61-86. [424]
- ORTEGA Y GASSET J., 1939. [Ver ORTEGA Y GASSET J., 1977]
- ORTEGA Y GASSET J., 1977. *Meditación de la técnica*, 1º edición 1939, 7º edición, 1977. Ediciones de la Revista de Occidente: Madrid. [163]
- OSCARSSON V., 1996. Pupils' views on the future in Sweden. *Environmental Education Research* 2 (3), 261-277. [233]
- OSGOOD C. E. y TANNENBAUM P. H., 1955. The Principle of congruity in the prediction of attitude change. *Psychological Review*, 62, 42-55. [423]
- OST D. H., 1995a. Perceived risk. *The American Biology Teacher* 57 (4), 235-238. [153]
- OST D. H., 1995b. Risk assessment: implications for Biologic education. *The American Biology Teacher* 57 (3), 140-144. [153]

- OULTON C. R. y SCOTT W. A. H., 1995. The “environmentally educated teacher”: an exploration of the implications of UNESCO-UNEP’s ideas for pre-service teacher education programmes. *Environmental Education Research* 1, 213-231. [219]
- OULTON C. R., 1997. Panorama Europeo de la Formación Inicial del Profesorado en Educación Ambiental. En GUTIÉRREZ J. et al. (Eds), 1997. *Líneas de Investigación en Educación Ambiental*. Universidad de Granada: Granada. [219]
- PACKARD V., 1957. *The hidden persuaders*. Penguin: Harmondsworth. [195]
- PADGETT D. A., 2001. Teaching race, class, and cultural issues in Earth Sciences to enhance multicultural education initiatives. *Journal of Geoscience Education* 49 (4), 364-369. [193]
- PALMER J. A., 1993. From Santa Claus to sustainability: emergent understanding of concepts and issues in environmental science. *International Journal of Science Education* 15 (5), 487-495. [335]
- PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC).  
<http://www.ipcc.ch/> [4]
- PANIEGO J. A. y LLOPIS C., 1994. *Educación para la solidaridad*. CCS: Madrid. [193]
- PAPADIMITRIOU V., 1995. Professional development of in-service primary teachers in Environmental Education: an action research approach. *Environmental Education Research* 1 (1), 85-97. [207, 219, 417]
- PAPADIMITRIOU V., 2001. Science and Environmental Education: can they really be integrated? Proceedings of 1st IOSTE Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens- Paralimni, Cyprus, 29 de abril al 2 de mayo de 2001. Volumen 1. Pp. 323-332. [217]
- PARCERISA A., 1996. *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Ed. Graó: Barcelona. [234]
- PARDO A., 1995. *La Educación Ambiental como proyecto*. Editorial Horsori: Barcelona. [421]
- PAREJO C., 1995. El proyecto Ciencia a través de Europa. *Alambique* 3, 45-52. [199, 203]
- PAREJO C. y JUAN X., 2000. Ciencia a Través de Europa/Ciencia a través del mundo. O Movimento CTS na Península Ibérica. I Seminário Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. 6ª 8 de julio 2000. Universidade de Aveiro. Pp. 113-119. [199]
- PAREJO C., JUAN X., NASCIMENTO M. H. y PEREIRA M., 2001. Proyecto “La Ciencia a Través de Europa/La Ciencia a Través del Mundo”. En MEMBIELA P. (2001), pp. 207-220. [199, 203]
- PAREN J., 1999. Climatic change and global warming: an antarctic case study. *Teaching Earth Sciences* 24 (1), 15-16. [78]
- PASCUAL TRILLO J. A., 1998. Por unas ciencias ambientales y unas Ciencias de la Tierra. Reflexiones críticas y propuestas para un debate. *Enseñanza de las Ciencias* 16 (2) 341-351. [217, 221, 336]
- PASCUAL TRILLO J. A., 2000. Una teoría de la Tierra y una teoría del medio ambiente. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 8 (3), 184-188. [30, 221]
- PASCUAL TRILLO J. A., ESTEBAN CUIEL G. DE, MARTÍNEZ IBÁÑEZ R., MOLINA GONZÁLEZ J. y RAMÍREZ MARTÍNEZ E., 1998. *Análisis y conclusiones sobre el grado de integración de la educación ambiental en la secundaria obligatoria*. Informe realizado para el CIDE. Madrid. [217]
- PADILLA Y., GÓMEZ-NIÑO A., VILLAMAÑÁN R. M. y SÁEZ M. J., 1997. Proyecto para introducir la biotecnología en el currículo de la educación secundaria. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Nº Extra. Comunicación. Pp. 485-486. [361]
- PAVÉ A., COURTET C. y VOLATIER J. L., 1998. Mil investigadores opinan sobre el medio ambiente. *Mundo Científico*, 22-23. [35, 124]
- PAWLOWSKI A., 1996. Perception of environmental problems by young people in Poland. *Environmental Education Research* 2 (3), 279-286. [224]
- PEACOCK A. y GATES S., 2000. Newly qualified primary teachers’ perceptions of the role of text material in teaching science. *Research in Science & Technological Education* 18 (2), 155-171. [185, 234]



- PECES-BARBA MARTÍNEZ G., FERNÁNDEZ GARCÍA E. y DE ASÍS ROIG R.**, 2001. *Historia de los derechos fundamentales*. Dykinsn S. L: Madrid. [149]
- PEDRETTI B., SOREN J. y WEISS E.**, 1995. Science, Technology and Engineering: building lifelong bridges. *International Journal of Technology and Design Education* 5 (3):267-278. [164]
- PEDRETTI E. y FORBES J.**, 2000. A question of truth: critiquing the culture and practice of science through science centres and schools [1]. *OISE: Papers in STSE Education* 1, 91-110. [184]
- PEDRETTI E. y HODSON D.**, 1995. From Rhetoric to Action: Implementing STS Education through Action Research. *Journal of research in Science Teaching* 32 (5), 463-485. Abstract disponible en <http://ericae.net/ericdb/EJ504110.htm> [203]
- PEDRETTI E.**, 1999. Decision-making and STS education: exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach. *School Science and Mathematics* 99 (4), 174-181. [184]
- PELLA M. O.**, 1967. Science literacy and the high school curriculum. *School Science and Mathematics* 67, 346-356. [198, 241]
- PELLA M. O., O'HEARN G. T. y GALE C. W.**, 1966. Referents to scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching* 4, 199-208. [198]
- PENICK J. E.**, 1993. Instrucción en el aula desde un enfoque CTS: nuevas metas requieren nuevos métodos. En PALACIOS C., ANSOLEAGA D. y AJO A. (Comps.), 1993. *Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las Ciencias*. Pp. 439-458. [202]
- PEREIRA GAMA J.**, 1996. An Analysis of teachers' environmental concerns: use of a conceptual change model. Tesis doctoral. Boston University School of Education. U. K. [207, 217]
- PEREIRA M. P.**, 2000. A ciencia na compreensão do mundo de amanhã. O Movimento CTS na Península Ibérica. I Seminário Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. Universidade de Aveiro. Pp.143-146. [197, 202]
- PÉREZ DE LAS HERAS M.**, 2002. *La Cumbre de Johannesburgo*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México. [42, 57, 63, 66, 73, 102, 103, 104, 120, 121, 127, 148]
- PESSOA DE CARVALHO A. M. y GIL PÉREZ D.**, 2000. *Formação de professores de ciencias*. Cortez Editora: São Paulo. [16, 417]
- PETRAS J. y SERFATI C.**, 2002. Globalización y militarismo. Conferencia presentada en el II Forum Social Mundial. 31 de enero al 5 de febrero de 2002 en Porto Alegre, Brasil. [http://www.forumsocialmundial.org.br/esp/rofficial\\_globalizacao\\_militarismo\\_esp.asp](http://www.forumsocialmundial.org.br/esp/rofficial_globalizacao_militarismo_esp.asp) [48]
- PETRINA S.**, 2000. The politics of technological literacy. *International Journal of Technology and Design Education* 10 (2):181-206. <http://kapis1.wkap.nl/oasis.htm/241024> [165, 197, 198]
- PFUND H. y DUIT R.**, 1991. Bibliography: students' alternative frameworks and science education. Kiel:Universitat Kiel. IPN. Base de datos ERIC. [ED342643](http://eric.ed.gov/?id=ED342643) [223]
- PFUNDT H. y DUIT R.**, 1998. Bibliography: students' alternative frameworks and science education. Kiel:Universitat Kiel. IPN. [223, 349, 350, 407]
- PHILIPS P. S. y HUNT A.**, 1992. The SATIS project: A significant new development in post 16 science education in the United Kingdom, *Journal of Chemical Education* 69, 404-407. [199]
- PIEL E. J.**, 1981. Interaction of science, technology, and society in secondary schools. En HARMS N. C. y YAGER R. E. (Eds.), 1981. *What research says to the science teacher*. Vol 3. National Science Teachers Association: Washington. Pp. 94-112. [196, 238]
- PIERRI ESTADES N.**, 1999. La Educación Ambiental en Uruguay: límites y desafíos. *Tópicos en Educación ambiental* 1 (3), 17-30. [220, 417]
- PIETROPAOLI F. A.**, 1986. National Air and Space Museum Library. *Science and Technology Libraries* 6 (1-2), 55-63. Base de Datos ERIC. [EJ328375](http://eric.ed.gov/?id=EJ328375) [184]
- PIEW LOO S.**, 1999. Scientific understanding, control of the environment and Science Education. *Science & Education* 8 (1), 79-87. [125]
- PIKE G. y SELBY D.**, 1988. *Global teacher, global learner*. Hodder and Stoughton: Toronto. [15, 191]
- PIKE G. y SELBY D.**, 1994. *Global teacher. Global learner*. Hodder y Stoughton: London. [191]
- PIMM S. L.**, 1997. The value of everything. *Nature* 387, 231-232. [77]
- PLAN DE ACCIÓN DE LA CUMBRE DE JOHANNESBURGO**, 2002. [Ver PÉREZ DE LAS HERAS 2002]. También disponible en <http://www.iisd.ca/linkages/2002/wssd/PlanFinal.pdf>

- PLANT M., 1995. The riddle of sustainable development and the role of Environmental Education. *Environmental Education Research* 1 (3), 253-266. [212, 214]
- PLATT MCGINN A., 1999. Un nuevo rumbo para los océanos. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [53]
- PLATT MCGINN A., 2000. Retirar els productes contaminants orgànics persistents, en BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. Pp. 81-102. [53, 56, 144]
- PLON (Physics Currículo Development Project), 1984. State University: Utrech.
- PNUD. [Ver UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME]
- PNUMA, 2000. Manual de los Tratados Internacionales para la Protección de la Capa de Ozono. Secretaría del Ozono (PNUMA). <http://www.unep.ch/ozone/pdf/Handbook2000-sp.pdf> [131]
- POLANYI M., 1946. *Science, faith and society*. Riddell Memorial Lectures, University of Durham, 18th Series. Oxford University Press: London. [196]
- POLO F. y LÓPEZ J. A., 1987. Los científicos y sus actitudes políticas ante los problemas de nuestro tiempo. *Enseñanza de las Ciencias* 5 (2), 149-156. [165]
- POOL R., 1997. *Beyond engineering: how society shapes technology*. Oxford University Press: New York. [165]
- PORLÁN ARIZA R., 1989. Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla. [31]
- PORLÁN R. y RIVERO A., 1998. *El conocimiento de los profesores*. Diada Editora: Sevilla. [418]
- PORLÁN R. y GARCÍA J. E., 1990. Cambio escolar y desarrollo profesional: un enfoque basado en la investigación en la escuela. *Investigación en la Escuela* 11, 25-37. [418]
- PORLÁN R. y GARCÍA M. V., 1992. The change of teachers' conceptions: a strategy for in-service science teachers' education. *Teaching and Teacher Education* 8 (5/6), 537-548. [418]
- PORLÁN R. y MARTÍN R., 1996. Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique* 8, 23-32. [418]
- PORLÁN R., AZCÁRATE P., MARTÍN DEL POZO R., MARTÍN J. y RIVERO A., 1996. Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores. Fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela* 29. [418]
- PORTES A., 1999. *La mondialisation par le bas. L'émergence des communautés transnacionales*. Actes de la Recherche en Sciences Sociales, monográfico Délits d'immigration, septembre de 1999. Pp. 5-25. [46, 48]
- POSCH P., 1993. Research issues in Environmental Education. *Studies In Science Education* 21, 21-48. [1, 188, 189]
- POSTEL S., 2000. Remodelar l'agricultura d'irrigació. En BROWN L.R., FLAVIN C. y FRENCH H. *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. Pp.40-59. [64, 144]
- POZO MUNICIO J. I., 1996. *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Alianza Editorial: Madrid. [419, 423, 424, 425]
- PRAIA J. y CACHAPUZ F., 1994. Un análisis de las concepciones acerca del conocimiento científico de los profesores portugueses de Enseñanza Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias* 12 (3), 350-354. [203]
- PRAIA J., EDWARDS M., GIL-PÉREZ D. y VILCHES A., 2001. As percepções dos professores de ciencias portuguesas e espanhóis sobre a situação do mundo. *Revista de Educação* X (2), 39-55. [256, 454]
- PRAIA J., EDWARDS M. y GIL PÉREZ D., 2000. Percepções de professores de ciências portuguesas e espanhóis da situação do mundo. O Movimento CTS na Península Ibérica. I Seminário Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. Universidade de Aveiro. Pp. 147-160. [256, 454]
- PRICE R. F. y CROSS R. T., 1992. Teaching science: between economic development and environmental damage: the case of China's schools. *Studies In Science Education* 20, 65-86. [16, 186, 194, 212, 336, 420]

- PRINCIPE M. y DE MARINIS S.**, 2000. Un ecosistema local: visión reconstruccionista de la Educación Ambiental II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos, calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000 – Córdoba, República Argentina. CD Rom T5062. [220]
- PRIO (INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE)**, 2002. Annual Report 2002. [http://www.prio.no/publications/annualrep02/12920\\_rapport\\_2002.pdf](http://www.prio.no/publications/annualrep02/12920_rapport_2002.pdf) [110]
- PROCTOR R. N.**, 1991. *Value-free Science? Purity and power in modern science*. Harvard University Press: Cambridge, MA. [196]
- PROTOCOLO DE MONTREAL**, 1987. [Ver en PNUMA 2000] [146]
- PRZEWORSKI A.**, 1995. *Democracia y Mercado*. Cambridge University: UK. [47]
- PUJOL R. M.**, 1996. *Educación y consumo. La formación del consumidor en la escuela*. Ed. Horsori: Barcelona. [193]
- PUJOL R. M.**, 2002. Educación científica para la ciudadanía en formación. *Alambique* 32, 9-16. [15, 129, 130, 132, 133, 206, 207, 242]
- QUINTO PROGRAMA MARCO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA COMUNIDAD EUROPEA (1998-2002)**. <http://europa.eu.int/abc/doc/off/bull/es/9707/p103123.htm> [60]
- RACIONERO L.**, 2000. *El Progreso Decadente*. Ed. Espasa Calpe S. A.: Madrid. [47, 50, 87, 95, 120, 123]
- RAKOW S. J.**, 1985. A review of teacher inservice in Environmental Education: 1970-1980. *Journal of Environmental Education* 16 (4), 7-10. [219]
- RALITE J.**, 1998. Culturas en venta. En *Le Monde Diplomatique*, edición española, *Pensamiento crítico versus Pensamiento único*. Ed. Debate: Madrid. Pp. 266-270. [5, 47, 83]
- RAMEY-GASSET L., WALBERG H. J. III y WALBERG H. J.**, 1994. Reexamining connections Museums as science learning environments. *Science Education* 78 (4), 345-363. [184]
- RAMÓN D.**, 1999. *Los genes que comemos*. Editorial Algar: Alzira. [145, 170]
- RAMONET I.**, 1996. Pensamiento único y nuevos amos del mundo. En CHOMSKY N. y RAMONET I. *Cómo nos venden la moto*. Ed. Icaria: Barcelona. [5, 47, 83]
- RAMONET I.**, 1997. *Un mundo sin rumbo. Crisis de fin de siglo*. Editorial Debate S. A.: Madrid. [1, 4, 5, 45, 47, 48, 50, 84, 89, 434, 463, 469]
- RAMONET I.**, 1998. ¿Agonía de la cultura? En *Le Monde Diplomatique*, edición española, *Pensamiento crítico versus Pensamiento único*. Ed. Debate: Madrid. Pp. 251-256. [5, 47, 83]
- RAMONET I.**, 1999. *El 2000*. Periódico *Le Monde Diplomatique*. N° 50 diciembre de 1999. P. 1.
- RAMONET I.**, 2001a. *La tiranía de la comunicación*. Editorial Debate S. A.: Madrid. [5, 83, 84]
- RAMSEY J.**, 1993. The Science Education reform movement: implications for social responsibility. *Science Education* 77 (2), 235-258. [132, 198]
- RAMSEY J. M.**, 1997. STS Issue instruction: meeting the goal of social responsibility in a context of scientific literacy. En GRÄBER W. y BOLTE C. (Eds.). *Scientific literacy. An international symposium*, IPN, Kiel. Pp. 305-330. [197, 198, 202, 207]
- RAMSEY P.**, 1970. *Fabricated man: the ethics of genetic control*. Yale University Press: New Haven. [173]
- RANZ L.**, 1999. Sobre los recursos minerales. En NAREDO J. M y VALERO A. (Dirs.), 1999. *Desarrollo económico y deterioro ecológico*. Fundación Argentaria. Ed. Visor SA. Madrid. [70]
- RAVEN P. H.**, 2002. Science, sustainability, and the human prospect. *Science* 297, 954-958. <http://www.sciencemag.org> [95, 132, 139]
- RAVENTÓS PAÑELLA D.**, 2001. La renta básica: lo que es y lo que no es. Periódico *El País*, martes 12 de junio 2001, p. 64. <http://inicia.es/de/cgarciam/Larentabasica.htm> [156]
- READ D., BOSTROM A., MORGAN G. M., FISCHOFF B. y SMUTS T.**, 1994. What do people know about global climate change? Two survey studies of educated laypeople. *Risk Analysis* 14 (6) 971-982. [64]
- REED D. y HERMAN R.**, 1999. *Economic Reforms, Globalization, Poverty and the Environment*. New York: United Nations Development Programme. [www.undp.org/seed/pei/publication/economic.html](http://www.undp.org/seed/pei/publication/economic.html) [45, 47]
- REISS M. J., MILLAR R. y OSBORNE J.**, 1999. Beyond 2000: Science/Biology education for the future. *Journal of Biological Education* 33 (2), 68-70. [242, 383]

- RENN O., WEBLER T., RAKEL H., DIENEL P. y JOHNSON B.**, 1993. Public participation in decision making: a three-step procedure. *Policy Sciences* 26, 189-214. [165]
- RENN O., WEBLER T. y WIEDEMANN P. (Eds.)**, 1995. *Fairness and competence in citizen participation: evaluating models for environmental discourse*. Kluwer: Dordrecht. [165]
- RENNER M.**, 1993. Prepararse para la Paz. En BROWN L. R. et al. *La situación del mundo 1993*. Ed. Apóstrofe: Barcelona. [118, 485]
- RENNER M.**, 1999. El fin de los conflictos violentos. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [107, 469, 485]
- RENNER M.**, 2000. Crear llocs de treball, conservar l'entorn. En BROWN L. R., FLAVIN C. Y FRENCH H., *L'estat del món 2000*. Centre UNESCO de Catalunya: Barcelona. [106]
- RENNIE L. J. y MCCLAFFERTY T.**, 1995. Using Visits to Interactive Science and Technology Centers, Museums, Aquaria, and Zoos to Promote Learning in Science. *Journal of Science Teacher Education* 6 (4), 175-185. [184]
- REPACHOLI M. H.**, 1998. Low-level exposure to radiofrequency electromagnetic fields: Health effects and research needs. *Bioelectromagnetics* 19, 1-19. [60]
- RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DE LA COMUNIDAD EUROPEA**, 1988. [Ver COUNCIL OF THE MINISTERS OF EDUCATION OF THE EUROPEAN COMMUNITY]
- REVUELTA G.**, 1999b. Situación del periodismo científico en la Unión Europea. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Comunicar la Ciencia en el Siglo XXI. 25 al 27 marzo 1999. Granada. P. 51. [143]
- REYES HERRERA L., SALCEDO TORRES L. E. y PERAFÁN ECHEVERRI G. A.**, 1999. *Acciones y creencias: tesoro oculto del educador. Tomo I*. Universidad Pedagógica Nacional. Santa Fé de Bogotá, D. C. [424]
- RIBAS MATEOS N.**, 2002. *El debate sobre la globalización*. Edicions Bellaterra: Barcelona. [46, 48]
- RIBELLES R., SOLBES J. y VILCHES A.**, 1995. Las interacciones CTS en la Enseñanza de las Ciencias. Análisis comparativo de la situación para la Física y Química y la Biología y la Geología. *Comunicación, Lenguaje y Educación* 28, 135-143. [198]
- RICE P.**, 1991. Concepts of health and illness in Thai children. *International Journal of Science Education* 13 (1), 115-127. [224]
- RIECHARD D. E.**, 1993. Risk literacy: is it the missing link in Environmental Education? *The Journal of Environmental Education* 25 (1), 8-12. [193]
- RIECHARD D. E. y MCGARRITY J.**, 1994. Early adolescents' perceptions of relative risk from 10 societal and environmental hazards. *The Journal of Environmental Education* 26 (1), 16-23. [193]
- RIECHARD D. E. y PETERSON S. J.**, 1998. Perception of environmental risk related to gender, community, socio-economic setting, age and locus of control. *The Journal of Environmental Education* 30 (1), 11-19. [193, 224]
- RIP A.**, 1979. The social context of 'science-technology and society' courses. *Studies in Higher Education* 4, 15-26. [238]
- RIVERA A.**, 2000. *El cambio climático: el calentamiento de la Tierra*. Ed. Debate S. A.: Madrid. [54, 63]
- ROBERTS D.**, 1983. *Scientific literacy: towards balance in setting goals for school science programs*. Science Council of Canada: Ottawa, Canadá. [197]
- ROBERTSON C. L. y KRUGLY-MOLSKA E.**, 1997. Gaps between advocated practices and teaching realities in Environmental Education. *Environmental Education Research* 3 (3), 311-325. [219, 221, 248]
- ROBINSON M. y KALETA P.**, 1999. Global environmental priorities of secondary students in Zárbre, Poland. *International Journal of Science Education* 21 (5), 499-514. [35, 190, 191, 230, 232, 335]
- ROBINSON M., TROJOK T. y NORWISZ J.**, 1997. The ranking of global environmental issues and problems by Polish Secondary students and teachers. *Electronic Journal of Science Education* 2 (1), 1-16. [http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/rob\\_etal.html](http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/rob_etal.html) [35, 190, 227, 232, 335]

- ROBOTTOM I.**, 1990. Teacher education in Environmental Education: the grip of the print and other lessons. En ENGLESON D. y DISINGER C. (Eds.) *Preparing Classroom teachers to be Environmental Educators: A report of a Symposium*. Vol. VI NAAEE: Ohio. [198, 217]
- ROBOTTOM I.**, 1992. Images of Science and Science Education. *Australian Science Teacher Journal* 38 (2), 19-25. [188, 217]
- RODRÍGUEZ ACEVEDO G. D.**, 1998. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología. *Revista Iberoamericana de Educación* 18. OEI <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie18a05.htm> [8, 146, 164, 170]
- ROGERS M.**, 1994. Learning about global futures: an exploration of learning processes and changes in adults. Doctoral thesis. University of Toronto. [215]
- ROGERS M.**, 1998. Student responses to learning about futures. In HICKS D. 6 SLAUGHTER R. (Eds.). *Futures Education: world yearbook of education 1998*. Routledge: London. [215]
- ROJERO F. F.**, 2000. ¿Una asignatura sistémica o sistemática? *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 8 (3), 189-196. [31, 335]
- ROKEACH M.**, 1979. *Some unresolved issues in theories of beliefs, attitudes and values*. Act. Nebraska Symp. On Motiv. Pp. 261-304. Citado en ESCÁMEZ y ORTEGA 1986:28. [423]
- ROLLIN B. E.**, 1995. *The Frankenstein syndrome. Ethical and social issues in the genetic engineering of animals*. Cambridge University Press: Cambridge. [173]
- ROMO ARTEAGA V. M.**, 1998. La enseñanza de la química y su relación con las actitudes de los estudiantes hacia la química. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias experimentales y Sociales. Universidad de Valencia. [236, 241, 383]
- ROODMAN D. M.**, 1999. La construcción de una sociedad sostenible. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [9, 463]
- ROSEMAN J. E., KULM G. y SHUTTLEWORTH S.**, 2001. Putting Textbooks to the Test. *ENC Focus* (8)3 56-59. Project 2061. American Association for the Advancement of Science. <http://www.project2061.org/newsinfo/research/articles/enc.htm> [234]
- ROSENTHAL D. B.**, 1984. Social issues in high school biology textbooks: 1963-1983. *Journal of Research in Science Education* 21 (8), 819-831. [185, 234, 236, 248]
- ROSENTHAL D. B.**, 1985. Evolution in high school biology textbooks: 1963-1983. *Science Education* 69 (5), 637-648. [185, 234]
- ROSENTHAL D. B.**, 1989. Two approaches to science-technology-society (STS) education. *Science Education* 73 (5), 581-589. [196, 238]
- ROSNAY P. de**, 2000. Interactions entre le cycle de l'eau et le climat. *Bulletin de l'Union des Physiciens* 826, 1309-1316. [79]
- ROSÚA CAMPOS J. L., HERNÁNDEZ DEL ÁGUILA R., ARAUJO PONCIANO J. Y BIFANI COSENTINI P.** (Eds.), 1997a. II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. Universidad y sociedad para un futuro sostenible. Libro de ponencias. Vol. 1. [136]
- ROSÚA CAMPOS J. L., HERNÁNDEZ DEL ÁGUILA R., ARAUJO PONCIANO J. Y BIFANI COSENTINI P.** (Eds.), 1997a. II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. Universidad y sociedad para un futuro sostenible. Libro de comunicaciones. Vol. 2. [136]
- ROSZAK T.**, 1990. *El culto a la información. El folclore de los ordenadores y el verdadero arte de pensar*. Conaculta y Grijalbo: México. [112]
- ROTH W. M.**, 2002. Aprender ciencias en y para la comunidad. *Enseñanza de las Ciencias* 20 (2), 199-208. [242]
- RUBBA P. A. y HARKNESS W. L.**, 1993. Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about Science-Technology-Society interactions. *Science Education* 77 (4), 407-431. [203]
- RUBBA P. A.**, 1987. Perspectives on STS education, *School Science and Mathematics* 87 (3), 181-186. [203]
- RUBIO J. L.**, 2002. Els processos de desertificació en un context de canvi global. *Mètode* 34, 53-60. [47, 69]
- RUCKELHAUS W. D.**, 1985. Risk, society, and democracy. *Issues in Science and Technology*, spring, 19-38. [165]

- RUGGIERI R., TARSITANI C. y VICENTINI M.**, 1993. The images of science of teachers in Latin countries. *International Journal of Science Education* 15 (4), 383-393. [203]
- RUIZ BRICEÑO D., ÁLVAREZ IRAGORRY A. y BENAYAS DEL ÁLAMO J.**, 1999. Contrastes y expectativas: una mirada a la situación de la Educación Ambiental en Venezuela. *Tópicos de Educación Ambiental* 1 (3), 31-45. [220]
- RUIZ DE ELVIRA M.**, 2002. La nanotecnología, aspirante a revolución industrial. Periódico *El País* versión digital. 19 de junio de 2002  
[http://www.elpais.es/suple/futuro/articulo.html?d\\_date=20020619&xref=20020619elpepifut\\_1&type=Tes&anchor=elpfutpor](http://www.elpais.es/suple/futuro/articulo.html?d_date=20020619&xref=20020619elpepifut_1&type=Tes&anchor=elpfutpor) [146]
- RUIZ SANZ J. P. y BENAYAS J.**, 1994. Educación, crisis ambiental y desarrollo sostenible. Módulo Nº 9, del II Master en Gestión Medioambiental. Programa 1994/1995. Instituto de Investigaciones Ecológicas. Granada. [22]
- RUIZ TRIGUEROS M.**, 1994. *La economía mundial y el medio ambiente*. Aspectos socioeconómicos. Módulo Nº 9, del II Master en Gestión Medioambiental. Programa 1994/1995. Instituto de Investigaciones Ecológicas. Granada. [93, 105]
- RUNYAN C.**, 1999. *Action on the front lines*. Worldwatch Institute.  
<http://secure.worldwatch.org/cgi-bin/wwinst/EP126A> [120]
- RUTHERFORD F. J. y AHLGREN A.**, 1990. *Science for all Americans*. American Association for the Advancement of Science. Oxford University Press: New York. [17, 197, 198]
- RYE J. A. y RUBBA P. A.**, 1998. An exploration of the concept map as an interview tool to facilitate the externalisation of students' understanding about global atmospheric change. *Journal of Research In Science Teaching* 35 (5), 521-546. [232]
- SACHSMAN D.**, 2000. The role of the mass media in shaping perceptions and awareness of environmental issues. *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication*, Waterloo. Canada. Junio 2000.  
<http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/A2design.pdf> [64]
- SÁEZ M. J. y RIQUARTS K.**, 1996. El desarrollo sostenible y el futuro de la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 14 (2), 175-182. [42, 138, 187, 194, 335, 454]
- SÁEZ M. J. y RIQUARTS K.**, 1999. Sustainable development as a topic of integration science curriculum. En KEOGH M. y NAIDOO S. (Eds), 1999. *Proceedings of the 9th Symposium of the International Organization for Science and Technology Education*. Universidad de Durban-Westville. Durban. Pp. 564-568. [187, 335, 371, 454]
- SÁEZ M. J. y RIQUARTS K.**, 2001. Educación científica para el Desarrollo Sostenible. En Membiela P. (Ed.), 2001. *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*. Ed. Narcea S.A.: Madrid. Pp. 47-59. [30, 42, 138, 186, 188, 189]
- SALDÍVAR A.**, 2000a. Globalización: pobreza, deterioro ambiental y de recursos naturales. *Memoria* 2 (137). Centro de Estudios del Movimiento Obrero y Socialista: México. Disponible en <http://www.memoria.com.mx/137/Saldivar/> [45, 47]
- SALDÍVAR A.**, 2000b. Los agravios del crecimiento insustentable. *Edúcame* 3 (3), 57-69. [45]
- SALLERAS L.**, 1985. *Educación Sanitaria. Principios, métodos y aplicaciones*. Díaz de Santos: Madrid. [193]
- SÁNCHEZ BLANCO G. y VALCÁRCEL PÉREZ M. V.**, 2000. ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *Enseñanza de las Ciencias* 18 (3), 423-437. [418]
- SÁNCHEZ F. J.**, 1998. Ideas previas del alumnado sobre diversos temas relacionados con la salud. *Aula de Encuentro* 1, 8-12. [232]
- SÁNCHEZ RON J. M.**, 1992. *El Poder de la Ciencia*. Ed. Alianza: Madrid. [7]
- SÁNCHEZ RON J. M.**, 1994. ¿El conocimiento científico prenda de felicidad? En NADAL J. (Ed.). *El mundo que viene*. Ed. Alianza: Madrid. Pp. 221-246. [7, 85, 146, 466]
- SÁNCHEZ SÁNCHEZ CAÑETE F. J.**, 2001. Ideas previas del alumnado acerca del ruido. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 15, 135-152. [228]
- SÁNCHEZ TORRADO S.**, 1998. *Ciudadanía sin fronteras: cómo pensar y aplicar una educación en valores*. Desclée de Brouwer, DL: Bilbao. [192]

- SANMARTÍN J., 1987. *Los nuevos redentores: reflexiones sobre la ingeniería genética, la sociobiología y el mundo feliz que nos prometen*. Ed. Anthropos: Barcelona. [5, 47, 164, 165, 171, 176]
- SANMARTÍN J., 1990a "La ciencia descubre la industria aplica. El hombre se conforma". Imperativo tecnológico y diseño social. En MEDINA M. y SANMARTÍN J. (Eds.). 1990. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Ed. Anthropos: Barcelona. Pp. 168-180. [47, 164, 166, 176, 199]
- SANMARTÍN J., 1990b. *Tecnología y futuro humano*. Ed. Anthropos: Barcelona. [7, 44, 47, 140, 141, 147, 162, 164, 166, 167]
- SANTAMARTA J., 1997. El cambio climático. *Gaia*, diciembre 1997, 16-23. [62]
- SANTISTEBAN A., 1997. Cambios observados en las actitudes, opiniones y comportamientos ambientales de los profesores participantes en programas de formación en Educación Ambiental. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Murcia, 10 a 13 de septiembre. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 75-76. [221]
- SANTOS M. E., 2000. Reflexos do "Ethos" da ciencia actual na concepção CTS de ensino das ciencias. O Movimento CTS na Península Ibérica. I Seminário Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. Universidade de Aveiro. 6 al 8 de julio de 2000. Pp. 183-205. [196]
- SANTOS M. E., 2001. Análise de discursos de tipo CTS em manuais de ciencias. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Tomo 2. Pp. 37-38. [205]
- SANTOS M. E., 2001. Relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. En MEMBIELA P. (Ed.), 2001. Pp. 61-75. [196]
- SANTOS M. T., GUIASOLA J., FURIÓ C. y VILCHES A., 2001. Concepciones del profesorado sobre alfabetización científica y tecnológica en la ESO. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. 12 al 15 de septiembre. Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Tomo 2. Pp. 31-32. [205]
- SALMON J., 2000. Are we building Environmental Literacy? *Journal of Environmental Education* 31 (4), 4-10. [214, 219]
- SAPIÑA F., 2000. *Un futur sostenible?* Ed. Bromera: Valencia. [41, 54, 57, 64, 70, 139, 144, 145]
- SARABIA B., 1992. El aprendizaje y la enseñanza de actitudes. En COLL C., POZO J. L., SARABIA B. y VALLS E., 1992. *Los contenidos en la reforma*. Ed. Santillana: Madrid. [423, 425]
- SASSEN S., 2000. *Cities in a world economy*. Pine Forges Press: Thousand Oaks. [50]
- SAUVÉ L., 1992. *Éléments d'une théorie du design pédagogique en éducation relative à l'environnement: élaboration d'un supramodèle pédagogique*. Thèse (Ph. D.). Université du Québec à Montréal. [212]
- SAUVÉ L., 1996. Environmental Education and sustainable development: further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education* 1 (1), 7-34. [138, 215]
- SAUVÉ L., 1998. Environmental education: between modernity and postmodernity- Searching for an integrating educational framework. Online Colloquium, advance discussion papers [http://www2.ec.gc.ca/eco/education/paper1/paper1\\_e.htm](http://www2.ec.gc.ca/eco/education/paper1/paper1_e.htm) [213, 215]
- SAUVE L. y BOUTARD A., 1991. Environmental Education in Quebec: Time for Concerted Action. *European Journal of Education* 26 (4), 347-355. Base de Datos ERIC. [EJ443177](http://eric.ed.gov/?id=EJ443177) [211]
- SAVATER F., 1994. Biología y ética del amor propio. En NADAL J. (Ed.). *El mundo que viene*. Alianza: Madrid. Pp. 125-140. [8, 125, 126, 476, 485]
- SHERMAN L., 2001. Local policing of global terrorism: the role of financial transactions and investigations. *Annales internationales de criminologie* 39 (1/2), 9-18. [48]
- SCHIBECI R. A., 1999. Designer Babies? Teacher views on gene technology and human medicine. *Research in Science & Technological Education* 17 (2), 153-164. [224]
- SCHIBECI R. A., 2000. Students, teachers and the impact of biotechnology on the community. *Australian Science Teachers Journal* 46 (4), 27-33. [165]
- SCHILLER H., 1969. *Mass communications and American empire*. Augustus M. Kelley (Ed.): New York. [84]
- SCHMANDT J. y WARD C. H. (Eds.), 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press: Cambridge. [89]
- SCHNEIDER S. H., 1995. Debate mundial sobre el calentamiento del globo terráqueo. ¿Buena

- investigación científica o mala política? En DEKER E. (Ed.), *Cambio Global*. Museo Nacional de Ciencias Naturales: Madrid. [54, 55]
- SCHOOF M., 2000. *SIDA: la agonía de África*.  
<http://elmundosalud.elmundo.es/elmundosalud/especiales/pulitzer/sida.html> [81]
- SCHUMACHER E. F., 1990, *Lo pequeño es hermoso*. Hermann Blume Ediciones: Madrid. Título original: SCHUMACHER F., 1973. *Small is beautiful: economics as if people really mattered*. Abacus Books: London. [125, 195]
- SELBY D., 1993. Humane education and global education. *Australian Journal of Environmental Education* 9 (11), 5-33. [EJ476641](#) [191]
- SELBY D., 1996. Educación global: hacia una irreductible perspectiva global en la escuela. *Aula de Investigación Educativa* 51, 25-30. [207]
- SELBY D., 1999. Global Education: Towards a Quantum Model of Environmental Education. *Canadian Journal of Environmental Education* 4, 125-141. [191]
- SEN A., 2000. *Desarrollo y libertad*. Ed. Planeta: Barcelona. [488]
- SEQUEIROS L., 1996. La extinción de las especies biológicas. Implicaciones didácticas. *Alambique* 10, 47-58. [335]
- SEQUEIROS L., 1998. De la III Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997): Claves para comprender mejor los problemas ambientales del planeta. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 6 (1), 3-12. [132, 335]
- SERGEANT F., 2000. The Genome Triumphs in World Vision. *New York Times*, 27 June 2000. [173]
- SHAMOS M. H., 1995a. *The myth of scientific literacy*. Rutgers University Press: New Brunswick. [197, 198, 203, 206, 241]
- SHAMOS M. H., 1995b. A counter "point of view". *Journal of College Science Teaching* 25 (1), 30-31. [203]
- SHAMOS M. H., 1996. Guest comment: The real threat of scientific illiteracy. *American Journal of Physics* 64, 1102-1103. [197]
- SHEN B. S. P., 1975. Science literacy: the public need. *The sciences* January-february: 27-29. En GRÄBER W. y BOLTE C., 1997. *Scientific literacy. An international symposium*. IPN: Kiel. [197, 198]
- SHEPPARD J., 1995. The Black-White Environmental Concern Gap: An Examination of Environmental Paradigms. *Journal of Environmental Education* 26 (2), 24-35. [224]
- SHIMP J. F., TRACY J. C., DAVIS L. C., LEE E., HUANG W., ERICKSON L. E. y SCHNOOR J. L., 1993. Beneficial effects of plants in the remediation of contaminated soil and ground water, *Critical Reviews in Environmental Control* 23 (1), 41-47. [144]
- SHOHET S., 1996. Biotechnology in Europe: contentions in the risk-regulation debate. *Science and Public Policy* 23, 117-122. [165]
- SHOWERS D. E. y SHRIGLEY R. L., 1995. Effects of Knowledge and Persuasion on High-School Students' Attitudes toward Nuclear Power Plants. *Journal of Research in Science Teaching* 32 (1), 29-43. [424]
- SHRADER-FRECHETTE K., 1985. Technology assessment, expert disagreement, and democratic procedures. *Research in Philosophy & Technology* 8. JAI Press: New York. [165]
- SHRADER-FRECHETTE K., 1995. Evaluating the expertise of experts. *Risk* 6.  
<http://www.fplc.edu/RISK/rskarts.htm> ; <http://www.piercelaw.edu/risk/vol6/spring/shrafrec.htm>  
 [165]
- SHRIGLEY R. L., 1990. Attitude and behavior are correlates. *Journal of Research in Science Teaching* 27 (2), 97-113. [EJ415675](#) [424]
- SHYMANSKY J. A. y KYLE W. C., 1992. Establishing a research agenda: critical issues of science curriculum reform. *Journal Of Research In Science Teaching* 29 (8), 749-778. [134, 186, 194, 242, 420]
- SIEGAL S. y CASTELLAN N. J. Jr., 1998. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill: New York. [249]
- SIEGEL H., 2002. Multiculturalism, Universalism, and Science Education: In Search of Common Ground. *Science Education* 86 (6), 803-820. [193]



- SILVER D. y VALLELY B.**, 1998. *Lo que tú puedes hacer para salvar la Tierra*. Ed. Lóguez: Salamanca. [132, 478]
- SIMONNEAUX L.**, 1997. French students' attitudes towards the "new genetics" involved in agriculture. ESERA First International Conference of European Science Education Research Association. Roma. [224]
- SIMONNEAUX L.**, 1998. Students' opinions after the birth of Dolly. Comunicación presentada en la Segunda Conferencia de ERIDOB (European Researchers in Didaktik of Biology). 18 al 22 de noviembre. Goteborg. Suecia. [224]
- SIMPSON R. D., KOBALLA Jr. T. H., OLIVER J. S. y CRAWLEY III, F. E.**, 1994. Research on the affective dimension of science learning. En GABEL D. L. (Ed.), 1994. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. MacMillan Publishing Company: New York. [16, 423]
- SINGH K.**, 1996. Educar para la Sociedad Mundial. En DELORS J. et al, 1996. *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Ed.: Madrid. [183]
- SJØBERG S.**, 1997. Scientific literacy and school science: arguments and second thoughts. En KALLERUD E. y SJØBERG S. (Eds.), 1997. *Science, technology and citizenship: the public understanding of science and technology in science education and research policy*. Oslo: Norwegian Institute for Studies in research and Higher Education. Pp. 9-28. [198]
- SJØBERG S.**, 1999a. Challenges for Science Education in Europe. Or: why do they turn their backs to us? En KOMOREK M. et al., *Second International Conference of the European Science Education Research (ESERA). Research in Science Education. Past, Present, and Future*. Kiel. Alemania. Vol. 2. Pp 387-388. [16, 242, 366]
- SJØBERG S.**, 1999b. What do children bring to school and what do they want to learn about? Results and perspectives from a cross-cultural study. En KOMOREK M. et al. (Eds.), 1999. *Second International Conference of the European Science Education Research (ESERA). Research in Science Education. Past, Present, and Future*. Kiel. Alemania. Vol. 2. [242]
- SJØBERG S.**, 2001. Why don't they love us any more? Science and Technology Education: a European high priority political concern! En PSILLOS D. et al. (Eds.), 2001. *Proceedings of the Third International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA). Science Education Research in the Knowledge Based Society*. Thessaloniki. Grecia. Vol. 1. Pp. 19-22. [366]
- SKLAIR L.**, 1971. The Sociology of Opposition to Science and Technology. *Comparative Studies in Science and History* 13, 217-235. [7]
- SMITH I y DUNLOP J.**, 1995. Investing in the future, en JINE- Jordanhill International Network for the Environment. Citado en GONZÁLEZ GAUDIANO E. y GUILLÉN F. C. (Coord.), 1998 *¿Profesionalizar la Educación Ambiental? Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*. Tras la huella de Tbilisi. UdeG, SEMARNAP, UNICEF (Eds.): México. [219, 417]
- SMITH M. B., BRUNER J. S. y WHITE R. W.**, 1956. *Opinions and personality*. Wiley. New York. [423]
- SMYTH J. C.**, 1995. Environment and education: a view of a changing scene. *Environmental Education Research* 1 (1). 3-19. [207, 211]
- SNOW R. E.**, 1987. Core concepts for science and technology literacy. *Bulletin of science, Technology & Society* 7 (5/6), 720-729. [196, 197, 198]
- SOCCI T.**, 2000. Global Change Seminar: "Climate Change in the Arctic and Antarctic: The Latest Observational Evidence on Changes in Sea Ice and Ice Shelves".  
<http://csf.colorado.edu/bioregional/2000/msg00105.html> [78]
- SOLBES J.**, 1999. Los valores en la enseñanza de las ciencias. *Alambique* 22, 97-108. [165, 167]
- SOLBES J. y GARCÍA A. R.** Propuesta de diseño curricular de Física y Química en la ESO desde una perspectiva CTS. IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias* N° Extra. Comunicación. P. 287. [360]
- SOLBES J., NEBOT V. y RIBELLES R.**, 1993. Una actividad CTS en las Ciencias de la Naturaleza de 4º de ESO. L'Hort de Trenor. IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias* N° Extra. Comunicación. Pp. 131-132. [360]

- SOLBES J. y TRAVER M. J.**, 1992. La historia de la Física y la Química y su papel en la enseñanza de estas ciencias. Europhysics Conference Abstracts, International Conference on History the Physical-Mathematical Sciences and the Teaching of Sciences. Madrid. Pp. 164-165. [203]
- SOLBES J. y TRAVER M. J.**, 1996. La utilización de la historia de las ciencias en la enseñanza de la física y la química. *Enseñanza de las Ciencias* 14 (1), 103-112. [235]
- SOLBES J. y VILCHES A.**, 1989. Interacciones ciencia/técnica/entorno natural y social: un instrumento de cambio actitudinal. *Enseñanza de las Ciencias* 7 (1) 14-20. [196, 198, 199, 205, 235]
- SOLBES J. y VILCHES A.**, 1992. El modelo constructivista y las relaciones CTS. *Enseñanza de las Ciencias* 10 (2), 181-186. [196]
- SOLBES J. y VILCHES A.**, 1993. El modelo de enseñanza por investigación y las relaciones CTS. Resultados de una experiencia llevada a cabo con alumnos de BUP y COU. IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas. 1993. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp.133-134. [203]
- SOLBES J. y VILCHES A.**, 1995. El profesorado y las actividades CTS. *Alambique* 3, 30-38. [240]
- SOLBES J. y VILCHES A.**, 1997a. STS interactions & the teaching of Physics and Chemistry. *Science Education* 81 (4), 377-386. [23, 196, 198, 202, 205, 240]
- SOLBES J. y VILCHES A.**, 1997b. Las interacciones CTS en los nuevos textos de la enseñanza secundaria. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Murcia, 10 al 12 de septiembre. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 499-500. [196, 202, 205, 235]
- SOLBES J. y VILCHES A.**, 2000. Finalidades de la educación científica y relaciones CTS. O Movimento CTS na Península Ibérica. I Seminário Ibérico Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. Universidade de Aveiro. 6 al 8 de julio de 2000. Pp. 207-217. [197]
- SOLBES J., VILCHES A. y GIL D.**, 2001a. Formación del profesorado desde el enfoque CTS. En MEMBIELA P. (Ed.), 2001. Pp. 163-175. [196]
- SOLBES J., VILCHES A. y GIL D.**, 2001b. Papel de las interacciones CTS en el futuro de la enseñanza de las Ciencias. En MEMBIELA P. (Ed.), 2001. Pp. 221-231. [196, 204]
- SOLOMON J. y THOMAS J.**, 1999. Science Education for the public understanding of science. *Studies in Science Education* 33, 61-90. [198]
- SOLOMON J.**, 1992. *Teaching Science, Technology and Society*. Open University Press: Buckingham. [196, 198, 202]
- SOLOMON J.**, 1995. El estudio de la tecnología en la educación. En monográfico: La educación ciencia-tecnología-sociedad. *Alambique* 3,13-18. [198, 202]
- SOMENSON M., MURRIELO S. y FREISZTA V.**, 1993. *La Educación Ambiental en la Universidad*. UNESCO. DPMA. UNLP. La Plata. [219]
- SPEACE S. P.**, 1992. AIDS Education in the science classroom. *The American Biology Teacher* 54 (1) 13-15. [193]
- SPIEGEL-RÖSING I. y PRICE D. (Eds.)**, 1977. *Science, technology and society: a cross-disciplinary perspective*. Sage Publications: London. [196, 238]
- SPORK H.**, 1992. Environmental Education: a mismatch between theory and practice. *Australian Journal of Environmental Education* 8, 147-166. [219]
- SPRINGETT D.**, 1995. The education and training of teachers. En A.A.V.V. Environmental Responsibility. An agenda for tertiary education. Natural Heritage Foundation. Massey University. Nueva Zelandia. [219, 417]
- STABLES A. y SCOTT W.**, 1999. Environmental Education and the discourses of humanist modernity: redefining critical environmental literacy. *Educational Philosophy and Theory* 31 (2), 145-155. [214]
- STABLES A.**, 1998. Environmental literacy: functional, cultural, critical. The case of the SCAA guidelines. *Environmental Education Research* 4 (2), 155-164. [214]
- STABLES A. y SCOTT W.**, 2002. The quest for holism in education for sustainable development. *Environmental Education Research* 8 (1), 53-60. [40]

- STAMBOULIS Y. y TSOUTSOS T. D.**, 2002. Política centrada en la innovación para la difusión de las energías renovables. *The IPTS Report* 65, 37-43. [145]
- STANLEY W. B. y BRICKHOUSE N. W.**, 1994. Multiculturalism, Universalism and Science Education. *Science Education* 78 (4), 387-398. [193]
- STAPP W. B.**, 2000. Watershed education for sustainable future. *Journal of Science Education & Technology* 9 (3), 183-197. [336]
- STARKEY B.**, 2001. Interactive Learning for Global Education: Project ICONS. *Educational Technology* 41 (3), 56-60. Base de Datos ERIC. [EJ628369](#) [191]
- STERLING S.**, 1992. Review of the year. *Annual Review of Environmental Education* 5, 7-8. [207, 214]
- STERMAN N. T. y ALLEN B. S.**, 1991. Brockenbrough S.. The Mediated Museum: Computer-Based Technology and Museum Infrastructure. *Journal of Educational Technology Systems* 19 (1), 21-31. Base de Datos ERIC. [EJ420304](#) [184]
- STEVENSON R.**, 1987. Schooling and Environmental Education: contradictions in purpose and practice. En ROBOTOM I. (Ed.), *Environmental Education: Practice and Possibility*. Deakin University: Melbourne. Pp. 69-82. [188]
- STIGLITZ J. E.**, 2002. *El malestar de la globalización*. Taurus: Madrid. [101, 114]
- STIMPSON P. G.**, 1997. Environmental challenge and curricular responses in Hong Kong. *Environmental Education Research* 3 (3), 345-357. [217, 219]
- STIRLING A.**, 2000. On science and precaution - In the management of technological risk. *IPTS publications*. <http://www.jrc.es/cfapp/reports/list.cfm> [149]
- STOLTMAN J. P. y WADDINGTON D. J.**, 2000. Science for understanding tomorrow's world: global change. ICSU: Paris. [197, 202]
- STRUBE P.**, 1985. The physical science textbook since 1800: A study of its language, structure and rhetorical style. Unpublished Phd thesis. University of Tasmania. Hobart. Australia. [185, 234]
- STUART J.**, 1982. An identification of life science concepts in selected secondary school science textbooks. *School Science and Mathematics* 82 (3), 189-200. [236, 248, 324]
- SUÁREZ MENÉNDEZ J. J.**, 2002. La Física en la educación secundaria y el bachillerato: alerta roja. *Revista Española de Física* 16 (1), 11-14. [240]
- SUMMERS M., KRUGER C., CHILDS A. y MANT J.**, 2001. Understanding the science of environmental issues: development of a subject knowledge guide for primary teacher education. *International Journal of Science Education* 23 (1), 33-53. [127, 223, 231, 232, 351]
- SUMRALL W. J. y WEST L. S.**, 1998. Using a vignette technique to compare various groups' beliefs about the future. *The Journal of Environmental Education* 29 (4), 45-51. [35, 116, 215, 224, 228, 233]
- SUREDA J.**, 1990. *Guía de la educación ambiental*. Ed. Anthropos: Barcelona. [184, 207, 210]
- SUREDA NEGRE J. y COLOM A. J.**, 1998. *Pedagogía Ambiental*. CEAC: Barcelona. [207, 212]
- SUTMAN F. X.**, 1996. Science literacy: a functional definition. *Journal of Research in science Teaching* 33, 459-460. [197]
- SUZUKI D. y KNUDTSON P.**, 1991. *Genética. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos*. Ed. Tecnos S. A.: Madrid. [47, 164, 165, 172, 176]
- TÁBARA D.**, 1996. *La percepció dels problemes de medi ambient*. Ed. Beta: Barcelona. [29, 30, 31, 32, 35, 422, 424, 425]
- TAILLANT J. D.**, 2001. Intervención del Centro de Derechos Humanos y Medio Ambiente en la Sub Comisión de Derechos Humanos. Centro de Derechos Humanos y Medio Ambiente. <http://www.cedha.org.ar/docs/doc43.htm> [161, 162]
- TAL R. T., DORI Y. F., KEINY S. y ZOLLER U.**, 2001. Assessing conceptual change of teachers involved in STES education and currículo development-the STEMS project approach. *International Journal of Science Education* 23 (3), 247-262. [201, 421, 422]
- TARASOVA N. P.**, 1999. Education for the XXIst century-education for sustainability. IOSTE 9th, Science & Technology Education for Sustainable Development in Changing & Diverse Societies and Environments. Sudáfrica. P. 73. [371]
- TARÍN R. M. y SANMARTÍ N.**, 1997. Cómo el profesorado interpreta y aplica diferentes actividades de Educación Ambiental: análisis de diferentes modelos de intervención educativa. V

- Congreso Internacional sobre Investigación en la didáctica de las Ciencias. Murcia, 10 a 13 de septiembre. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 133-134. [212]
- TAYLOR C., 1998, Environmental Education in primary education: status and trends in Southern and Eastern Africa. *Environmental Education Research* 4 (2), 201-216. [217, 219, 220]
- TAYLOR S. J. y BODGAN R., 1984. *Introduction to qualitative research methods. The search for meanings*. John Wiley & Sons: New York. [250]
- TEJERA RODRÍGUEZ C. y MARTÍNEZ NAVARRO F., 2002. Análisis del nuevo currículo de ciencias de la naturaleza de la ESO y orientaciones para su desarrollo. XX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de La Laguna. 11 al 13 de septiembre de 2002. La Laguna. <http://webpages.ull.es/users/apice/pdf/112-074.pdf> [204]
- TERCEIRO J. B., 1996. *Sociedad digital. Del homo sapiens al homo digitalis*. Ed. Alianza S. A.: Madrid. [6]
- TERRADAS J., 1980. *Ecología, hoy*. Ed. Teide S. A.: Barcelona. [53, 55, 57, 58, 71]
- THEILE R., VENVILLE G. y TREGUST D., 1995. A comparative analysis of analogies in secondary biology and chemistry textbooks used in Australian schools. *Research in Science Education* 25 (2), 221-230. [185, 234]
- THIER H. D., SEAVER D. B. y WALHOF L. K., 1999. Development and assessment of science and sustainability the sepup issue-oriented high school science course. IOSTE 9th, Science & Technology Education for Sustainable Development in Changing & Diverse Societies and Environments. Sudáfrica P. 39. [371]
- THEYS J., 1993. L'environnement à la recherche d'une définition. Note de Méthode N° 1. IFEN: Orléans. [211]
- THOMAS I., KYLE L. y ALVAREZ A., 1999. Environmental Education across the tertiary curriculum: a process. *Environmental Education Research* 5 (3), 1999, 319-337. [219]
- THOMPSON J. B., 1998. *Los media y la modernidad. Una teoría de los medios de comunicación*. Ed. Paidós: Barcelona. [5, 85]
- THONHAUSER J., 1993. Umwelterziehung und Umweltpolitik in Österreich – Nationaler Bericht zu Vorbereitung der Evaluation durch die OECD. Wien: Bundesministerium für Unterricht und Kunst 1992. Citado por POSCH P., 1993, Research issues in environmental education. *Studies In Science Education* 21, 21-48. [188]
- THORNER J., STANISSTREET M. y BOYES E., 1999. School students' ideas about air pollution: hindrance or help for learning? *Journal of Science Education & Technology* 8 (1), 67-73. [230]
- TICKELL C. SIR, 1999. Las naciones Unidas y el Medio Ambiente. En DE LA MORENA F. y DÍAZ PINEDA F. (Eds.), 1999. III Foro Hispano Británico. Desarrollo Sostenible, Medio Ambiente y Patrimonio Cultural. Fundación Hispano Británica: Madrid. [4, 6]
- TILBURY D., 1992. Environmental Education within pre-service teacher education: the priority of priorities. *International Journal of Environmental Education and Information* 11 (4), 267-280. [209, 212]
- TILBURY D., 1993. Environmental Education: developing a model for initial teacher education. University of Cambridge. Unpublished PhD thesis. [209, 212]
- TILBURY D., 1995. Environmental Education for sustainability: defining the new focus of Environmental Education in the 1990s. *Environmental Education Research* 1 (2), 195-212. [15, 29, 83, 116, 125, 207, 209, 212, 214, 240, 434, 460, 463, 470, 477]
- TILBURY D., 1999. La investigació i la formació del professorat. Models de formació del professorat. *Seminaris d'ambientalització curricular*. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient: Barcelona. [218, 219, 417]
- TILLÓ T., BUSQUETS L. y FERNÁNDEZ M., 1995. El proyecto Ciencia 6-12. *Alambique* 3, 85-93. [203]
- TINBERGEN J. (Coord.), 1976. *Reshaping the International Order. A Report to the Club of Rome*. Dutton E. P. & Co.: New York. [3]
- TODT J. O., 2002. Innovación y regulación: la influencia de los actores sociales en el cambio tecnológico. El caso de la ingeniería genética agrícola. Tesis doctoral. Facultat de Filosofia i Ciències de la Educació. Universitat de València. [139, 141, 147, 149, 164, 165, 168, 170, 172, 176]
- TODT O. y LUJÁN J. L., 1997. Labelling of novel foods, and public debate. *Science and Public Policy* 24, 319-326. [165]

- TOFFLER A., 1976. *El shock del futuro*. Ed. Plaza y Janés S. A.: Barcelona. [195]
- TOFFLER A. y TOFFLER H., 1994. *Las guerras del futuro*. Ed. Plaza y Janés S. A.: Barcelona.
- TOLEDO V. M., 1999. *Universidad & Sostenibilidad. Cinco tesis y una propuesta para el nuevo milenio*. Ponencia Conferencia del III Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente, 18-21 de noviembre de 1999, Valencia, España. [42, 44, 125, 136]
- TOULMIN S., 1977. *La comprensión humana*. Editorial Alianza: Madrid. [196]
- TOULMIN S., 1985. Pluralism and Responsibility in Post-Modern Science. *Science, Technology and Human Values* 10 (1), p. 29. [196]
- TOURINÁN J. M., 1984. Análisis teórico del carácter “formal”, “no formal” e “informal” de la educación. En AAVV. *Conceptos y propuestas I. Papers d’educació*. Ed. NAU Llibres: Valencia. [184]
- TRAINER F. E., 1994. *There are alternatives*. Zed Books: London. [222]
- TRAINER T., 1996. *Towards a sustainable economy. The need for fundamental change*. Jon Carpenter, Oxford/Envirobook: Sydney. [44, 46 ]
- TRATADO INTERNACIONAL SOBRE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, 2001.  
<http://www.fao.org/ag/cgrfa/Spanish/itpgr.htm> , <ftp://ext-ftp.fao.org/ag/cgrfa/it/ITPGRe.pdf> [145]
- TRAVÉ GONZÁLEZ G. y POZUELOS ESTRADA F., 1999. Superar la discipliniedad y la transversalidad simple: hacia un enfoque basado en la educación global. *Investigación en la Escuela* 37, 5-13. [23, 186, 207]
- TREJO DELARBRE R., 2001a. *La nueva alfombra mágica: usos y mitos de Internet, la red de redes*. Fundesco: Madrid. Versión electrónica del libro editado en 1996.  
<http://www.etcetera.com.mx/libro/uno/uno6.htm>. [112]
- TREJO DELARBRE R., 2001b. Vivir en la sociedad de la Información. Orden global y dimensiones locales en el universo digital. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* 1 Monográfico La sociedad de la información. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero1/trejo.htm> [47, 86, 161, 163]
- TRILLA BERNET J., 1995. Educación y valores controvertidos. Elementos para un planteamiento normativo sobre la neutralidad en las instituciones educativas. *Revista Iberoamericana de Educación* 7. Disponible en formato electrónico en  
<http://www.quadernsdigitals.net/articuloquaderns.asp?IdArticle=2263> [422, 423]
- TRIVELATO S. L. F., 1993. *Ciência/Tecnologia/Sociedade – Mudanças curriculares e formação de profesores*. Tesis doctoral. Universidade de São Paulo. Brasil. [194, 201, 204]
- TRIVELATO S. L. F., 1997. Estudio sobre os efeitos de atividades de atualização em CTS. V Congreso Internacional sobre Investigación en la didáctica de las Ciencias. Murcia, 10 a 13 de septiembre. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 501-502. [201]
- TRIVELATO S. L. F., 1999. La formación de profesores y el enfoque CTS. *Pensamiento Educativo* 24, 216-234. [15, 205]
- TURÉGANO J. A., GISBERT J. y CARRILLO L., 1994. ¿Puede la educación contribuir a la resolución del problema energético? *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 2 (1), 218-222. [65]
- TURNER A. S., 1977. Children’s understanding of food and health in primary classrooms. *International Journal of Science Education* 19 (5), 491-508. [224, 235]
- TUVILLA J., 1993. *Educar en los derechos humanos*. CCS: Madrid. [193]
- TUXILL J. y BRIGHT C., 1998, La red de la vida se desgarrá. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1998*. Ed. Icaria: Barcelona. [71, 459]
- TUXILL J., 1999, Valoración de los beneficios de la biodiversidad. En BROWN L. R., FLAVIN C. y FRENCH H. *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [72, 433, 459]
- UCS (UNION OF CONCERNED SCIENTISTS), 1999. *Global Warming: early warning signs*. UCS: Cambridge. [54]
- UICN-UNESCO, 1996. *Memorias-Reunión sobre gestión de programas nacionales de educación y comunicación para el ambiente y desarrollo en América Latina*. Quito. [214, 220]
- ULL M. A., 1998. *Ambientalización de la Universidad*. III Jornadas de Educación Ambiental. Pamplona. [218]
- UNAIDS, 2002. Informe mundial sobre SIDA.  
<http://www.unaids.org/barcelona/presskit/report.html> [80]

- UNESCO, 1977a. Seminario Internacional de Educación Ambiental, Belgrado, 1975. Informe final. Doc ED-76/WS/95. UNESCO, PNUMA: París. [129]
- UNESCO, 1978. Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi, URSS. 1977. Informe final. UNESCO: París. [213]
- UNESCO, 1980. Environmental Education in the Light of the Tbilisi Conference. UNESCO: París. [218]
- UNESCO, 1983. *Science for All*. UNESCO Office for Education in Asia and the Pacific: Bangkok. [197]
- UNESCO, 1987. *Elementos para una estrategia internacional de acción en materia de educación y formación ambientales para el decenio de 1990*. Congreso Internacional UNESCO-PNUMA sobre la Educación y la Formación Ambientales, Moscú. UNESCO: París. [21, 129]
- UNESCO, 1988. Innovations in science and technology education: Vol II. UNESCO: París. En GRÄBER W. (Eds), 1997. *Scientific Literacy. An International Symposium*. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN). Kiel. [202]
- UNESCO, 1997. *Educating for a sustainable future*. Publication N° EPD-97/CONF.401/CLD.1). UNESCO: París. [17, 129, 138, 214, 219]
- UNESCO, 1998a. *La educación Superior en el SXXI. Visión et Acción*. [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm#marco](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm#marco) [22, 129, 136, 417]
- UNESCO, 1998b. Informe Mundial sobre la Cultura. <http://www.crim.unam.mx/cultura/informe/presentacion.htm> [47, 52]
- UNESCO-MONTEVIDEO, 1999. La ciencia para el siglo XXI: una nueva visión y un marco de acción. Declaración de Santo Domingo. Santo Domingo. [17]
- UNESCO, 2000. *Informe Mundial sobre Educación 2000. El derecho a la educación: hacia la educación para todos durante toda la vida*. Ediciones UNESCO: París. <http://www.ibe.unesco.org/International/ICE/46espanol/46docsums.htm#indice> [88]
- UNESCO, 2001a. *Segundo Informe Mundial sobre la Cultura de la UNESCO 2000. Diversidad cultural, cultura y pluralismo*. [http://www.unesco.org/culture/worldreport/html\\_sp/media.shtml](http://www.unesco.org/culture/worldreport/html_sp/media.shtml) [47, 83, 87, 88]
- UNESCO, 2001b. Informe sobre la 46ª Reunión de la Conferencia Internacional de Educación. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001238/123896s.pdf> (Ginebra, 5-8 de septiembre de 2001) [136]
- UNESCO, 2001c. Universal Declaration on Cultural Diversity. [http://www.unesco.org/culture/pluralism/diversity/html\\_eng/index\\_en.shtml](http://www.unesco.org/culture/pluralism/diversity/html_eng/index_en.shtml) [88]
- UNESCO-UNEP, 1990. Environmentally educated teachers: priority of priorities. *Connect UNESCO-UNEP. Environmental Education Newsletter XV* (1), 1-3. [136]
- UNGAR S., 2000. Why climate change is not in the air: popular culture and the whirlwind effect. *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication*. Waterloo, Canada. 22 a 24 de Junio 2000. <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/A2design.pdf>
- UNICEF, 2000. The state of the world's children 2000. <http://www.unicef.org/sowc00/> [17]
- UNITED NATIONS, 1992. *UN Conference on Environment and Development, Agenda 21 Rio Declaration, Forest Principles*. UNESCO: París. También en <http://www.ecouncil.ac.cr/about/ftp/riodoc.htm> [I, 3, 4, 9, 18, 21, 105, 106, 110, 118, 121, 129, 139, 143, 144, 148, 149, 150, 186, 214, 321, 454, 463]
- UNITED NATIONS, 1994. United Nations Secretariat of the Convention to Combat Desertification (UNCCD). <http://www.unccd.int/main.php> [69]
- UNITED NATIONS 1995. [Ver NACIONES UNIDAS 1995]
- UNITED NATIONS, 1999a. *World Investment Report 1999: Foreign Direct Investment and the Challenge of Development*. United Nations Conference on Trade and Development. New York y Geneva. [4]
- UNITED NATIONS 1999b. *Technical Report on Space Debris*. United Nations Publication: New York. [http://www.oosa.unvienna.org/Reports/AC105\\_720E.pdf](http://www.oosa.unvienna.org/Reports/AC105_720E.pdf) [59]
- UNITED NATIONS, 2001. World Population Prospects. The 2000 Revision Highlights. Population Division Department of Economic and Social Affairs United Nations New York. <http://www.un.org/spanish/esa/population/wpp2000h.pdf> [4, 49, 50, 70, 89, 98]
- UNITED NATIONS, 2002a. The world summit on sustainable development.

- <http://www.johannesburgsummit.org/> [I, 5, 21, 105, 108, 118, 129, 142, 143, 144, 149, 150, 183, 186, 454]
- UNITED NATIONS, 2002b. Second World Assembly on Ageing (Segunda Asamblea Mundial sobre el envejecimiento). 8 al 12 de abril de 2002. Madrid. <http://www.un.org/esa/socdev/ageing/> Universidad de La Laguna <http://webpages.ull.es/users/apice/pdf/134-018.pdf> [98]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1990, Human Development Report. *Concepts and measurement of human development*. Oxford University Press: New York. [45]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1991, Human Development Report. *Financing human development*. Oxford University Press: New York. [45]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1992. Human Development Report. *Global dimensions of human development*. Oxford University Press: New York. [45, 47]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1993. Human Development Report. *People's participation*. Oxford University Press: New York. [45]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1994, Human Development Report. *New dimensions of human development*. Oxford University Press: New York. [45, 112]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1995, Human Development Report. *Gender and human development*. Oxford University Press: New York. [45]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1996, Human Development Report. *Economic growth and human development*. Oxford University Press: New York. [43, 44, 45]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1997, Human Development Report. *Human Development to Eradicate Poverty*. Oxford University Press: New York. [45, 50, 81, 103]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1998, Human Development Report. *Consumption for human development*. Oxford University Press: New York. [6, 45, 47, 53, 54, 63, 64, 69, 71, 74, 89, 90, 91, 102, 186]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1999. Human Development Report. *Sustainable Human Development*. Oxford University Press: New York. [45, 46, 47, 48, 53, 54, 64, 81, 83, 104, 186]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2000a. Human Development Report. *Human Rights and Human Development – for freedom and solidarity*. Oxford University Press: New York. [45, 50, 69, 81, 101, 103, 104, 149]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2000b. *Informe mundial de energía*. [http://www.idae.es/documentacion/ficheros\\_informes/fovervie.pdf](http://www.idae.es/documentacion/ficheros_informes/fovervie.pdf) [144, 145]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2001. Human Development Report. *Making new technologies work for human development*. Oxford University Press: New York. <http://www.undp.org/hdr2001/home.html> [17, 45, 47, 89, 139]
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2002. *Deepening democracy in a fragmented world*. University Press: New York. [45, 103]
- UNODC (UNITED NATIONS OFFICE FOR DRUG CONTROL AND CRIME PREVENTION), 2000. *Informe Mundial sobre las Drogas* [http://www.undcp.org/wdr\\_highlights\\_2000\\_es.html](http://www.undcp.org/wdr_highlights_2000_es.html) [112]
- UNITED NATIONS POPULATION FUND (UNPF), 2001. *The State of World Population 2001*. Disponible el texto completo en <http://www.unfpa.org/swp/2001/english/index.html> [66, 67, 97, 98]
- URCH G. E., 1992. Global education: the time is now. *Educational Horizons* 71, 15-17. [191]
- UTSUMI T. et al., 1989. Global Education for the 21st Century: The GU Consortium. *Technological Horizons in Education* 16 (7), 75-77. Base de Datos ERIC. [EJ391219](http://eric.ed.gov/?id=EJ391219) [191]
- UZZELL D. L., RUTLAND A. y WHISTANCE D., 1995. Questioning values in Environmental Education. En GUERRIER Y., ALEXANDER N., CHASE J. y O'BRIEN M. (Eds.), 1995. *Values and the environment. A social science perspective*. John Wiley & Sons: Chichester -New York-Brisbane-Toronto-Singapore. Pp. 171-181. [207, 217, 232, 233, 423, 425, 426]
- UZZELL D. L., VOGNSEN C., JENSEN B. B., UHRENHOLDT G., KOFOED J., GOTTESDIENER H., DAVALLON J. y FONTES P., 1994. *Children as catalysts of environmental change*. Instituto de Promoção Ambiental. Denmark, France, Portugal, United Kingdom. [207]

- VALANIDES N., 2001. Goals of science education: preparing science-literate citizens. En PSILLOS D. et al. (Eds.), 2001 *Proceedings of the Third International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA)*. Vol. 1. Pp. 247. [197, 367]
- VALDÉS P., VALDÉS R. y MACEDO B., 2001. Transformaciones en la educación científica a comienzos del siglo XXI. *Didáctica de las ciencias Experimentales y Sociales* 15, 95-115. [16, 164, 169, 194, 206, 238, 239, 240]
- VALEIRAS N., 2001. Inserción de una unidad didáctica sobre residuos sólidos urbanos en la comunidad. *Alambique* 30, 19-26. [17]
- VALENZUELA FUENZALIDA A. M., 1999. La educación para la paz como contexto valórico de la formación de profesores de ciencias. *Pensamiento Educativo* 24, 99-130. [192]
- VAN DEN AKKER J., 1998 The science currículo: between ideals and outcomes (Part I)". En FRASER y TOBIN Fraser B. J. y Tobin K. G. (Eds.) *International Handbook of Science Education*. Estados Unidos. Pp. 421-447. [350]
- VAN DRIEL J. H., BEIJAARD D. y VERLOOP N., 2001. Professional development and reform in Science Education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching* 38 (2), 137-158. [417]
- VAN GINKEL H., 1998. La Educación Superior y el Desarrollo Humano Sostenible. Ponencia presentada en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. UNESCO. París. 5 al 9 de octubre de 1998. <http://www.unesco.org/education/educprog/wche/principal/shd-s.html> [41, 136, 138]
- VAN LIERE K. D. y DUNLAP R. E., 1980. The social bases of environmental concern: a review of hypotheses, explanations, and empirical evidence. *Public Opinion Quarterly* 44, 181-197. [224]
- VANDEMOORTELE J., 2002. ¿Son viables los objetivos del milenio? *Opciones*, Septiembre de 2002, 7-8. <http://www.undp.org/dpa/spanish/opciones/latestOpciones/Opciones0902p7.pdf> [103, 128]
- VASAK K., 1972. *Le droit international des droits de l'homme*. En PECES-BARBA G., 1973. Derechos fundamentales I. Teoría general. Ed Guadiana: Madrid. Pp. 128. [156]
- VAUGHN E., 1993. Individual and cultural differences in adaptation to environmental risks. *American Psychologist* 48, 1-8. [224]
- VAUGHN E. y NORDERNSTAM B., 1991. The perception of environmental risks among ethnically diverse groups. *Journal of Crosscultural Psychology* 22 (1), 29-60. [224]
- VÁZQUEZ G., 1985. Currículum oculto y manifiesto. En AAVV, 1985. *Condicionamientos sociopolíticos de la educación*. CEAC: Barcelona. Pp. 167-187. [422]
- VÁZQUEZ ALONSO Á., 2001. Innovando la enseñanza de las ciencias: el movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad. Revista CDL 8, p. 25. [www.cdlbalears.com/cts.htm](http://www.cdlbalears.com/cts.htm) También en sala de lectura CTS + I. <http://www.oci.es/ctsi20.htm#2> [196, 198, 199, 202, 203, 204, 205]
- VÁZQUEZ A. y MANASSERO M. A., 1997. Creencias de los estudiantes sobre las interacciones de la sociedad con la ciencia y la tecnología. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Murcia. *Enseñanza de las Ciencias*. Nº Extra. Comunicación. Pp. 503-504. [362]
- VÁZQUEZ DÍAZ J., 1999. Divulgación científica y democracia. *Alambique* 21, 17-25. [198]
- VELAYOS CASTELO C., 1996. La dimensión moral del ambiente natural: ¿necesitamos una nueva ética? Ed. Comares: Granada. [152]
- VELAYOS CASTELO C., 2001. La Ética y el animal no humano. Biblioteca Nueva: Madrid. [152]
- VELÁZQUEZ DE CASTRO F., 1996. La Educación Ambiental en la enseñanza secundaria obligatoria. En MARTIN MOLERO F. (Ed.), Actas del II Congreso Internacional de Educación Ambiental. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. [221]
- VERCHER A., 1998. Derechos Humanos y Medio Ambiente. *Claves de Razón Práctica* 84, 14-21. [152, 156, 157, 160, 436, 486, 487, 488, 489, 490]
- VERDURME A. y VIAENE J., 2002. Ideas del consumidor sobre seguridad alimentaria : el caso de los alimentos modificados genéticamente. *IPTS Report* 65, 13-18. [164, 165, 170]
- VIENNOT L. y KAMINSKI W., 1991. Participation des maîtres aux modes de raisonnement des élèves. *Enseñanza de las Ciencias* 9 (1), 3-9. [30]



- VILCHES A., 1993. Las interacciones Ciencia, Técnica, Sociedad y la enseñanza de las Ciencias Físico-químicas. Tesis Doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals. Universitat de València. [185, 196, 198, 199, 203, 204, 205, 234]
- VILCHES A., 1994. La introducción de las interacciones ciencia, tecnología y sociedad (CTS). *Aula de Innovación Educativa* 27, 32-36. [234]
- VILCHES A. y FURIÓ MAS C., 1999. *Ciencia, tecnología y sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI*. I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias "La Enseñanza de las Ciencias a las puertas del siglo XXI". Ed. Academia: La Habana. Disponible en <http://www.campus-oei.org/salactsi/ctseduacion.htm> [17, 18, 198, 199, 207]
- VILCHES A. y GIL D., 2003. *Hagamos posible el futuro. Diálogos de supervivencia*. Cambridge University Press : Madrid. [47, 48, 50, 52, 53, 58, 59, 64, 65, 69, 71, 77, 89, 90, 93, 98, 118, 120, 123, 129, 130, 132, 133, 138, 139, 140, 141, 142, 149, 150, 151, 152, 169, 183, 410]
- VILCHES A., GIL-PEREZ D. y SOLBES J., 2001. Las relaciones CTS y la alfabetización científica y tecnológica. Actes V Jornades de la Curie. <http://www.ua.es/dfa/curie/curiedigital/2001/VJ/AV72-81.pdf> [197, 240]
- VILCHES A., GIL-PEREZ D., EDWARDS M. y PRAIA J., 2001. Science teachers' perceptions of the current situation of planetary emergency. En PSILLOS D. et al. (Eds.), 2001 *Proceedings of the Third International Conference of the European Science Education Research Association (ESERA)*. Vol. 2. Pp. 683-685. [256, 454]
- VILLAESCUSA PEDROCHE C., 2002. Análisis de las concepciones sobre los problemas ambientales a través de las representaciones gráficas. Trabajo de Tercer Ciclo. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials. Universitat de València. [211, 212, 590]
- VIRÓS R. e ISLA M., 1989. *Análisis de los conocimientos y de las actitudes y comportamientos ante la problemática ambiental*. Volumen III. Departamento de Ciencia Política. Universidad de Barcelona. [224, 421]
- VOLK T., HUNGERFORD H. y TOMERA A., 1984. A national survey of curriculum needs as perceived by professional Environmental Education. *Journal of Environmental Education* 16 (1), 10-19. [236, 248, 324]
- VON DER WEID J. M., 1994. Agroecología y agricultura sustentable, *Agroecología y Desarrollo* 7, Agosto 1994, 9-28. [144]
- VON KLITZING L., 1997. The biological system in magnetic and electromagnetic fields: a valuation of scientific results. *Physica Medica* 13, suppl. 1, 257-258. [60]
- VON STORCH H., BRAY D. y STEHR N., 1996. Perspectives of climate scientists on global climate change. <http://w3g.gkss.de/G/Mitarbeiter/storch/THYSSSEN/HTML/overall.html> [64]
- WACKERNAGEL M. y REES W., 1996. *Our Ecological Footprint. Reducing human impact on Earth*. New Society Publishers: Gabriola Island. [5, 45, 46, 51, 90]
- WAGNER J., 1995. The 3 R's of solid waste & the population factor for a sustainable planet. *The American Biology Teacher* 57 (2), 88-91. [335]
- WAKS L. J., 1986. Reflections on technological literacy. *Bulletin of Science, Technology and Society* 6 (2/3), 331-336. [197, 198]
- WAKS L. J., 1987. A technological literacy credo reflections on technological literacy. *Bulletin of Science, Technology and Society* 7, 357-366. [197, 198]
- WAKS L. J., 1989. Critical theory and curriculum practice in STS education. *Journal of Business Ethics* 8, 201-207. [198]
- WAKS L. J., 1990. Educación en ciencia, tecnología y sociedad. Orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales. En MEDINA M. y SANMARTÍN J. (Eds.). *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Ed. Anthropos: Barcelona. Pp. 42-75. [15, 194, 199, 202]
- WAKS L. J., 1996. Citizenship in Transition: Globalization, Postindustrial Technology and Education. *Journal of Technology and Design Education* 6 (3), 287-300. <http://kapis1.wkap.nl/oasis.htm/119639> [165]
- WALBERG H. y PAIK S., 1997. Scientific Literacy as an International Concern. GRÄBER W. y BOLTE C. (Eds.), 1997. *Scientific literacy. An international symposium*. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN). Kiel. Pp. 143-166. [197, 202, 203, 238]
- WALKER K., 1997. Challenging critical theory in Environmental Education. *Environmental Education Research* 3 (2), 155-161. [212]

- WALLACE E., 2000. Conserving tropical forest-volunteers join an international research project. *School Science Review* 82 (298), 33-37. [335]
- WALLERSTEIN I., 1992. *Geopolitics and geoculture. Essays on the changing world system*. Cambridge University Press: Cambridge. [47]
- WALS A.E.-J., 1992. Young adolescents' perceptions of environmental issues: implications for environmental education in urban settings. *Environmental Education* 8, 45-58. [351]
- WALS A.E.-J., 1994. Nobody planned it, it just grew! Young adolescents' perceptions and experiences of nature in the context of urban environmental education. *Children's environments* 11 (3), 177-193. [351]
- WALS A. E. y ALBLAS A. H., 1997. School-based research and development of environmental education: a case study. *Environmental Education Research* 3 (3), 253-267. [219]
- WATSON R. y PAULY D., 2001. Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature* 414, Nov. 29, 536-538. [68]
- WATSON F., CORRY S. y PEARCE C., 2000. Los desheredados. Indígenas de Brasil. Informe de Survival International.  
<http://www.eurosur.org/survival/castellano/p01/Np12b.htm> [88]
- WAYNE R. P., 1992. Change in the air. *Education in Chemistry* 29 (5), 128-130.
- WEHAB, 2002. World Summit on Sustainable Development (WSSD). WEHAB framework papers.  
[http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/wehab\\_papers.html](http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/wehab_papers.html) [59, 63, 64, 66, 67, 69, 71, 74, 79, 80, 81, 106]
- WEBER E., 2000. Las culturas en el proceso de la mundialización. *Cidob d'afers internacionals* 50, septiembre 2000. <http://www.cidob.org/Castellano/Publicaciones/Afers/50weber.html> [47]
- WEIS R., 2000. La enseñanza de las ciencias y la educación hacia los valores del humanismo. II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos. Calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000. Córdoba, República Argentina. CD: T1008. [17, 376]
- WELD J., 1997. Viewpoints: Universalism and Multiculturalism in Science Education. *American Biology Teacher* 59 (5), 264-267. [193]
- WESTON R. E. Jr., 2000. Climate change and its effect on coral reefs. *Journal of Chemical Education* 77 (12), 1574-1577. [75]
- WHITTEMORE C. T., 1995. Animal excreta: fertilizer or pollutant? *Journal of Biological Education* 29 (1), 46-50. [335]
- WILKINSON J., 1999. A quantitative análisis of physics textbooks for scientific literacy themes. *Research in Science Education* 29 (3), 383-399. [185, 188, 194, 197, 205, 234]
- WILLIS P., 1994. La metamorfosis de mercancías culturales. En CASTELLS M., FLECHA R., FREIRE P., GIROUX H., MACEDO D. y WILLIS P., 1994. *Nuevas perspectivas críticas en educación*. Ediciones Paidós: Barcelona, Buenos Aires, México. Pp. 166-206. [47, 84]
- WILSON M. et al., 1981. *Research Methods in Education and The Social Sciences*. The Open University Press: Keynes, Great Britain. [249, 269]
- WINNER L., 1986. *La ballena y el reactor*. Editorial Gedisa: Barcelona. [165]
- WINNER L., 1990. De herejía a sabiduría convencional: reflexiones sobre ciencia, tecnología y sociedad. En MEDINA M. y SANMARTÍN J., 1990. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Anthropos: Barcelona. Pp. 76-84. [164]
- WINNER L., 2000. Los mitos ciberlibertarios y sus prospectos para la comunidad. *Contexto Educativo* N° 4. <http://contexto-educativo.com.ar/2000/2/nota-1.htm> [164]
- WINNER L., 2001. Más allá de la innovación: ética y sociedad en una era de cambio incesante. *Revista de Cooperación ISF* 14, junio de 2001. [141, 168]  
[http://socios.ingenieriasinfronteras.org/revista/articulos/14/1\\_2.htm](http://socios.ingenieriasinfronteras.org/revista/articulos/14/1_2.htm) [9, 23, 165]
- WINTHER A. y VOLK T., 1994. Comparing Achievement of Inner-City High School Students in Traditional versus STS-Based Chemistry Courses. *Journal of Chemical Education* 71 (6), 501-505. Abstract disponible en <http://ericae.net/ericdb/EJ543577.htm> [203]
- WOLTON D. y QUÉAU P., 2000. Internet: ¿una oportunidad para el planeta? *Label France* N° 38. [http://www.france.diplomatie.fr/label\\_france/ESPANOL/DOSSIER/2000/18internet.html](http://www.france.diplomatie.fr/label_france/ESPANOL/DOSSIER/2000/18internet.html) [47]
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987. *Our common future*. Oxford University Press: Oxford, New York. [Ver también COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO, 1988].

- WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WSSD)**, 2002 [http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/wehab\\_papers.html](http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/wehab_papers.html) [Ver también Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible]
- WORLDWATCH INSTITUTE**, 2000. Ver BROWN L. C., FLAVIN C. y FRENCH H., 2000.
- WYER R. S. Jr.**, 1974. *Cognitive organization and change: an information-processing approach*. Erlbaum: New York. [423]
- WYLIE J., SHEEHY N., MCGUINNESS C. y ORCHAD G.**, 1998. Children's thinking about air pollution: a systems theory analysis. *Environmental Education Research* 4 (2), 117-138.
- WYNNE B.**, 2000 [165]
- YAGER R. E.**, 1993a. Make a difference with STS. *The Science Teacher* 60 (2), 45-48. [196, 203]
- YAGER R. E.**, 1993b. The need for reform in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education* 4 (4), 44-48. [196]
- YAGER R. E.**, 1987. Problem solving: The STS advantage. *Curriculum Review* 26 (3), 19-21. [197, 203]
- YAGER R. E.**, 1989. Approaching scientific literacy goals in general education science courses. *Journal of College Science Teaching* 43 (4), 273-275. [199]
- YAGER R. E.**, 1990a. STS: thinking over the years. *The Science Teacher*, 52-56. [196, 197, 238]
- YAGER R. E.**, 1990b. The Science/Technology/Society movement in the United States: its origin, evolution and rationale. *Social Education* 54 (4), 198-201. Base de Datos ERIC [EJ412368](#) [196, 197, 238]
- YAGER R. E.**, 1991. Science/technology/society as a major reform in Science Education: its importance for teacher education. *Teaching Education* 2 (3), 91-100. [198]
- YAGER R. E.**, 1992. The features of STS that make it a major reform in Science Education. *Science Education* 1 (1), 5-11. [198]
- YAGER R. E. y PENICK J. E.**, 1983. Análisis of the current problems with school science in the United States of America. *European Journal of Science Education* 5, 463-469. [185, 196, 234]
- YAGER R. E. y TAMIR P.**, 1993. STS Approach: reasons, intentions, accomplishments, and outcomes. *Science Education* 77 (6), 637-658. [196, 198, 203, 238]
- YAGER R. E., PORTER R. y MACNEILL L.**, 1985. Preparing students for a technological world. *Curriculum Review* 24 (3). [197]
- YANKELOVICH D.**, 1982. Changing public attitudes to science and the quality of life. *Science, Technology and Human Values* 7 (39), 23-29. [198]
- YEUNG P. M.**, 1998. Environmental consciousness among students in senior secondary schools: the case of Hong Kong. *Environmental Education Research* 4 (3), 251-268. [224]
- YOUNG R.**, 1993. *Teoría crítica de la educación y discurso en el aula*. Paidós-MEC: Madrid. [15]
- YOUNG S. S. C., HUANG Y. L. y JANG JYH-SHING R.**, 2000. Pioneering a web-Based Museum in Taiwan: Design and Implementation of Lifelong Distance Learning of Science Education. *Educational Technology Research and Development* 48 (1), 112-123. Base de Datos ERIC. [EJ605382](#) [184]
- YU-JEN S.**, 1997. Training STS teachers by developing modules. *Chinese Journal of Science Education* 5 (2), 245-266. <http://www.fed.cuhk.edu.hk/en/cjse/0502245.htm> [203]
- YUS RAMOS R.**, 1996. Temas transversales y educación global. Una nueva escuela para un humanismo mundialista. *Aula de Investigación Educativa* 51, 5-12. [191]
- YUS RAMOS R.**, 1997a. La transversalidad como constructo organizativo del currículo escolar, en la antesala de la globalidad. *Investigación en la Escuela* 32, 43-50. [194]
- YUS RAMOS R.**, 1997b. Los enfoques "C-T-S": una forma de globalizar en el área de ciencias de la naturaleza. *KIKIRIKÍ* 44/45 11-23. [194, 198, 201, 202, 203, 205]
- YUSTE P.**, 2002. La pobreza tiene rostro de mujer. Adaptación de trabajo "Feminización de la pobreza", 1998. En Área de Mujeres. Procesos de exclusión y de inclusión. Vº Congreso estatal de intervención social. Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid. [http://www.apdha.org/download/pilar\\_preal.doc](http://www.apdha.org/download/pilar_preal.doc) [106]
- ZA'ROUR G. I.**, 2001. Relevant teaching: incorporating curriculum. Teaching approaches, and assessment aspects. 1st IOSTE Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens- Proceedings. Paralimni, Cyprus. Volumen 1.Pp. 4-12. [242, 372]

- ZACHARIOU A. y KADJI-BELTRÁN C.**, 2001. Alternative methods of evaluation in Environmental Education: the use of portfolio and storyline. 1st IOSTE Symposium in Southern Europe. Science and technology education: preparing future citizens- Proceedings (Vol 1 y 2). Paralimni, Cyprus, 29 de abril al 2 de mayo de 2001. Volumen 1. Pp. 369-378. [216]
- ZAKRZEWSKI S. B. B.**, 1997. Pensando a Educação Ambiental em regiões de construção/instalação/operação de centrais hidrelétricas no sul do Brasil. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Murcia. 10 al 13 de septiembre de 1997. *Revista Enseñanza de las Ciencias. Número extra*. Pp.79-80. [235]
- ZANDVLIET D. B. y SAMMEL A.**, 2002. Paradigm Shifting and the New Face of Science Education. X IOSTE Simposium "Repensando la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología para Satisfacer las Demandas de las Futuras Generaciones en un Mundo Cambiante". 28 de Julio al 2 de Agosto de 2002. Foz do Iguaçu. Brasil. [372]
- ZELLNER R.**, 1995. La destrucción de la capa de ozono: un problema medioambiental global. En DEKER E. (Ed.). *Cambio Global*. Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. Pp. 81-93. [54, 62]
- ZIMAN J.**, 1980. *Teaching and learning about science and society*. Cambridge University Press: Cambridge. [238]
- ZOLLER U. y BEN-CHAIM D.**, 1994. Views of prospective teachers versus practising teachers about Science, Technology and Society issues. *Research in Science & Technological Education* 12 (1), 77-89. [203]
- ZOLLER U.**, 1991. Teaching/learning styles, performance, and students' teaching evaluation in S/T/E/S focused science teacher education. *Journal of Research in Science Teaching* 28, 593-607. [196]
- ZOLLER U.**, 2001. New teaching goals require alternative assessment means: which and how? Are we getting it right? Third International Conference on Science Education Psillos D. et al (Eds) Proceedings. (Vol I y II). ESERA Thessaloniki (Grecia). Volumen 1. Pp. 247-249. [242]
- ZOLLER U., DONN S., WILD R. y BECKETT P.**, 1991a. Students' versus their teachers' beliefs and positions on science/technology/society-oriented issues. *International Journal of Science Education* 13 (1), 25-36. [203]
- ZOLLER U., DONN S., WILD R. y BECKETT P.**, 1991b. Teachers' beliefs and views on selected science-technology-society topics: a probe into STS literacy versus indoctrination. *Science Education* 75 (5), 541-561. [203]

**UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**

**DEPARTAMENT DE DIDÀCTICA DE LES  
CIÈNCIES EXPERIMENTALS I SOCIALS**



**“LA ATENCIÓN A LA SITUACIÓN  
DEL MUNDO EN LA EDUCACIÓN  
CIENTÍFICA”**

**ANEXOS DE LA TESIS DOCTORAL**

**Presentada por:  
Mónica E. Edwards Schachter**

**Dirigida por:  
Daniel Gil Pérez  
Amparo Vilches Peña**

**Valencia, 2003**

# ANEXOS

	<u>Página</u>	
<b>ANEXO I</b>	Esquemas, cuadros y otros referentes sobre la categorización de los principales problemas mundiales	1
<b>ANEXO II</b>	Algunas consideraciones respecto al concepto de desarrollo sostenible	9
<b>ANEXO III</b>	La influencia de los medios de comunicación en las percepciones de la situación mundial	19
<b>ANEXO IV</b>	Relación de materiales y libros de texto analizados	27
<b>ANEXO V</b>	A. Relación de artículos analizados de revistas de investigación en didáctica de las ciencias	47
	B. Relación de artículos analizados en revistas de educación en ciencias	59
<b>ANEXO VI</b>	Relación de documentos analizados procedentes de congresos, conferencias, seminarios internacionales y otros aportes documentales de interés	75
<b>ANEXO VII</b>	Información complementaria de los resultados obtenidos en la contrastación de la primera hipótesis	113
<b>ANEXO VIII</b>	Información complementaria de los resultados obtenidos en la contrastación de la segunda hipótesis	157
<b>ANEXO IX</b>	Lista de declaraciones y convenios internacionales	175
<b>ANEXO X</b>	Fuentes de consulta en Internet	187
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRESENTES EN LOS ANEXOS</b>		220

## ANEXO I

**ESQUEMAS, CUADROS Y OTROS REFERENTES SOBRE LA  
CATEGORIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS MUNDIALES**

A continuación se exponen como ejemplos otros trabajos que han realizado esquemas y clasificaciones de los principales problemas y desafíos que afronta la humanidad en la actualidad y que pueden ser contrastados con el esquema global presentado en la presente investigación (Volumen I, Figura N° 1, p. 38).

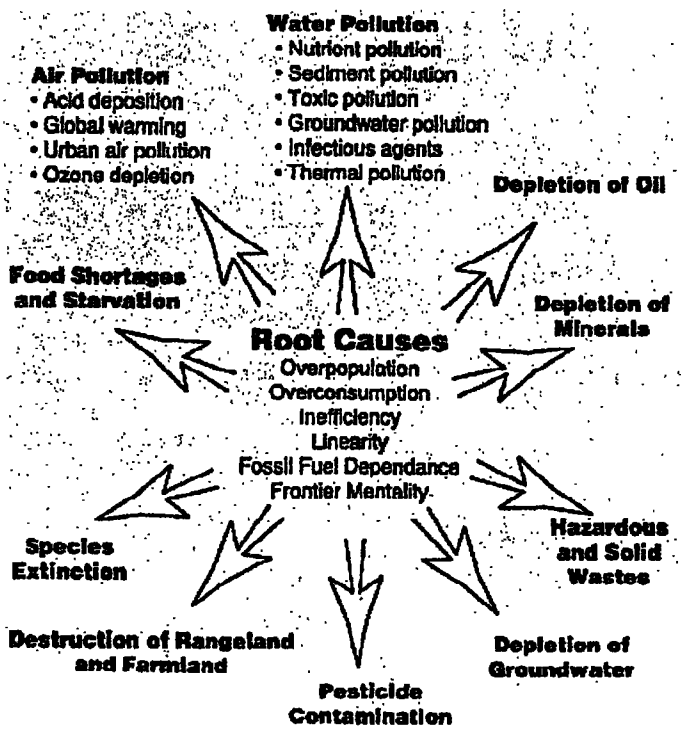
Bybee, junto a otros colaboradores, entre 1984 y 1986 llevó a cabo una investigación con científicos, ingenieros, educadores de ciencias y estudiantes preguntándoles qué problemas medioambientales consideraban prioritarios y solicitándoles que los categorizaran en orden de importancia. Agrupó estas percepciones en 12 cuestiones, que fueron dadas en un orden similar por los participantes, con leves diferencias. De la encuesta que realizó con 262 docentes en Brasil, Costa Rica, España, Panamá y Venezuela, los problemas que recibieron mayor número de respuestas, ordenados según su importancia relativa (de mayor a menor) son los que figuran en la siguiente tabla:

*Categorización de problemas globales según Bybee (extraído de Bybee R. W. y Mau T., 1986)*

Problema global	Ejemplos específicos
1. Hambre mundial y recursos alimentarios	Producción de alimentos, agricultura, conservación de granos
2. Crecimiento de la población	Población mundial, inmigración, capacidad de sustentación y prospectiva general
3. Calidad de aire y de la atmósfera	Lluvia ácida, calentamiento global, adelgazamiento de la capa de ozono
4. Recursos acuíferos	Estuarios, abastecimiento, distribución, tratamiento, contaminación de aguas subterráneas y por fertilizantes
5. Tecnología de guerra	Gases que afectan al sistema nervioso, desarrollos nucleares, tratados sobre armamento
6. Salud humana y enfermedad	Enfermedades infecciosas y no infecciosas, dietas y nutrición, ruido, ejercicio, salud mental
7. Déficit energético	Combustibles fósiles y sintéticos, energía solar, ahorro de energía
8. Uso de la tierra	Erosión, desarrollo urbano, deforestación, desertificación, salinización, pérdida del hábitat de especies
9. Sustancias peligrosas	Residuos sólidos, productos químicos tóxicos, plaguicidas, plomo en el ambiente
10. Reactores nucleares	Manejo de residuos nucleares, reactores de cría, seguridad, terrorismo
11. Extinción de plantas y animales	Reducción de la diversidad genética, protección animal
12. Recursos minerales	Minerales metálicos y no metálicos, minería, reciclado y reuso

Hilary French (1993), una de las principales investigadoras del Worldwatch Institute, considera cinco instancias o categorías a las que califica como espacios comunes para toda la humanidad que se ven amenazados y que son:

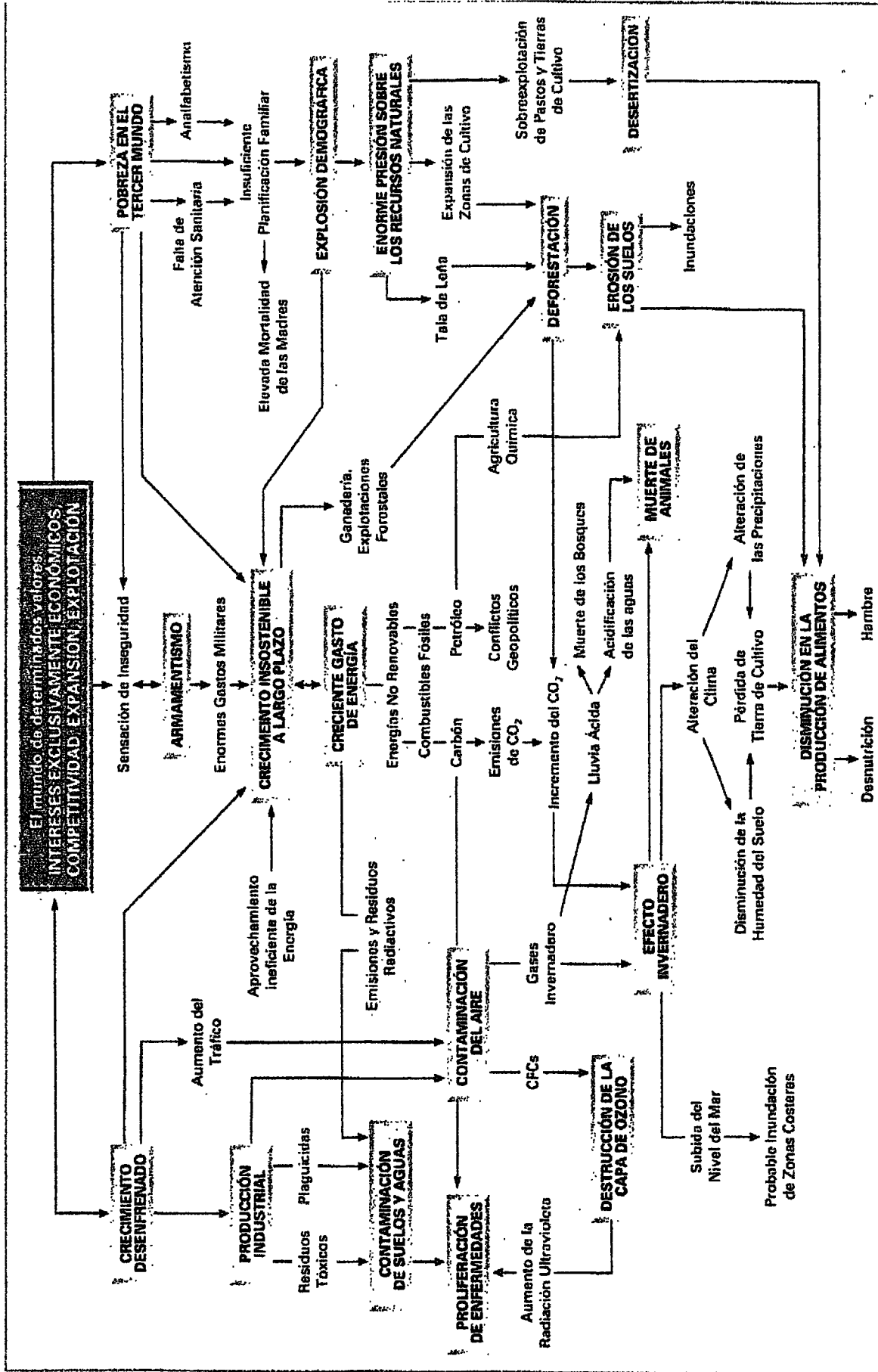
- 1) La atmósfera, el más universal de los espacios comunes
- 2) Los océanos y mares, y también los ríos que atraviesan distintos países.
- 3) Un espacio común que considera uno de los más amenazados es el de la diversidad biológica, de la cual dependen todos los ecosistemas.
- 4) Territorios en los que se ha establecido una administración internacional, como la Antártica.
- 5) La quinta categoría de espacios comunes es la economía mundial. Aunque no se trata propiamente de un elemento físico de la Tierra, esta categoría padece el mismo tipo de abusos y plantea la misma necesidad de establecer limitaciones mutuas que los sistemas naturales y biológicos a los que se halla inseparablemente unida. Por ejemplo, del mismo modo en que los océanos se han venido utilizando como depósito de basura, ha habido prácticas de exportación que se han aprovechado para 'resolver' problemas particulares de industrias o países, de manera que se han creado mayores problemas para la totalidad del planeta (French 1993: 33).



Chiras (1993) propone el esquema de la izquierda como representativo de las causas de la crisis ambiental

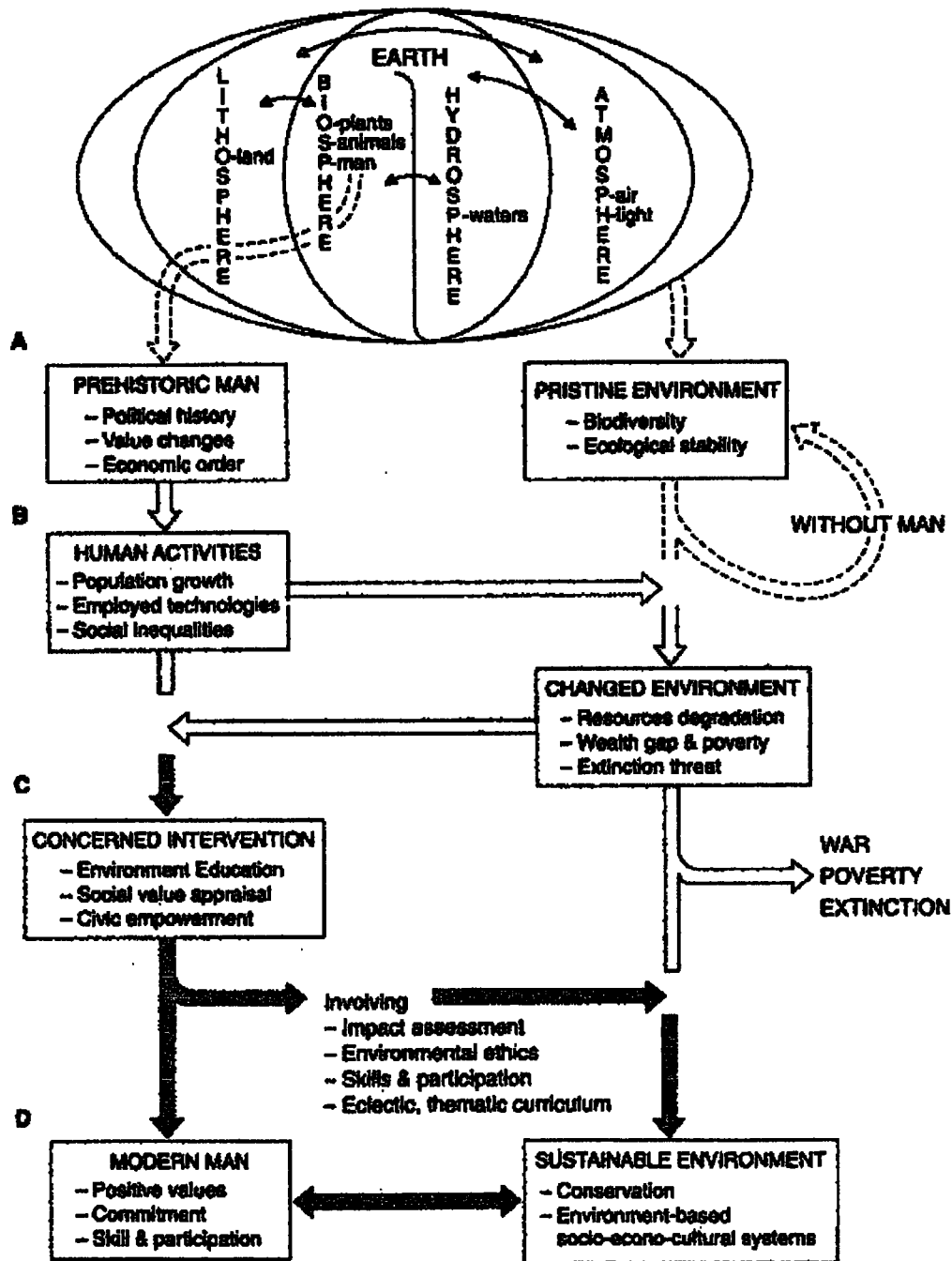
Fritjof Capra, sugiere el siguiente diagrama que, desde su punto de vista, representa la compleja red de relaciones entre los problemas del medioambiente y que, como podemos observar, están contemplados en nuestra propuesta :





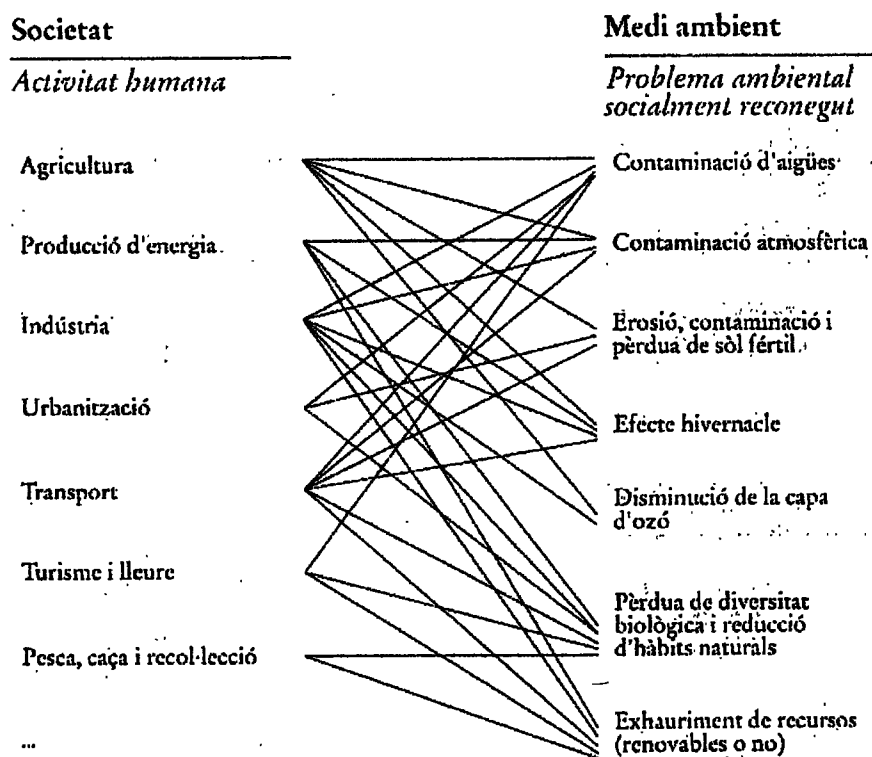
Extraído de Montamarta Prieto y Ortega Gómez (1994).

Adara (1996) propone el siguiente modelo de intervención que denomina modelo de educación socioambiental, en el que están contempladas las problemáticas a tratar sobre la situación del mundo:



Extraído de Adara O. A. (1996)

David Tábara (1996:50) sugiere “una clasificación ‘operativa’ de los problemas con la finalidad de evitar una lista de las complejas interrelaciones dinámicas existentes entre las actividades sociales y el medio ambiente”. Desde su punto de vista la percepción de los problemas medioambientales ha de considerarse desde una doble perspectiva de análisis: de las características y procesos que ocurren en el medio ambiente y simultáneamente desde la sociedad, o sea del conjunto de actividades humanas, grupos sociales, valores e intereses que intervienen en su transformación.



Extraído de Tábara (1996:51)

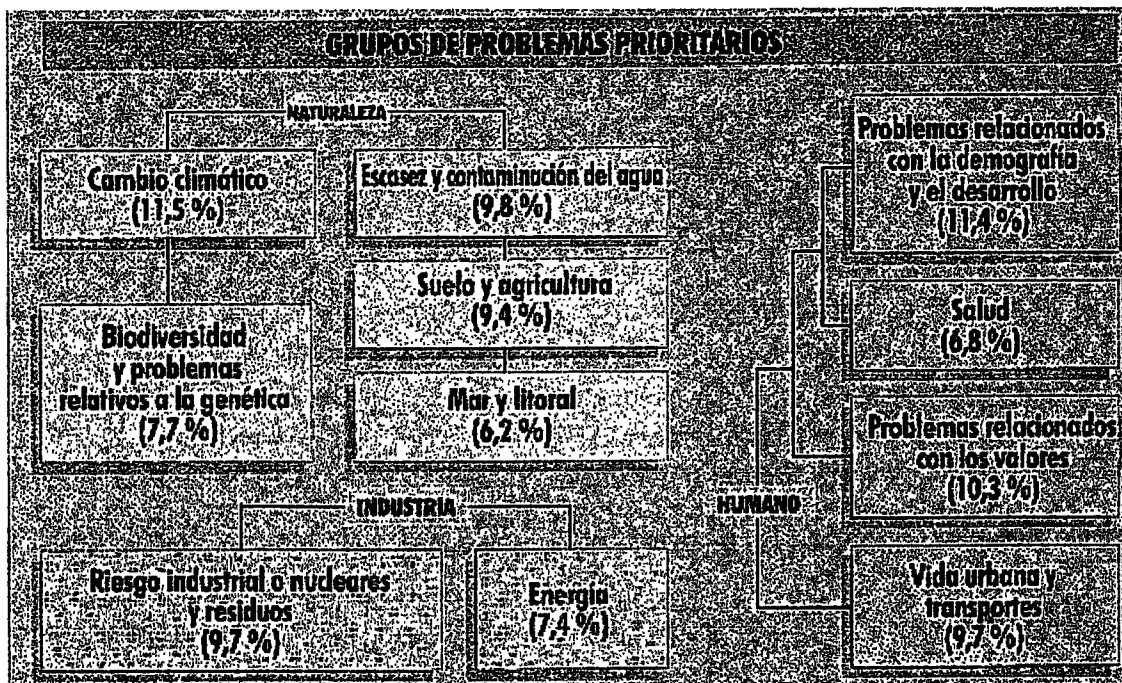
En una de las investigaciones llevada a cabo por Gayford (1998) se incluye una tabla en la que se asocian los aspectos considerados más relevantes que, para los profesores y profesoras encuestados, deberían ser considerados con relación al concepto de sostenibilidad. Ellos son:

- Cambio climático
- Reducción de la biodiversidad
- Conflictos armados
- Pobreza
- Lluvia ácida
- Agujero en la capa de ozono

Polución marina  
 Arsenales nucleares y reactores nucleares fuera de servicio  
 Incremento de la población  
 Pérdida de los recursos minerales  
 Polución del aire  
 Destrucción del suelo, erosión y desertificación  
 Actividades de los “tigres económicos”  
 Actividades de corporaciones globales

Gayford (1998)

Pavé, Courtet y Volatier (1998) en una publicación titulada “Mil investigadores opinan sobre el medio ambiente” efectuada en la revista Mundo Científico, incluyen un esquema de los problemas destacados en la encuesta, clasificándolos en tres bloques: Humano, Naturaleza e Industria.



Extraído de Mundo Científico, p. 22.

Catalán et al. (1998) presentaron lo que llaman “Algunas características de la problemática ambiental actual” que pueden leerse en el siguiente cuadro:

### ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ACTUAL

- crecimiento exponencial de la población
- déficits graves en cuanto a nutrición, salud, vivienda y acceso a la cultura
- asimetría en la distribución geográfica y social de los recursos
- obstáculos al libre desplazamiento de las personas
- utilización masiva de energía
- agotamiento de recursos no renovables
- sobreexplotación de recursos renovables
- dispersión de contaminantes en el aire, el agua y el suelo
- diferencias en cuanto a consumo de materia y energía, y a producción de residuos.
- conflictividad, guerras
- reducción de la diversidad cultural; destrucción del patrimonio cultural
- cambios de uso del territorio
- pérdida de biodiversidad a distintas escalas
- ocupación de espacios con alto riesgo geológico
- degradación estética del entorno
- cambio en el sistema de valores
- ineficacia o inexistencia de vías democráticas de participación política
- centralización y control de la información
- limitaciones graves en cuanto a la posibilidad de adoptar políticas globales frente a los problemas ambientales globales

Andersson (1999) en un reciente trabajo sobre el estado del mundo, ha considerado en su investigación los siguientes aspectos:

1. Tamaño y crecimiento de la población
2. El uso que el hombre hace de la energía
3. El efecto invernadero y el papel de la capa de ozono
4. El ciclo global del agua
5. La diversidad de la vida
6. Ricos y pobres
7. Dependencias globales y modelo económico

En la Cumbre de Johannesburgo (2002) se trataron como problemáticas más importantes water and sanitation, energy, health and environment, agricultura and biodiversity and ecosystem managment, de allí el acrónimo WEHAB.

## ANEXO II

ALGUNAS CONSIDERACIONES RESPECTO AL CONCEPTO DE  
DESARROLLO SOSTENIBLE

Siendo el desarrollo sostenible el concepto vertebrador de las propuestas educativas que venimos sosteniendo, se hace necesario profundizar su significado. Por esta razón incorporamos a continuación una serie de comentarios destinados a clarificar este concepto.

Contrastando con quienes lo consideran un eufemismo, algunos autores sostienen que se trata de una idea que se encuentra presente en prácticas de civilizaciones muy antiguas y que, en las postrimerías del siglo XIX y principios del XX, aparece enlazada al conservacionismo (García 1999; Luffiego y Rabadán 2000). Aunque, en general, se considera que su aparición se remonta a principios de la década de los setenta, cuando se da a conocer el Primer Informe del Club de Roma sobre *Los límites del crecimiento*, cuestionándose la viabilidad del “progreso”, entendido como objetivo planetario de crecimiento económico continuo.

Cuando se efectuó la Conferencia de Estocolmo (1972), calidad ambiental y desarrollo resultaban conceptos enfrentados. Fue Maurice Strong quien propuso el término “ecodesarrollo”, en un intento de conciliación que fue difundido por Sachs, consultor de Naciones Unidas para temas de medioambiente y desarrollo, y finalmente sustituido por el de “desarrollo sostenible” debido a presiones políticas (Naredo y Valero 1999). Aunque no de modo explícito, fue mencionado por primera vez en el Principio 1 de la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano (1972), donde se reconoce que “el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras”.

En 1983 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la constitución de una Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, presidida por la señora Brundtland y en 1987 se dio a conocer el destacado Informe que lleva su nombre. En él se define el desarrollo sostenible como “*aquél que satisface las necesidades del presente sin limitar el potencial para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras*” (Nuestro Futuro Común 1987:67). Con esto se tendía un puente que pretendía superar la contradic-

ción, patente a lo largo de los años setenta, entre economía y conservación ambiental. Con la palabra sostenido (sustained) o sostenible (sustainable) se trataba de seguir promoviendo el desarrollo, tal y como lo venía entendiendo la comunidad de los economistas, aunque algunos autores, como Daly matizaran que “desarrollo sostenible” es “desarrollo sin crecimiento”, contradiciendo la acepción común de desarrollo que figura en los diccionarios estrechamente vinculada al crecimiento (Naredo y Valero 1999). Daly (1977, 1992, 1993) planteaba el concepto en términos de una economía de estado estacionario, “steady-state” o su sinónimo “stationary state” por oposición a la expresión crecimiento “sostenido”.

La Comisión Brundtland (Nuestro Futuro Común 1987:65) puso de manifiesto las condiciones que pueden hacer posible un desarrollo sustentable:

- a) un sistema político que asegure la participación efectiva en la toma de decisiones
- b) un sistema económico que es capaz de generar excedentes y conocimiento tecnológico sobre bases sustentables y autocentradas (self-reliant)
- c) un sistema social que prevé soluciones para las tensiones que surgen de un desarrollo no armonioso.
- d) un sistema productivo que respeta la obligación de preservar las bases ecológicas del desarrollo
- e) un sistema tecnológico capaz de buscar continuamente nuevas soluciones
- f) un sistema internacional que promueve patrones comerciales y financieros sustentables”.

Las principales críticas efectuadas a estas tesis han sido expuestas, principalmente, a través del informe al Club de Roma, titulado “La Primera Revolución Mundial” (King y Schneider 1991), el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo sobre Desarrollo Humano (1992) y el denominado Informe Goodland, proveniente de la UNESCO y en cuya elaboración participaron Daly, El Serafy y Droste, presentado en 1997 (Sequeiros 1998).

En el Informe al Club de Roma se afirma “es dudoso que se pueda lograr un desarrollo sostenible mundial si la tasa de crecimiento en los países industrializados continúa aumentando al ritmo sugerido en el Informe Brundtland” [...] “La sociedad sostenible nunca surgiría de una economía mundial que reposara exclusivamente sobre el funcionamiento de las fuerzas del mercado, por importantes que puedan ser éstas para el mantenimiento de la vitalidad y la innovación creativa” (Meadows 1992).

En el Informe sobre Desarrollo Humano se hace un acertado diagnóstico de las disparidades entre ricos y pobres usando nuevos índices e indicadores, como el indicador de libertad política, asegurando que la economía libre de mercado genera desigualdad y que la comunidad mundial precisa de políticas que aseguren mínimamente un desarrollo humano sostenible, sobre todo en los países en vías de desarrollo. De su parte, en el Informe Goodland (Goodland et al. 1992) se afirma que los estudios realizados se fijaron en las limitaciones impuestas por los recursos naturales, pero que han ignorado lo que denominan límites por hundimiento, como el efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono, la contaminación atmosférica y acuífera, entre otros, que constituyen los problemas más urgentes a resolver.

En definitiva, la ambigüedad de la noción reside en que, al mismo tiempo que se acepta la existencia de límites a los modos de vida que no sean compatibles con los principios ecológicos, se mantiene la creencia en el crecimiento o desarrollo, ya que en el citado informe no se hace diferencia entre ambos, para satisfacer las necesidades humanas; añadiendo la indefinición del mismo concepto de necesidad. De allí que Gutman (1994:134), entre otros, haya afirmado que:

“Nuestro Futuro Común presenta una detallada lista de requerimientos sobre qué debería incluir un desarrollo sustentable, que resulta muy atractiva. El problema es que simplemente no sabemos cómo poner en marcha un proceso de desarrollo sustentable, cómo se contrapone con los estilos de desarrollo hoy dominantes, cuáles son las fuerzas que movilizan los distintos estilos de desarrollo, cómo se pasa de uno a otro, cómo se distingue a nivel micro entre un proyecto de desarrollo más sustentable y otro menos sustentable, cómo se transita desde la microiniciativa hacia el cambio global”. Y en este sentido, agrega que a pesar de la difusión del slogan, “puesto que nadie está seguro de qué es un desarrollo ambientalmente adecuado, todos pueden adosarlo a sus planteos (agencias internacionales, gobiernos ultraliberales, grupos confesionales y empresas transnacionales). Una situación como ésta, acordar en las declaraciones y desentenderse de las acciones, puede resultar muy beneficiosa para algunos agentes del desarrollo. Ganan respetabilidad ambiental, mientras acaparan recursos y deterioran el ambiente natural y social. Pero también es confortable para muchos voceros de la conservación, que bajo el escudo de promover un mejor desarrollo, atienden preferentemente a la calidad de vida de las élites más ricas”.

Como expresan Naredo y Valero (1999), “la engañosa simplicidad del término y su significado aparentemente manifiesto ayudaron a extender una cortina de humo sobre su inherente ambigüedad”. Pero a pesar que se viene remarcado insistentemente, desde distintos ámbitos, su vaguedad e imprecisión y las dificultades a la hora de concretar planes de ac-



ción, son muchos los que creen que el problema no reside en eliminar el término o sustituirlo por otro sino en la necesidad de ampliar los horizontes de su análisis, siendo que la sostenibilidad se ha erigido como el paradigma representativo de las posibles soluciones a la grave crisis planetaria, y que tiene que ver no sólo con la ecología, sino también con la ética, la estética y la política (García 1999).

De allí que se venga discutiendo sobre la posibilidad de un crecimiento sustentable o sostenible y sociedades sostenibles desde una multiplicidad de perspectivas, incluyendo estrategias de acción (Thibodeau y Field 1984; Ruckelshaus 1989; Birnie y Boyle 1993; Blackburn 2000; Piasecki 2000; Schmandt 2000), políticas (Pirages 1977), económicas (Daly 1977, 1992, 1993; MacNeill 1989; Naredo y Valero 1999; Cairncross 2000; Kates 2000), éticas (Daly y Cobb 1989; García 1999) y teológicas (Barbour 1980; Berkedal 2000), dando lugar a centenares de acepciones sobre desarrollo sostenible (García 1999; Toledo 1999; Gillis y Vincent 2000). Las numerosas y diversas opiniones van desde considerar no sólo que su definición es subjetiva, sino que es moralmente inaceptable y totalmente impracticable (Beckerman 1994), hasta que debe ser adaptado a múltiples modelos, según los niveles de bienestar y las características propias de cada país o región (Jiménez Herrero 1998). Otras plantean la sostenibilidad como un *plan de acción* que tienda a la reconciliación del ser humano con la naturaleza bajo el lema de la necesidad de “construcción de una *sociedad sustentable*” (Tamames 1995; Roodman 1999).

Para Brown (1984) la sostenibilidad “es un concepto ecológico con implicaciones económicas”; una sociedad sostenible es aquella que mantiene en el tiempo sus sistemas económico y social, así como sus recursos naturales y los sistemas de soporte de la vida. En opinión de Shiva (1992) el desarrollo ha producido pobreza y degradación ambiental. Por tanto más desarrollo no resolverá el problema sino que más bien lo agravará. Si hay un reconocimiento de que este desarrollo, entendido como crecimiento económico y comercialización, está en la base de la crisis ecológica en el Tercer Mundo, ofrecer como posible curación un “desarrollo sostenible” sólo trae como resultado la pérdida del verdadero significado de sostenibilidad. Solamente una economía de la naturaleza que mantenga la integridad del proceso, de sus ciclos y ritmos, y una economía de subsistencia serían sostenibles; el mercado se habría de limitar a una magnitud compatible con estas dos condiciones.

Folch (2000), con una visión bastante amplia de todas estas consideraciones, plantea que un modelo socioeconómicamente sostenible es aquel que:

Ambientalmente

- consume recursos renovables por debajo de su tasa de renovación
- consume recursos no renovables por debajo de su tasa de sustitución
- libera residuos por debajo de las posibilidades de reabsorción
- mantiene in situ la biodiversidad planetaria

y socialmente

- garantiza buenos niveles de equidad redistributiva de distribución

En la Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad (Carta de Aalborg 1994) se expresa que la sostenibilidad ambiental significa el mantenimiento y preservación del capital natural, un ritmo de consumo de recursos materiales, hídricos y energéticos renovables que no supere la capacidad de los sistemas naturales para mantenerlos, y que el ritmo de consumo de recursos no renovables no supere el ritmo de sustitución por recursos renovables duraderos. La sostenibilidad comporta también que el ritmo de emisión de contaminantes no supere la capacidad del aire, del agua y del suelo para absorberlos y procesarlos. Implica también el mantenimiento de la diversidad biológica, la salud humana y la calidad del aire, el agua y el suelo a unos niveles que sean suficientes para preservar para siempre la vida y el bienestar de la humanidad, esto en un marco donde se trataría de conseguir justicia social y economías sostenibles.

Luffiego y Rabadán (2000), en un interesante trabajo publicado en *Enseñanza de las Ciencias*, señalan la existencia de distintas versiones sobre sostenibilidad:

- la sostenibilidad débil, definida como la viabilidad de un sistema socioeconómico en el tiempo, que se conseguiría manteniendo el capital global, que incluye el capital natural y el capital de formación humana. Por capital natural se entiende el stock responsable del flujo de recursos naturales (Daly 1992). Desde esta óptica no se ve ningún tipo de incompatibilidad entre crecimiento económico y conservación del capital natural, admitiéndose que los recursos que se agotan pueden ser sustituidos ilimitadamente siempre merced a la evolución tecnológica. No obstante, como han señalado Daly (1992) y Constanza (1997, 1998), esta idea de sustituibilidad del capital natural por capital de formación humana es esencialmente incorrecta, porque hay recursos naturales que no son sustituibles. Según Luffiego y Rabadán (2000) la sostenibilidad débil se inscribe dentro del paradigma mecanicista, con una visión reduccionista de la problemática actual, con un concepto implícito de medio ambiente que es antisistémico, donde se supedita la conservación de la naturaleza al crecimiento económico, con una clara visión antropocéntrica, propia de la economía actual. En general, se atribuye el deterioro ambiental al actual desarrollismo de los países del Tercer Mundo, ignorando la responsabilidad de los países desarrollados en problemas como el agotamiento de ciertos recursos, la deforestación o el incremento del efecto invernadero.

- **la sostenibilidad fuerte**, definida como la relación viable en el tiempo que mantiene un sistema socioeconómico con un ecosistema, hace hincapié en su interdependencia y en la existencia de límites, considerando que ni el sistema económico ni el poblacional pueden mantener un crecimiento continuo. El concepto de medio ambiente que subyace en esta postura es sistémico y global. El sistema socioeconómico se encuentra integrado en el ecosistema, es un sistema abierto, continuamente está entrando materia y energía (recursos) en él y saliendo desechos, donde la viabilidad de esta interacción depende del mantenimiento de los procesos del ecosistema. Determinados procesos y recursos no son reducibles a términos monetarios, por el contrario, constituyen bienes invalorables y comunales que han de ser protegidos para las generaciones futuras. Esta propuesta es formulada por un grupo de economistas heterodoxos, cuyas investigaciones están orientadas hacia la termodinámica y la ecología.

En el siguiente cuadro pueden apreciarse las diferencias entre ambas posturas:

SOSTENIBILIDAD DÉBIL	SOSTENIBILIDAD FUERTE
Concepto más antropocéntrico (tecnocéntrico) que ecocéntrico.	Concepto más ecocéntrico que antropocéntrico.
Concepto mecanicista.	Concepto sistémico.
La sostenibilidad es sinónimo de viabilidad del sistema socioeconómico.	La sostenibilidad representa la relación viable entre el sistema socioeconómico y el ecosistema.
Sostenibilidad compatible con crecimiento.	Sostenibilidad incompatible con crecimiento.
El capital natural es sustituible por capital humano. Constancia del capital total.	El capital natural es complementario del (no sustituible por) capital humano. Constancia del capital natural.
La sustituibilidad exige monetarizar el medio natural.	Muchos recursos, procesos y servicios naturales son inconmensurables monetariamente.
Creencia en un desarrollo sostenible, que en realidad es sostenido.	Diversas evoluciones sostenibles (históricamente han existido).
Medio ambiente localista.	Medio ambiente global y sistémico.

Extraído de Luffiego y Rabadán (2000)

A su vez los autores citan una tercera postura, que denominan **sostenibilidad integral**, que se considera surge a raíz de dos interpretaciones ideológicas del concepto de desarrollo sostenible, la de los países ricos y la de los pobres, que trataría de identificar tres tipos de sostenibilidad: ecológica, social y económica, planteamientos debatidos en la Cumbre de Río (Naciones Unidas 1992).

Otro investigador, Ernest García (1999) plantea que del centenar de interpretaciones dadas sobre sostenibilidad, sin caer en excesivas distorsiones, se podrían nuclear las siguientes acepciones:

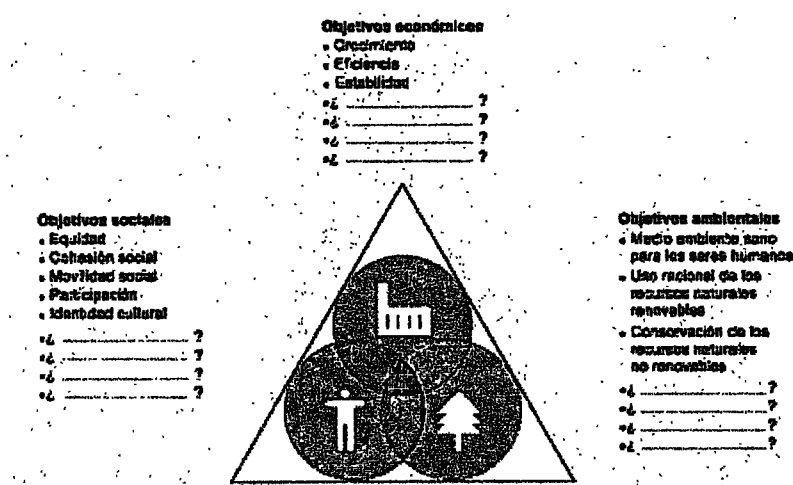
- el desarrollo sostenible entendido como un *crecimiento sostenido*, con el mantenimiento de la expansión de la producción y el consumo, la consolidación de una cultura de acumulación de bienes materiales, el aplazamiento de la reducción de la desigualdad a un futuro en el que haya más riqueza a repartir y el reforzamiento de la dependencia a escala mundial. En este marco, la innovación tecnológica habría de asegurar la inocuidad de los eventuales episodios de escasez o deterioro de los recursos naturales. Desde este enfoque, no es necesaria una alternativa al desarrollo convencional, sino una corrección o ampliación del mismo que incorpore la evaluación de los costes ambientales.
- el desarrollo sostenible entendido como *mejora cualitativa sin incremento de la escala física*, es decir, como evolución de una economía homeostática, en estado estacionario o de crecimiento cero. En la mayoría de las versiones, la intervención estatal habría de garantizar una satisfacción generalizada de las necesidades básicas en un contexto de creciente interdependencia global.
- la sostenibilidad, siempre incierta y sujeta a la necesidad de una permanente adaptación a condiciones azarosas, solamente podría conseguirse a condición de abandonar el desarrollo, causa tanto de la pobreza como de la degradación del medio ambiente. Una economía más integrada en los ciclos naturales habría de permitir la *satisfacción de las necesidades básicas*, complementándose con una cultura de la suficiencia y con instituciones destinadas a alcanzar que el sistema opere con equidad a nivel de las distintas comunidades y sociedades.

Solow, premio Nobel de Economía en 1987, señala que para traducir con éxito la idea de sostenibilidad al universo de la economía estándar -y que signifique algo más que un vago compromiso emocional- hace falta valorar el stock del capital natural con unos precios que deben ser asumidos por la colectividad, siendo clave el establecimiento de una conciencia social y de un marco institucional que hagan operativos la revalorización y el mantenimiento de ese patrimonio. Se trata, como se afirmó en la Declaración de Tesalónica (1997:16) de “lograr, para todos, la condición de ‘seguridad humana’”.

Pero, en opinión de Valero y Naredo (1999) nos encontramos con una laguna teórica que permita ordenar con criterios económicos los elementos materiales y los sistemas que componen dicho capital natural, y habría incluso que modificar el mismo concepto de sistema económico. En opinión de estos autores están presentes dos posicionamientos: el de la determinación del capital natural, y el del seguimiento de los flujos físicos en los que se apoyan los sistemas económicos, como instrumento más operativo para apreciar si la marcha de tales sistemas se dirige o no hacia una mayor sostenibilidad. Para estos investigadores el estudio debería orientarse con una perspectiva pragmática complementaria a ambos planteamientos, al de los flujos físicos y el del capital natural, integrando al análisis económico los enfoques energéticos y termodinámicos.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha introducido, en un intento de conceptualizar y evaluar el estado de bienestar del mundo matizando las versiones economicistas con las ecológicas, un “índice de desarrollo humano” (Human Development Index, HDI) y un índice humano de la pobreza (Human Poverty Index, HPI). Otras iniciativas más ambiciosas han intentado índices compuestos, como el “índice de bienestar económico sostenible” (IBES) que considera una serie de factores sociales y ambientales (Toledo 1999).

El Banco Mundial plantea que la justicia social es un imperativo para poder contemplar los objetivos de un desarrollo sostenible, que deben darse en tres aspectos: económicos, sociales y ambientales, según puede observarse en la siguiente gráfica:



Extraído de Banco Mundial, Capítulo 1,  
[http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondsp/chapter1.html#fig1\\_2](http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondsp/chapter1.html#fig1_2)

A pesar de las abundantes objeciones y divergencias, a partir de la Primera Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002) es indudable que se está avanzando en el terreno de normativas y directrices que tienen en cuenta un equilibrio dinámico entre los aspectos antes señalados. En su Plan de Acción hay un reconocimiento formal de la existencia de tres pilares interdependientes y sinérgicos que se refuerzan mutuamente: crecimiento económico; desarrollo social y protección ambiental, fijándose tres objetivos generales y esenciales para un desarrollo sostenible: la erradicación de la pobreza; la modificación de las modalidades insostenibles de producción y consumo y la protección y ordenación de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social.

Para Folch (1997) “la sostenibilidad no es la corrección cosmética del viejo paradigma del crecimiento indefinido, sino su sustitución por otro distinto, más acorde con los nue-

vos tiempos y las nuevas necesidades. Por eso formar en el pensamiento sostenibilista significa introducir mentalidad de cambio, o sea predisponer a la subversión de los valores ya superados por el correr de los acontecimientos al objeto de generar nuevas actitudes. Conviene partir de esta base para evitar confusiones. Si no hay subversión de valores y generación de nuevas actitudes, no hay emersión de nuevos paradigmas. Y sin un nuevo paradigma de desarrollo, no se consolida el concepto de sostenibilidad. Ello comporta, desde luego, un posicionamiento ideológico: la sostenibilidad es, ante todo, una idea”. Como el mismo autor afirma, si bien no sabemos cómo calcular amortizaciones ambientales, no será negándolas como se resolverá el problema. No sabemos cuánto vale una especie, ni siquiera si tiene sentido asignarle un valor, o por lo menos un precio. Señala que el no haber desarrollado casuística ni metodología económica al servicio de la idea de desarrollo sostenible constituye una falencia de la ciencia económica, pero no un defecto del principio de sostenibilidad. Que a la ciencia económica le falten algunas respuestas no significa que el desarrollo sostenible no pueda hacer preguntas (Folch 1998). De opinión similar es Cairncross (1993:14) quien sostiene que “una forma de mejorar el funcionamiento del mercado es asegurarse de que tanto consumidores como productores pagan el coste real del daño medioambiental que provocan”. Y aunque el hecho de que los costes del desgaste medioambiental sean tan difíciles de valorar no es razón suficiente para dejar de intentarlo.

Toledo (1999) enfatiza que estamos ante “una reformulación civilizatoria” en la que el desarrollo sostenible es el pensamiento crítico más consistente y renovador del mundo contemporáneo. También Manzini (2000:15) pone de manifiesto que actualmente “la sostenibilidad ambiental implica un sistema de producción y consumo que se fundamenta en nuevas bases, tanto en su ‘dimensión física’ (flujos de materia y energía), como en la económica e institucional (relaciones entre actores sociales) y en la ética y en la estética y la cultura (criterios de valor y juicio de calidad que lo legitimen socialmente)”.

A pesar de las divergencias y a la coexistencia en el uso de expresiones como sostenido y sostenible como sinónimos -que nos obliga a su cuestionamiento y clarificación conceptual-, es indudable que hay consenso a nivel mundial que apunta a la sostenibilidad como la idea central unificadora que la sociedad más necesita en este punto de la historia humana. Es la esencia de un proyecto que tiende a la construcción de un futuro distinto para la humanidad (Hernández 1999; Schmandt y Ward 2000) y que requiere nuevos planteamientos en múltiples ámbitos de la actividad humana. Entre ellos, la educación es uno de los que mayor repercusión puede tener ya que un ciudadano formado y respetuoso con el

### **ANEXO III**

#### **LA INFLUENCIA DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN EN LAS PERCEPCIONES DE LA SITUACIÓN MUNDIAL**

Dado que se trata de un aspecto que, como hemos podido apreciar en este trabajo, ha sido bastante señalado desde el ámbito investigativo en Didáctica de las Ciencias, a continuación presentamos algunos comentarios sobre el mismo.

En principio, nuestras percepciones de la realidad se ven conformadas tanto por la cantidad como la calidad de información que recibimos de nuestro entorno así como de la capacidad para poder interpretarla y, aunque existe una multiplicidad de factores extrínsecos e intrínsecos en ese proceso donde confluyen influencias del hogar, lugar de trabajo, escuela, experiencias de cultura compartida en general, es innegable que la configuración pública de los problemas está determinada en gran parte por aquello de lo que se informa y por la manera en que se informa en los mass media (David Tábara 1996; Espinet 1999). Tanto desde la investigación en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias así como desde la Educación Ambiental se viene señalando este hecho, considerando sobre todo la televisión y la prensa como las principales fuentes de información de estudiantes y profesores sobre los problemas medioambientales (Alaimo y Doran 1980; Cañal, García y Porlán 1986; Lijnse et al. 1990; Blas Zabaleta, Herrero Molino y Pardo Díaz, 1991; Boyes y Stanissteet 1993; Palmer 1993; Wilkins 1993; Gil Saura 1994; Cross et al. 1996; Robinson, Trojok y Norwicz 1997; Caurín 1999; Robinson y Kaleta 1999; Aguaded, Alanís y Jiménez Pérez 2000; Fortner et al. 2000; Fortner 2001; Dimopoulos, Koulaidis y Christidou 2001).

Es indudable que los medios de comunicación, sobre todos los audiovisuales, ejercen una poderosa influencia sobre la ciudadanía, conformando normas, valores y hábitos culturales en la mayoría de la gente (Alaimo y Doran 1980; Tan 1981; Cañal, García y Porlán 1986; Folch 1998; Castells 2000a; Delval 2001). En particular, es un factor determinante en la formación de muchas de las ideas, actitudes y prejuicios que se poseen respecto al concepto de medio ambiente y de los problemas medioambientales, incluyendo la visión que se tiene sobre la propia comunidad, otros pueblos y culturas (Tan 1981; Palmer 1993; Gil Saura 1994; Caurín 1999; Castells 2000a; Delval 2001). Resultados de algunos estudios muestran cómo la influencia mediática de la televisión fomenta en los niños, y también en los adultos, actitudes violentas, consumistas o más estereotipadas con respecto a los roles y a los grupos sociales (Pozo Muncio 1996: 251).

En los mass media recae también la difusión de los avances científico-tecnológicos puesto que, para la generalidad de las personas, constituyen prácticamente el único contacto con lo que va sucediendo en este ámbito, siendo además una fuente de información muy importante sobre las implicaciones que tienen estos cambios para sus vidas (Revuelta 1999a y b; Fortner et al. 2000). Como ejemplo y según datos aportados por el Reporte 55 (Eurobarometer 55.2 2001:13) sobre una muestra de 16.029 habitantes de la Unión Europea y ordenando los medios en función de su mayor importancia para obtener información tenemos que mencionan la TV en un 60 % y la prensa en un 37 %.

De otra parte y como ya hemos comentado, contemporáneamente estamos asistiendo a una verdadera revolución de las nuevas tecnologías de la información, que vienen extendiéndose por el planeta a velocidad relampagueante, modificando las culturas y provocando el surgimiento de nuevas actitudes en los individuos expuestos a sus mensajes y en este sentido, como comenta Barajas (2000:77) “aunque los sistemas educativos se caracterizan en todo el mundo por una gran resistencia al cambio, la consolidación del uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) parece un hecho imparables”.

Más que nunca, afirma Barquín Ruiz (1999:64): “el ciudadano se encuentra sumergido en los problemas que marcan la agenda de los media”. A nivel mundial, la televisión continúa siendo la principal protagonista, afectando sobre todo al medio familiar (Cañal, García y Porlán 1986), influenciando y llegando a determinar en muchos casos nuestros gustos, hábitos de consumo, temas de conversación, opiniones políticas, lo que es importante y lo que no lo es, “influencia que se ejerce igualmente sobre los escolares, que pasan tres o cuatro horas al día mirándola” (Delval 2001:9).

Respecto a la temática que nos ocupa, los medios de comunicación presentan una posición ambivalente. Han sido y continúan siendo vehículos de denuncia social y de movilización de la opinión pública en temas como el agujero de la capa de ozono, las aplicaciones militares de la energía nuclear y, por mencionar algunos más recientes, el mal de las vacas locas, los efectos de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud, la clonación, los alimentos transgénicos, etc. (Ashby 1981; Huckle 1995). Diversas investigaciones han puesto de manifiesto que los medios de comunicación sensibilizan a la población sobre la existencia de riesgos y problemas ambientales (Greenberg et al. 1989; Kone y Mullett 1994; Huckle 1995; Robinson, Trojok y Norwicz 1997; Riechard y Peterson 1998; Robinson y Kaleta 1999; Aguaded, Alanís y Jiménez Pérez 2000) y en algunos casos se señala que “es



por la televisión que mucha gente del mundo adquiere una concienciación y comprensión del ambiente y de las cuestiones ambientales cercanas y lejanas” Huckle (1995:291). Para Jáuregui (2000:47) “la globalización de las comunicaciones permite denunciar las violaciones de los derechos humanos a escala planetaria así como a aumentar el grado de conciencia y compromiso con las causas humanitarias. Por otra parte, está ayudando a desarrollar una nueva cultura cosmopolita compatible con la conciencia y el respeto por la diversidad de culturas humanas”.

Pero, como el mismo autor señala, simultáneamente “estamos asistiendo al surgimiento de un nuevo orden tecnocorporativo comunicacional, un orden en el que el interés por la búsqueda de la verdad ha dejado paso a la obtención de rentabilidad a toda costa. En este nuevo orden mediático la información pasa a considerarse, de un lado, como una mera mercancía sometida a las leyes del mercado y cuyo valor oscila en función de la oferta y la demanda, y de otro, como un instrumento de concentración de más poder” (Jáuregui 2000: 206). Estos aspectos han sido destacados también por otros autores (Willis 1994; Chosmky y Ramonet 1995; Área Moreira 1997a y b; Ramonet 1997, 2001a y b; Castells 2000a y c; Barajas 2000; Trejo Delarbre 2001a y b).

Gran parte de la ciudadanía desconfía de la información que suministran los medios de comunicación (en especial la televisión) y cree que está siendo informada de algunas cuestiones tópicas y circunstanciales, mientras que muchas otras permanecen ocultas al público, considerando además que los periodistas especializados en cuestiones relativas a la ciencia y la tecnología carecen de la preparación adecuada (Eurobarómetro 2001; Ramonet 2001a).

En opinión de Delval (2001:11), los medios de comunicación “no proporcionan ni un conocimiento analítico ni global, sino un conocimiento confuso, magmático, no diferenciado, que se basa más en impresiones y opiniones que en un saber fundamentado. [...] La información que circula por los medios de comunicación y por Internet es sobre todo una información fragmentaria”. Ello, si bien sensibiliza la opinión pública, contribuye poco a aumentar su grado de conocimiento y comprensión de los problemas ambientales (Kinsey y Wheatley 1980; Gómez y Cervera 1993; Fernández y Casal 1995; Caurín 1999; Gil Quílez 1999). Los resultados del informe “Europeos, ciencia y tecnología” por mencionar un ejemplo, muestran que los europeos creen comprender temas como polución (un 85.3 %), el mal de las vacas locas (el 76.6 %), el efecto invernadero (el 72.9 %), el agujero en la capa de ozono (el 72.6 %) y el calentamiento global (el 72.3 %), aunque al ser

consultados sobre los mismos se ha comprobado que tales conocimientos son inadecuados o erróneos, en porcentajes que oscilan el 60 % (Eurobarómetro 2001).

Para Ramonet (2001a:193) la televisión impone a los otros medios de información lo que considera una excesiva “fascinación por la imagen” donde “sólo lo visible merece información. Lo que no es visible y no tiene imagen no es televisable, por tanto, no existe. [...] Los acontecimientos productores de imágenes fuertes (violencia, catástrofes, sufrimientos) toman, en este contexto, la delantera en la actualidad: se imponen a otros temas incluso si su importancia es en absoluto secundaria”. Pero no todas las informaciones son mostrables ni televisables e incluso las mismas imágenes constituyen a menudo un obstáculo para su inteligibilidad porque el aspecto visible de los acontecimientos no explica su esencia o su complejidad (Ramonet 2001a; Trejo Delarbre 2001a). Y como sostiene el mismo Ramonet (2001a:22) “esta es la causa de que asistamos a una, cada vez más frecuente, emblemización reductora de acontecimientos complejos” frente a los que, como usuarios, somos simples espectadores con poca o nula capacidad para influir o decidir sobre lo que contemplamos (Trejo Delarbre 2001a). Pozo Muncio (1996:45) coincide con estos puntos de vista, afirmando que “los medios de comunicación social suministran también mucho ‘ruido’, supuesta información que en realidad no reduce ninguna incertidumbre, ya que no incrementa nuestra capacidad predictiva ni nuestro control sobre los acontecimientos, unas veces porque se refiere a hechos muy remotos sobre los que no tenemos ningún interés ni capacidad de control; otras, las más, porque la presentación fragmentada, poco coherente o incluso contradictoria, de distintas informaciones, en vez de reducir nuestra incertidumbre, la incrementa. En nuestra cultura, la información fluye de un modo mucho más dinámico pero también menos organizado. Las autopistas de la información permiten manejar con suma facilidad mucha más información de la que hasta ahora era posible en los soportes impresos tradicionales, pero al mismo tiempo carecen de la organización, del orden, que tenían esos soportes tradicionales”. A lo que agrega críticamente, en relación a los usos de Internet, que “podemos conectarnos (esta es la palabra ahora) con mucha facilidad y vagar perezosamente por la red, pero de ese vagabundeo extraeremos poco aprendizaje si no somos capaces de organizar nuestra ruta” (Pozo Muncio 1996:45).

En opinión de Cañal, García y Porlán (1986:135) la televisión y en especial los noticiarios e informativos “seleccionan, amplifican, deforman o mutilan las noticias según las conveniencias del momento”, considerando en particular que “su influencia es nefasta para

la educación ambiental”. El tratamiento entre lúdico y catastrofista con que presentan las cuestiones medioambientales dificulta nuestra comprensión de las mismas (Cañal, García y Porlán 1986; Folch 1998; Caurín 1999). “Por un lado están los escasos espacios dedicados a la temática ambiental, la mayoría de los cuales ponen el énfasis en lo espectacular, inflando las noticias de tipo sensacionalista (grandes catástrofes de petroleros, explosiones de camiones cisternas, etc.) e ignorando lo que ocurre y se repite cada día. Por otro, los programas que más se inclinan hacia una tendencia proteccionista (por ejemplo ‘El hombre y la Tierra’), sin negar el valor documental que poseen, se ocupan también prioritariamente de los aspectos más espectaculares de la naturaleza, convirtiendo ésta en una especie de desfile ininterrumpido de animales (principalmente aves y mamíferos) que deben ser protegidos porque son bellos y merecen seguir en la naturaleza para que el hombre pueda gozar de su contemplación” (Cañal, García y Porlán 1986:135). En muchos casos, además, transmiten una imagen distorsionada del funcionamiento de la naturaleza, que suele ser presentada como un estereotipo idílico y bucólico contrastando con el concepto de medio ambiente, que “arrastra una trepidante carga industrial y urbana, viene envuelto en humos de autobús y bañado en aguas residuales” (Folch 1998:59). El efecto invernadero, por ejemplo, es desde hace un tiempo un tema bastante privilegiado en los media pero muchas veces encarado desde una perspectiva reductora y catastrofista (Boyes y Stanisstreet 1993; Wilkins 1993; Oliveira y Peña 1997; Fortner et al. 2000).

De acuerdo a Montero Sandoval (1999:37) la información ambiental o sigue siendo, en gran medida “una información para ‘iniciados’ (debidamente dispuesta en una sección estanco), o bien busca la atención de sectores más amplios de población recurriendo, con demasiada frecuencia, al catastrofismo. [...] El medio ambiente suele presentarse como una cuestión ‘acientífica’, es decir, en un erróneo intento de simplificación se evitan aquellos aspectos que, aunque relevantes, el periodista interpreta que pueden no ser entendidos por los receptores. Los problemas ambientales, vistos como un ‘proceso’ y no sólo como un ‘suceso’ no suelen interesar a los medios de comunicación”. Este tipo de información, afirma Caurín (1999:418) “no sirve en su mayor parte para una buena formación ambiental, es decir, para formar receptores críticos. Los mensajes son en muchos casos superficiales cuando no tendenciosos, los objetivos y las prioridades en que se inspiran son diversos, pero siempre buscan el mensaje más atractivo para llegar al máximo número de personas, es decir, aumentar la audiencia”.

De otra parte, Cristerna Contreras (2000:12) destaca que “las noticias que recibe el ciudadano parecen orientadas solamente a la información, en un momento en el que es necesario procurar actitudes nuevas y modificaciones y adquisiciones de hábitos de conducta que sean respetuosos con el ambiente, sensibles a sus problemas y planteadores de alternativas de solución”. Otros autores señalan que no sólo no permiten concienciar a la ciudadanía de las graves cuestiones mundiales sino que propenden a reforzar los valores y las conductas que han provocado la situación de crisis ambiental, promoviendo el mantenimiento del sistema (Cañal, García y Porlán 1986; Huckle 1995; Bowers 1996; Martín Molero 1996; Folch 1998; Mayer 1998). Por ejemplo, es evidente el exceso en el uso de imágenes para promover el consumismo a través de la publicidad, de enorme impacto sobre la conducta de los ciudadanos, en especial sobre los jóvenes, reforzando los mitos del hiperconsumo y la innovación tecnológica que parecen estar sólo limitadas por la capacidad de gastar de la gente (Bowers 1996). En este sentido, “muchas televisiones son agentes de imperialismo y homogeneización cultural que sostiene formas de desarrollo que no son social ni ecológicamente sostenibles” (Huckle 1995: 291) e incluso, como afirma George (2001:30) “la ira de los pobres de todas partes aumenta gracias a las fantasías televisadas en las que aparecen estilos de vida opulentos”.

“Puede haber poca duda, afirma Thompson (1998:337), en el hecho de que los variados medios de comunicación han jugado, y continuarán jugando, un papel crucial en el cultivo de determinado tipo de responsabilidad para nuestro destino colectivo. Han ayudado a crear un sentido de responsabilidad y sensibilizan a toda la opinión pública”. Pero, ver imágenes de civiles alcanzados en un conflicto militar, niños muriendo por malnutrición o personas huyendo de la última catástrofe, escuchar noticias sobre el azote de SIDA en África o sobre alguna especie amenazada de extinción, ¿despierta nuestros pensamientos y emociones más allá de los segundos que separan esos hechos de la siguiente propaganda? ¿movilizan nuestros sentimientos y nuestra capacidad de reflexión haciéndonos ver que, en su mayoría, son cuestiones que nos conciernen a todos y cuya solución, en cierta forma, *también* depende de nosotros?

En la presente situación mundial, y tal como se viene insistiendo en convocatorias internacionales, uno de los grandes desafíos para los medios de comunicación es, sin duda, la divulgación masiva de conocimientos científicos y tecnológicos (Bisquert y Vicens 1999; Cañal, Ballesteros y López 2001) pero, fundamentalmente, su actuación como instrumentos para sensibilizar y concienciar a la ciudadanía de las cuestiones decisivas que afectan al

planeta y a la humanidad (Conferencia de Estocolmo 1972; Brothers, Fortner y Mayer 1991; Cumbre de la Tierra 1992; Cassen 1999; Primer Congreso sobre comunicación Social de la Ciencia 1999; Segundo Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia 2001; Cumbre de Johannesburgo 2002). Pero para que esto tenga lugar y en relación a nuestro campo de acción, consideramos necesario el trabajo y compromiso conjunto de educadores y especialistas en el medio, investigando los alcances de sus interacciones y efectos en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología, más allá de opiniones favorables y desfavorables y de la aceptación incondicional y acrítica de su utilización.

## ANEXO IV

## RELACIÓN DE MATERIALES Y LIBROS DE TEXTO ANALIZADOS

A continuación se presenta la relación de materiales y libros de texto analizados, ordenados por año de publicación y alfabéticamente por autor. También se detalla el nivel educativo al que está dedicado, así como el lugar donde se publicó, la editorial, el número de páginas de que consta cada ejemplar y el código asignado a cada uno como unidad de análisis. Están agrupados en: textos de Física y Química (publicados hasta 1991 inclusive), textos de Ciencias Naturales, Biología y Geología (publicados hasta 1991 inclusive) y textos de Ciencias Naturales, Física, Química, Biología y Geología (publicados a partir de 1992). Puede llamar la atención que haya códigos superiores al total de números analizados (304), esto se debe a que estas muestras provienen de una revisión anterior (Edwards 2000) en la que se incluían otros textos de asignaturas optativas.

## Textos de Física y Química (publicados hasta 1991 inclusive)

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1948	Física y Química II	Gassiot Llorens J.	5º curso	Barcelona. Ediciones Alma Mater S.A.	311	155
1950	Física y Química I	Gassiot Llorens J.	4º curso	Barcelona. Ediciones Alma Mater S.A.	346	154
1953	Elementos de Química	León Maroto A.	6º curso	Sevilla. Católica Española S.A.	333	158
1953	Nociones de Física y Química - 1º parte 2º parte	León Maroto A.	4º curso	Sevilla. Católica Española S.A.	96 196	122
1954	Física y Química	Feo García R., Izquierdo Asins J. M.	3º curso	Valencia. Juan Bello Galindo (editor)	139	121
1954	Física y Química	Feo García R., Izquierdo Asins J. M.	4º curso	Valencia. Juan Bello Galindo (editor)	184	178
1954	Elementos de Física	León Maroto A.	5º curso	Madrid. AGESA	213	131
1954	Nociones de Física y Química	Mendiola Ruiz J.	3º curso	Santander. Cantabria S.A.	133	82
1954	Química	Mendiola Ruiz J.	5º curso	Santander. Cantabria S.A.	313	169
1954	Protón – Nociones de Física y Química	Soriano Silvestre J. R.	3º curso	Barcelona. Teide	131	181

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1957	Nociones de Física y Química	Cabezas Serra M.	3º curso	Barcelona. Ediciones Cabezas-Serra. 2º edic	175	119
1957	Química	Nagore Gómez E.	4º curso	Valencia. López Mezquida (editor)	224	129
1958	Química	Cabezas Serra M.	5º curso	Barcelona. Ediciones Cabezas-Serra	237	177
1958	Física	Cabezas Serra M.	6º curso	Barcelona. Ediciones Cabezas-Serra	236	120
1958	Física	Nagore Gómez E.	6º curso	Valencia. ECIR	234	170
1958	Física y Química	Ruiz Vázquez, Ramos Fernández F.	2º curso	Madrid. Ediciones Ruiz	329	159
1959	Física	Oñate Guillen C.	6º curso	Zaragoza. Librería General.	240	163
1959	Física	Ruiz Vázquez J.	Preuniv.	Madrid. Ediciones Ruiz	116	175
1960	Neutrón. Física y Química	Equipo editorial.	4º curso	Barcelona. Teide	334	160
1960	Física y Química	Pérez Botella A.	4º curso	Alcoy. Marfil S.A.	298	156
1960	Física	Ramos Fernández F., Ruiz Vázquez J.	2º curso	Madrid. Ediciones Ruiz	223	123
1960	Física	Ruiz Vázquez J.	6º curso	Madrid. Ediciones Ruiz	203	134
1960	Química	Ruiz Vázquez J.	5º curso	Madrid. Ediciones Ruiz	214	124
1960	Física y Química y sus metodologías	Tello Peinado I.	Curso preuniv.	Madrid. Gráficas Sebastián	300	180
1962	Física	Ramos Fernández F., Ruiz Vázquez J.	Bach.	Madrid. Ediciones Ruiz	232	161
1962	Química	Ramos Fernández F., Ruiz Vázquez J.	Bach.	Madrid. Ediciones Ruiz	204	133
1962	Química	Ruiz Vázquez J.	5º curso	Madrid. Ediciones Ruiz	191	173

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1963	Física	Ramos Fernández F., Ruiz Vázquez J.	Bach.	Madrid. Ediciones Ruiz	251	171
1964	Química	Cabezas Serra M.	Preuniv.	Barcelona. EDICASE	341	115
1964	Química	López Bustos C.	Preuniv.	Madrid. Gregorio del Toro (editor)	270	84
1964	Física	Mendiola Ruiz J.	6º curso	Santander. Cantabria S.A.	238	179
1964	Química	Mendiola Ruiz J.	5º curso	Santander. Jesús Mendiola (editor)	222	135
1964	Química	Ortín Bellido J.	Preuniv.	Barcelona. Ediciones Tibidabo	264	113
1964	Química	Ortín Bellido J.	Preuniv.	Barcelona. Ediciones Tibidabo	268	83
1964	Química	Romero Vergara M.	Preuniv.	Madrid. Imprenta El Arte	379	114
1965	Química	Nagore E.	Preuniv.	Valencia. ECIR	320	85
1965	Física General	Ramos Fernández F., Ruiz Vázquez J.	Preuniv.	Madrid. Ediciones Ruiz	253	167
1965	Física	Rivas A.	6º curso	León. Everest	235	166
1965	Química para preuniversitarios	Soriano Silvestre J. R., Valero Blanco E.	Preuniv.	Valencia. Puertas S.L.	327	112
1967	Física	Burbano de Ercilla S. y Martín Blesa R.	4º curso	Zaragoza. Librería General	304	176
1967	Física y Química	Mendiola Ruiz J.	4º curso	Santander. Jesús Mendiola (editor)	302	162
1968	Física	Burbano de Ercilla S. y Martín Blesa R.	6º curso	Zaragoza. Librería General	240	183
1968	Química	Feo García R.	5º curso	Valencia. Bello	245	157
1968	Física	Feo García R., Izquierdo Asins J. M.	6º curso	Valencia. Bello.	242	174
1969	Química	Burbano S., Martín R.	Preuniv.	Zaragoza. Librería General	375	87



Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1969	Física y Química	Furió Mas C., Gil Pérez D., Gil Vázquez G., Llopis Castelló R.	3º curso	Villarreal. Edición de los autores	226	141
1969	Física	Guillem Monzonís C., Narciso Campillo J. L. y Berrojo Jario R.	Preuniv.	Alcoy. Ed. Marfil	443	86
1969	Física y Química 3	Gutiérrez Díez J. L., González Fernández J. C. y Sánchez Tejedo O.	3º Bach	Barcelona. Teide	271	70
1969	Física y Química	Martínez Aguirre R.	3º curso	Madrid. Anaya S.A.	247	25
1969	Física y Química	Martorell Manuel M., Masjuan M. D., Dou J. M. y Pfeiffer N.	3º curso	Barcelona. Casals S.A.	200	172
1969	Física y Química 3	Mateo M., MasJuan M. D., Dou J. M. y Pfeiffer N.	3º Bach	Barcelona. Casals S.A.	202	71
1969	Física y Química	Mendiola Ruiz J.	3º curso	Santander. Hijos de Jesús Mendiola (editores)	107	117
1969	Física	Pérez Botella A.	6º curso	Alcoy. Marfil S.A.	242	132
1969	Física y Química	Rivas A.	3º curso	Leon. Everest.	170	126
1969	Neutrón - Física y Química	Soriano J. R.	4º curso	Barcelona. Teide S.A.	334	116
1970	Física y Química - Formación profesional industrial	Corchón García F.	2º curso	Madrid. Francisco Corchón García (editor)	361	194
1970	Física y Química	Departamento editorial	4º curso	Madrid. Bruño	234	118
1970	Física y Química	Furió Mas C., Gil Pérez D., Gil Vázquez G. y Llopis Castelló R.	4º curso	Villarreal. Edición de los autores	401	142
1970	MASER - Física y Química	López Lasheras A. y Carretero Mayayo M. P.	4º curso	Barcelona. Vicens-Vives	255	184
1970	Química	Nagore E.	Preuniv.	Valencia. ECIR	267	96
1970	Física y Química	Rivas A.	4º curso	León. Everest	249	168
1970	Física y Química	Valenciano Garro A.	4º curso	Salamanca. Anaya S.A.	229	128
1971	Física y Química	Feo García R., Izquierdo Asins M. y Fero Escutia J.L.	4º curso	Valencia. Bello	288	130
1971	Física y Química	Martínez Aguirre R.	4º curso	Salamanca. Anaya S.A.	303	125
1973	Física	Pérez Botella A.	6º curso	Alcoy. Marfil S.A.	241	164
1973	Química	Pérez Botella A.	5º curso	Alcoy. Marfil S.A.	227	165

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1976	Física y Química 2	Aguilar Peris J. y Garzón J. L.	2º Bach	Madrid. ANAYA S.A.	325	14
1976	Física y Química	Beltrán J., Furió C., Gil D., Gil G., Llopis R. y Sánchez A.	2º BUP	Madrid. Anaya	455	62
1976	Física y Química	Burbano García E. y Martín Blesa R.	2º BUP	Zaragoza. Librería General	671	60
1976	Física y Química	Cabezas Serra M. y Lázaro Sanromá R.	2º BUP	Tarragona. Ediciones Tarrasco	360	15
1976	Física y Química	Cacho F., Portela I., Rubio E. y Suá- rez M. A.	2º BUP	Madrid. Santillana	374	61
1976	Física y Química	Falder A., Yuste F., Ramos J. M., González-Haba I., Maroto J. M., García Casillas P., Durán A. y Pérez Company J. M.	FP 1	Madrid. Paraninfo S. A.	203	140
1976	Física y Química	Feo R., Izquierdo M. y Feo J.L.	2º BUP	Valencia. Bello	368	65
1976	Física y Química	Fidalgo Sánchez J. A.	2º BUP	León. Everest	221	64
1976	Física y Química	Lozano Lucea J.J. y Vigatá Campo J.L.	2º BUP	Madrid. Ediciones sm	406	66
1976	Física y Química	Martín J., Olarte M. A., Oñorbe A. M. y Ruiz A.	2º BUP	Madrid. El Magisterio Español S.A.	396	58
1976	Fusión - Física y Química	Paroira M.	2º BUP	Barcelona. Vicens- Vives	377	63
1976	Física y Química 2	Soler P., Pinedo D., Gonzalo F. y Quílez E.	2º BUP	Madrid. Ediciones sm	343	59
1977	Física y Química	Aguilar Peris J. y Garzón J. L.	3º BUP	Madrid. Anaya S.A.	456	77
1977	Física y Química	Departamento didáctico de la editorial.	3º BUP	Santillana S.A.	415	74
1977	Física y Química 3	Gómez-Cornejo García L., Henar Diez M. y Del Campo García P.	3º BUP	Madrid. Barcelona. DIDASCA- LIA	484	73
1977	Física y Química	Martín J., Olarte M. A., Oñorbe A. M. y Ruiz A.	3º BUP	Vitoria. Magisterio Español S.A.	435	185
1977	Física y Química	Miralles Conesa L. y Nazore Gómez E.	3º BUP	Valencia. ECIR	569	72
1978	Física	Berrojo Jario R. y Guillem Monzonís C.	COU	Alcoy. Marfil S.A.	507	143
1978	Física	García Camarero E., Elizalde E. y Arjona F.	COU	Madrid. Noguer S.A.	510	130

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1978	Química	Guillem Barona J., Julia Arechaga S., Masana Marin J. y Pascual Vallejo A.	COU	Madrid. Magisterio Español S.A.	316	103
1978	Química General	Ortín Bellido J.	COU	Barcelona. J. Ortín Bellido Reus (ed.)	502	127
1978	Física	Mirallés Conesa L., Nagore Gómez E. y Pascual González R. M.	COU	Valencia. ECIR S.A.	351	88
1979	Química - Programas guía de trabajo para la clase activa.	Catalayud Aleixandre M. L, Furió Mas C., Hernández Pérez J., Llopis Castelló R., Ortiz Peris E. y Soler Martínez V.	COU	Valencia. ICE - Universidad de Valencia	209	95
1979	Química	Guillem Monzonís C.	COU	Alcoy. Marfil S.A.	347	102
1981	Física y Química	Dou J. M., Febrer M. A., Masjuan M. D. y Pfeiffer N.	3º Bach	Barcelona. S.A. Casals.	610	78
1981	Física y química-formación profesional administrativa. 2º grado. primer curso	Equipo de Editex S. A.	FP 2	Madrid. Editex S.A.	301	316
1981	Física y Química	Nuno García E.	2º BUP	Madrid. Santillana S. A.	176	284
1981	Trabajos prácticos de física y química (primera parte)	Prats Félix. del Amo Y.	2º BUP	Madrid. AKAL editor	350	208
1981	Trabajos prácticos de física y química (segunda parte)	Prats Félix. del Amo Y.	2º BUP	Madrid. AKAL editor	263	209
1982	La química en el COU	Calderón Aparicio M., Luz. Delgado López M. J., Illana Rubio J. C. y Iyar Alaceno M. C.	COU	País Vasco. Servicio Editorial Universidad del País Vasco	372	98
1982	Fuerza- Física y Química	López Lasheras A. y Carretero M. P.	FP 1	Barcelona. Vicens-Vives	269	319
1982	Física y Química	Marín F. y Negro J. L.	2º BUP	Madrid. Editorial Alhambra	184	67
1982	Física y Química	Marín F. y Negro J. L.	3º BUP	Madrid. Editorial Alhambra	237	79
1982	Química	Mirallés Conesa L., Nagore Gómez E. y Pascual González R. M.	COU	Valencia. ECIR	456	89
1983	Química	Esteban J. M. y Negro J. L.	COU	Madrid. Ed. Alhambra.		
1983	Física y Química	Pérez Botella A.	2º BUP	Alcoy. Marfil S.A.	450	110

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1985	Física y Química	Pérez Botella A.	3º BUP	Alcoy. Marfil S.A.. 4ta edic	473	26
1986	Física y Química	Báscones Peña F., Latorre Ariño M., Moliner Mallén J. F. y Rius Taléns J. M.	2º BUP	Zaragoza. Luis Vives	448	16
1986	Física y Química	Beltrán J., Furió C., Gil D., Gil G., Josefa Grima M., Llopis R. y Sánchez A.	3º BUP	Madrid. Anaya S.A.	695	94
1986	Física y Química	Marín Alonso F. y Negro Fernández J. L.	3º BUP	Madrid. Alhambra S.A.	400	27
1987	GAMMA Física i Química	Alsina J., Estradé S. y Fornells M.	2º BUP	Barcelona. Barcanova	285	109
1987	Física y Química	Belmonte Nieto M.	3º BUP	Madrid. AKAL S.A.	445	28
1987	Física y Química	Candel A., Soler J. B., Satoca J. y Tent J. J.	2º Bach	Madrid. Anaya	325	146
1987	Química 4 - FP 2º grado	García Pozo T. y Aguado Hombria J.	FP 2	Barcelona. Edebé	287	186
1987	Física y Química	Martínez Lorenzo A.	2º BUP	Madrid. Bruño	381	138
1988	Química	Miralles Conesa L., Nagore Gómez E., Pascual y González R. M.	COU	Valencia. ECIR	456	105
1988	Física y Química	Ruiz A., Miralles L., Fernández M. R. y Cotanda V.	3º BUP	Valencia. ECIR S.A.	416	81
1989	Física	Candel A., Satoca J., Soler J. B., Tejerina F. y Tent J. J.	COU	Madrid. Anaya S.A.	480	92
1989	Física y Química 2	Dou J. M., Masjuan M. D. y Pfeiffer N.	2º BUP	Barcelona. Anaya	311	20
1989	Física y Química	Fidalgo J. A.	2º BUP	León. Everest S. A.	400	17
1989	Física y Química 2	Gómez Medina M. C., Medina Lloret M. L. y Vitores González A. G.	FP 1	Madrid. Ediciones sm	240	216
1989	Física y Química Positrón	Lasheras A. L. y Carretero M. P.	2º BUP	Barcelona. Vicens- Vives	414	19
1989	Fase II - Física y Química	Martínez Lorenzo A.	2º BUP	Madrid. bruño	381	68
1989	Fase III- Física y Química	Martínez Lorenzo A.	3º BUP	Madrid. Bruño	446	82
1989	Física	Martínez Lorenzo A., Hernández Neira J. L. y Gisbert Briansó M.	COU	Madrid. Bruño	480	91
1989	Física y Química	Ruiz A., Miralles L., Fernández M. R. y Cotanda V.	3º BUP	Paterna. ECIR S.A.	240	20

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1990	Física y Química 2	Autores varios del Departamento de Investigación Educativa de la Editorial Santillana S.A. Mascaró Florit J. (director)	FP 1	Madrid. Santillana S.A.	191	9
1990	Física y Química	Basconés Peña F., Latorre Ariño Marino, Moliner Mallén Juan F. y Rius Talens Jose Ma.	2º BUP	Zaragoza. EDEL-VIVES	448	69
1990	Física y Química (b)	Báscones Peña F., Latorre Ariño M., Moliner Mallén J. F. y Rius Taléns J. M.	2º BUP	Zaragoza. Luis Vives	448	21
1990	Quantum Física	Blanch Josep M.	COU	Barcelona. Barcanova S.A.	446	104
1990	Física y Química. 2º grado	Lloréns J. A., Pastor J. M. y Valverde F.	FP 1	Madrid. ANAYA S.A.	223	8
1990	Química	Morcillo Rubio J. y Fernández González M.	COU	Madrid. Anaya S.A.	496	108
1991	Energía 2 - Física y Química	Arriola A., Del Barrio J. I., Cañas A., Fernández R. D., García Velarde M., Hernández J. L., Lowy E. y Romo N.	2º BUP	Madrid. Ediciones sm	325	22
1991	Energía 3 - Física y Química	Del Barrio J. I., Calderón R., Crespo D., Fernández R. D., García Velarde M., Romo N., Hernández J. L., Laiseca M., Lowy E. y Tel L. M.	3º BUP	Madrid. Ediciones sm	351	32
1991	Física y Química	Escudero González P., Pastor Benavidez J. M., Lauzurica Valdemoros M. T. y Pascual González R.	3º BUP	Santillana S.A.	336	30
1991	Física y Química	Fidalgo J. A.	3º BUP	León. Everest S.A.	376	31
1991	Química	Masjuan M. D., Dou J. M. y Pelegrín J.	COU	Barcelona. Casals S.A.	352	107
1991	Láser 2 - Física y Química	Ontañón Palomero G. y Martínez Lorenzo A.	2º BUP	Madrid. bruño	351	23
1991	Láser 3 - Física y Química	Ontañón Palomero G. y Martínez Lorenzo A.	3º BUP	Madrid. Bruño	382	33
1991	Química	Salinas López F. y De Manuel Torres E.	COU	Zaragoza. EDEL-VIVES	399	270
1991	Química	Sauret M.	COU	Madrid. Bruño	448	106
1991	Física y Química	Sendra Bañuls F. y Enciso Orellana E.	2º BUP	Paterna. ECIR S. A.	333	24

## Textos de Ciencias Naturales, Biología y Geología (publicados hasta 1991 inclusive)

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1958	Ciencias de la Naturaleza	S. T. J. (Compañía de Santa Teresa de Jesús)	2º grado	Barcelona. Compañía de Santa Teresa de Jesús	102	289
1967	Ciencias Naturales	Alvarado S.	5º curso	Madrid. Edición del autor.	407	300
1968	Ciencias Naturales. Primer Curso de Bachillerato	Verdú Paya R. y López Mezquida E.	1º Bach	Valencia. ECIR	288	291
1970	Biología Preuniversitaria	Alvarado S.	Preuniv.	Madrid. Edición del autor	318	290
1972	Ciencias Naturales	Ayllón M. y Del Pino M.	1º BUP	Madrid. Ediciones Didascalía	340	296
1976	Ciencias 1	Campos Delgado J.	FP 1	Madrid. Bruño	223	321
1977	Ciencias Naturales	Artero García J. M.	3º BUP	León. Everest S.A.	206	292
1981	Ciencias Naturales – FP 1	Guñales García J. C., Alonso Méndez S. y Rivera Gómez J. J.	FP 1	Madrid. Ediciones sm	213	317
1982	Ciencias Naturales	Dualde Pérez V., Lillo Bevia J. y Redonet Alvarez L. F.	1º BUP	Valencia. ECIR	568	298
1982	Ciencias Naturales	Miralles K., Miró F., Murillo M. y Vegas R.	3º BUP	Madrid. Editorial Alhambra	296	137
1982	Ciencias Naturales	Miralles Vila K., Miró Esteban F. y Murillo Terrón M.	1º BUP	Madrid. Editorial Alhambra	291	309
1982	Hombre y Naturaleza. 5º curso de Ciencias Naturales ciclo medio	Pintó R. y Pujol R. M.	5º curso	Barcelona. Ed. Onda	213	322
1983	Curso de Biología. proyecto MT62	Espinosa F., Miralles K., Miró F. y Murillo M.	COU	Madrid. Alhambra	370	312
1983	Biología	Jimeno Fernández A., Ballesteros Vázquez M., Pardo Callejo A. y Ugedo Ucar L.	COU	Madrid. Santillana	462	297
1984	Ciencias Naturales	Artero García J. M.	1º BUP	León. Everest S.A.	284	293
1985	Ciencias Naturales	Baños J. L., Múgica F. J. M. y Valderrery F. J.	3º BUP	Zaragoza. Ed. Luis Vives	400	304
1985	Ciencias Naturales	Dualde Pérez V., Lillo Bevia J., Redonet Alvarez L. F. y Dualde Viñeta A.	1º BUP	Valencia. ECIR	536	305

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1985	Ciencias Naturales 1	Miguélez Alonso E., De Lamo Rubio P. y Enrique Fuertes P.	FP 1	Barcelona. Edebé	191	320
1985	Ciencias Naturales - Proyecto Ariadna	Roiz García J. M., Alonso de Prado M. L. y Miñambres M. L. B.	FP 1	Madrid. AKAL S.A.	147	232
1985	Biología - curso general	Sillero A., Gancedo C., Gancedo J. M. y Günther Silleo M. A.	Preuniv.	Zaragoza. Luis Vives	334	308
1986	Ciencias Naturales	Alonso-Vega H., Miralles y Mirete S.	3º BUP	Madrid. Alhambra S.A.	437	295
1986	Ciencias Naturales 3	Rodríguez Inciarte M., Villa González S. y Anguita Virella F.	3º BUP	Madrid. Ediciones sm	285	80
1987	Biología	Dualde Pérez V. y Dualde Viñeta A.	COU	Valencia. ECIR	736	311
1987	Ciencias Naturales Bachillerato Unificado Polivalente	Dualde Pérez V., Furio Egea J., Dualde Viñeta A., Lillo Bevia J., Miguel De Ron Pedreira A. y Redonet Alvarez L. F.	1º BUP	Valencia. ECIR S.A.	400	287
1987	Curso Práctico de Ciencias Naturales - I Geología	Grupo Quercus: Contera R., De la Iglesia R., Mugica M., Ortiz de Lanzagorta C., Pérez Fabo A. y Tejedor J.	1º BUP	Madrid. AKAL S.A.	112	230
1987	Introducción a la Biología (primera parte)	Morcillo Ortega G., González González M. y Portela Peñas I.	COU	Madrid. UNED	479	294
1987	Curso Práctico de Ciencias Naturales - II Biología	Grupo Quercus: Contera R., De la Iglesia R., Mugica M., Ortiz de Lanzagorta C., Pérez Fabo A. y Tejedor J.	1º BUP	Madrid. AKAL S. A.	151	231
1988	Ciencias Naturales	Barutell Encina A., Berges Martínez T., Carrión Yagüe F. y Martínez Baldo J.	1º BUP	Barcelona. Anaya S.A.	351	286
1988	Ciencias Naturales	Barutell Encina A., Berges Martínez T., Carrión Yagüe F. y Martínez Baldo J.	3º BUP	Madrid. Anaya S.A.	351	307
1988	Ciencias Naturales	Dualde V., Furió J., Viñeta A. D., Lillo J., Redonet L. F. y De Ron A. M.	1º BUP	Valencia. ECIR	397	229
1988	ZOE 1 - Ciencias Naturales	Ezquerria Martín A., Corral Gómez V., García y García A., García Vicente M. A., González López J., Guerra Pardo A. y Herranz López J.	1º BUP	Madrid. Bruño	320	57
1988	ZOE 3 - Ciencias Naturales	Panadero Cuartero E., García Rivas P., Hernández Mompeán C. y Onetti Pérez E.	3º BUP	Madrid. Bruño	318	75
1989	Geología	Amoros Portolés J. L., García Abbad F. J., De Aragón J., Ramírez Sánchez-Rubio E., Simancas Pérez R.	COU	Madrid Anaya S. A.	623	301
1989	Ciencias Naturales	Bantell A. L., Carrión F., Berges T. y Martínez J.	3º BUP	Madrid. Anaya S.A.	351	76

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1989	Ciencias Naturales	Dualde Pérez V., Dualde Viñeta A., Furió Egea J., Lillo Bevia J., Redonet Alvarez L. F. y De Ron Pedreira A. M.	3º BUP	Paterna. ECIR	347	313
1989	Ciencias Naturales 2	Fernández Mayoralas C., López García J. y Pérez de Vivero A.	FP 1	Madrid. Ediciones sm	224	1
1989	Ecorama - Ciencias Naturales	Homar M., Pons P., Roca C. y Trias C.	1º BUP	Barcelona. Teide	223	288
1989	Geología	Lillo Beviá J., López Domínguez M. T., Redonet Alvarez L. F., Robles Cuenca F. y Usera Mata J.	COU	Paterna. ECIR	639	310
1989	Biología	Ménsua Fernández J. L. (coord). Berges Martínez T., Carrión Yagüe F., Gil Soriano C. y Martínez Baldó J.	COU	Madrid. Anaya S.A.	496	306
1989	Ciencias Naturales	Ortiz de Lanzagorta M.	3º BUP	Madrid. AKAL S.A.	432	265
1990	Ciencias Naturales. FP 1º grado. 2º curso	Departamento de Investigaciones Educativas de la Editorial. Cerezo J. M., Zarzuelo C. y Oliver L. E.	FP 1	Madrid. Santillana S.A.	191	299
1990	Biología. Ciencias de la naturaleza	Pérez Fabo A., Ortiz de Lanzagorta C., Mugica M., De la Iglesia M., Cantera R. y Tejedor J. (Grupo Quercus)	1º BUP	Madrid. AKAL S.A.	153	259

**Textos de Ciencias Naturales, Física, Química, Biología y Geología publicados a partir de 1992.**

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1992	Física y Química 3	Dou J. M., Masjuan M. D., Pfeiffer N. y Febrer A.	3º BUP	Barcelona. Casals.	391	36
1992	Ciencias Naturales 3	Dualde V., Viñeta A. D., Furió J., Lillo J., Redonet L. F. y De Ron A. M.	3º BUP	Paterna. ECIR S.A.	347	37
1992	Ciencias Naturales 1	García M., García R., Furió J., Millán E. y Sendra R.	1º BUP	Paterna. ECIR S.A.	399	55
1992	Ciencias naturales	García M., Furió J., Sendra R. y García-Amorena L.	3º BUP	Paterna. ECIR	351	227
1992	Física y Química SPIN	Lasheras A. L. y Pilar Carretero M. P.	3º BUP	Barcelona. Vicens-Vives.	384	35
1992	Física y Química	Latorre Ariño M., Moliner Mallén J. F. y Rius Taléns J. M.	3º BUP	Zaragoza. EDEL-VIVES.	368	111
1992	Geología. Ciencias de la naturaleza	Pérez Fabo A., Ortiz de Lanzagorta C., Mugica M., De la Iglesia M., Cantera R. y Tejedor J. (Grupo Quercus)	3º ESO	Madrid. AKAL S.A.	151	257



Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1993	Física y Química	Candel A., Soler J. B., Satoca J. y Tent J. J.	3º Bach	Madrid. Anaya S.A.	328	93
1993	Física y Química - Ciencias de la Naturaleza - Proyecto 2000	De Manuel Torres E., Balibrea López S., Gallegos Díaz J. A., García Montes J. M. y Martínez Jerez M. L.	4º ESO	Sevilla. Algaida Editores S. A.	195	199
1993	Física y Química - Ciencias de la Naturaleza - Proyecto 2000	De Manuel Torres E., Balibrea López S., Gallegos Díaz J. A., García Montes J. M. y Martínez Jerez M. L.	3º ESO	Sevilla. Algaida Editores S. A.	189	247
1993	Ciencias de la Naturaleza - Proyecto 2000	De Manuel Torres E., Balibrea López S., Gallegos Díaz J. A., García Montes J. M. y Martínez Jerez M. L.	3º ESO	Sevilla. algaida editores S.A.	189	248
1994	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química	Antón J. L., De la Cruz M. C. y González F.	3º ESO	Madrid. EDITEX S.A.	179	241
1994	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química	Cruz León A. y Rodríguez Álvarez I.	3º ESO	Madrid. Bruño	191	38
1994	Biología y Geología 3	Díaz F., García A. M., Macías R., López N. y Sánchez M.	3º ESO	Madrid. McGraw-Hill	183	46
1994	Física y Química - Ciencias de la Naturaleza	Illana José C., García José A., Peña A. y Rozas A.	3º ESO	Madrid. McGraw-Hill	213	195
1994	Biología y Geología - Ciencias de la Naturaleza	Montamarta Prieto G. y Ortega Gómez L. P.	3º ESO	Madrid. EDITEX S. A.	205	235
1995	1. La matèria. 2. Els éssers vius	Alaña J. M., Casado C., Farrero F. X., Moreno F. y Sanromà J.	1º ESO	Barcelona. Octaedro S. L.	158	243
1995	Ciències de la naturalesa. Geologia i Biologia	Alvarez M. I., Brusi D., Cerezo J. M., Escarré A., Esteller A., Mulas J., Zarzuelo C., Dirección de Mascaró J. y Juan i Redal E.	4º ESO	Barcelona. Santillana SA	174	267
1995	Ciencias de la naturaleza - Física y Química	Andrés Cabrerizo D. M., Antón Bozal J. L. y De la Cruz López M. C.	4º ESO	Madrid. EDITEX S.A.	229	242
1995	Ciencias de la Naturaleza - Biología y Geología	Arribas Puras C., España Talón J. A., López Fenoy V. y Morales Ortiz J. V.	3º ESO	Zaragoza. EDEL-VIVES	239	44
1995	Física y Química	Arribas Puras C., España Talón J. A., López Fenoy V. y Morales Ortiz J. V.	3º ESO	Zaragoza. EDEL-VIVES	229	40
1995	Ciencias de la Naturaleza - Biología y Geología	Berges T., Carrión F., Gil C. y Martínez J.	3º ESO	Madrid. Anaya S.A.	143	45
1995	Física y Química	Calatayud M. L., Hernández J., Solbes J. y Vílchez A.	1º Bach	Barcelona. ediciones octaedro.	159	97

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1995	Física y Química - Ciencias de la naturaleza	Candel A., Satoca J., Soler J. B. y Tent J. J.	4º ESO	Madrid. Anaya S.A.	167	206
1995	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química	Cruz León A. y Castellano Olmedo E.	4º ESO	Madrid. Bruño	239	50
1995	Ciències experimentals. Biologia y Geología	Del Carmen L. y Pedrinaci E.	3º ESO	Barcelona. Cruïlla	175	261
1995	Física y Química	Departamento Editorial	3º ESO	Barcelona. EDEBÉ	176	101
1995	Nuevos Horizontes	Edición original de West Sussex Country Council 1991- 1993 Edición española: Ossorio P., Ossorio A. y Rodanés J.	1º ESO	Madrid. AKAL	171	239
1995	Ciencias de la Naturaleza - Biología y Geología	Elizalde R. y Sánchez I.	4º ESO	Madrid. McGraw-Hill	181	56
1995	Ciències de la Naturalesa: Química	Equip Edebé	3º ESO	Barcelona. Edebé	120	246
1995	Biología y Geología	Equipo edebé	3º ESO	Barcelona. Edebé	159	262
1995	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química	España Talón J. A., López Fenoy V., Morales Ortiz V. y Arribas Puras J. C.	4º ESO	Zaragoza. EDEL-VIVES	246	49
1995	Física y Química - Ciencias de la Naturaleza	Fidalgo Sánchez J. A. y Fernández Pérez M. R.	2º ESO	León. Everest S.A.	221	198
1995	Ciencias de la Naturaleza - Biología y Geología	García Ruiz C., Riaza y Moya C.	4º ESO	Madrid. Bruño	223	54
1995	Física y Química- Ciencias de la Naturaleza	Martín J., Ruiz E. y Fraile J. M.	4º ESO	Madrid. Santillana	142	249
1995	Làser 3 - Física i química	Ontañón Palomero G. y Martínez Lorenzo A.	3º BUP	Bruño	382	
1995	Ciencias de la Naturaleza 1	Sánchez I., Leal A. y Elizalde R.	1º ESO	Madrid. McGraw - Hill	302	3
1995	Física y Química	Sendra Bafuls F., Enciso Orellana E., Chorro Guardiola F. y García Gregorio (coord)	4º ESO	Paterna. ECIR	153	39
1995	Física y Química. Proyecto Avizor	Sendra Bafuls F., Enciso Orellana E. y Chorro Guardiola F.	3º ESO	Paterna. ECIR S.A.	157	244
1995	Ciencias de la Naturaleza	Velasco Santos J. M., García Gomáriz J., Blanco Prieto F. y De Val Rojo M. A.	1º ESO	Madrid. Alhambra Longman S. A.	336	254

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1996	Física i Química - El món que ens envolta Quadern d'activitats	Albaladejo E. y Vilella M.	ESO	Barcelona. Castellnou edicions	132 133	271
1996	Química. 2º bachillerato	Calatayud M. L., Hernández J., Paya J. y Vilches A.	2º Bach	Barcelona-Granada. Octaedro S. L.	190	192
1996	Física - Ciències de la naturalesa	Cañas A., Romo N. y Lowy E.	4º ESO	Barcelona. Cruïlla	176	207
1996	Ciencias de la Naturaleza 1	Carrión F., Gil C., Satoca J. y Visquert J. J.	1º ESO	Barcelona. ANAYA S.A.	167	6
1996	Biología i Geología. Ciències de la naturalesa	Del Carmen L. y Pedrinaci E.	4º ESO	Barcelona. Editorial cruïlla	191	258
1996	Nuevos horizontes	Edición original de West Sussex Country Council 1991- 1993 Edición española: Ossorio P., Ossorio A. y Rodanés J.	2º ESO	Madrid. AKAL	167	236
1996	Física y Química	Equipo Edebé	4º ESO	Barcelona. Edebé	184	245
1996	Biología y Geología 1 - Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	Escarré A. – equipo OIKOS	1º Bach	Madrid. Santillana	383	219
1996	Biología y Geología - Projecte Avizor	García Gregorio M. (coord). Carratalà Beguer S., Furió Egea J., Gregori Montesinos X. y Sendra Ferrer R.	4º ESO	Paterna. ECIR	142	233
1996	Ciencias de la Naturaleza (Física)	Grupo Oreka – Grupo Quercus	1º ESO	Barcelona. Ocatedro	234	302
1996	Ciencias de la Naturaleza 2	Leal A., García-Doncel R., Aréjula F., García R., Montañés A. M., Blanco L. y Fernández T.	2º ESO	Madrid. Mc Graw-Hill	270	10
1996	Ciencias de la Naturaleza 1	López Fenoy V., Morales Ortiz J. V., Arribas Puras C. y España Talón J. A.	1º ESO	Madrid. EDEL-VIVES	199	7
1996	Biología y Geología 1	Muñiz E., Lunar R., Jiménez M. J. e Inciarte M. R.	1º Bach	Madrid. Mc Graw-Hill	343	224
1996	Ciencias de la Naturaleza 1	Panadero Cuartero J. E., Centeno Cea B. y Echevarría Santamaría V.	1º ESO	Madrid. Bruño	256	5
1996	Ciencias de la Naturaleza	Proyecto Marjal-Grupo Edebé	1º ESO	Barcelona. Marjal-Edebé	231	240
1996	Biología y Geología	Proyecto Edebé	4º ESO	Barcelona. edebé	127	234
1996	Biología y Geología 3	Rodríguez Álvarez I. y Cruz León A.	3º ESO	Madrid. Bruño	223	48

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de págs.	Cód.
1997	Química 1 – Batxillerat	Aliberas J., Rull M. y Serra A.	1º Bach	Barcelona. Castellnou Edicions	333	147
1997	Biología y Geología 1	Anguita F., Fernández B., García C., Genicio Ma. F., Gómez de Salazar J. Ma. y Muñoz J. A.	1º Bach	Madrid. Ediciones sm	347	218
1997	Biología 1 - Batxillerat 1	Arias M., Barrachina J., Carne Closas M. y Ferrer R.	1º Bach	Barcelona. Castellnou Edicions	407	272
1997	Ciencias de la Naturaleza. Biología y Geología	Belart Rodríguez A., Belart Rodríguez C. y Pallarés Fernández M. N.	3º ESO	Madrid. Editex S.A.	189	260
1997	Física y Química	Benedito López J., Castelló Hernández M., Cerdán Pérez D., Esobedo Asensi M. A., Espinosa Monteagudo J., Genovés Ibáñez J., Lloréns Molina J. A. y Moscardó García V.	1º Bach	Alcoy. Marfil	402	253
1997	Ciències de la Natura	Carrión F., Gil C., Satoca J. y Visquert J. J.	2º ESO	Madrid. Anaya	239	237
1997	Ciencias de la Naturaleza 2	Carrión F., Gil C., Satoca J. y Visquert J. J.	2º ESO	Madrid. ANAYA S.A.	239	12
1997	Física 1 – Batxillerat	Caturla E. y Vidal F.	1º Bach	Barcelona. Castellnou Edicions	359	148
1997	Física y Química -	Crespo Gazapo E., Fernández Martínez J. M., Flores Sarrión M. J., Gómez Gómez S. y Vallejo Sacristán M.	3º ESO	Madrid. Akal SA	216	279
1997	Química 2	Del Barrio J. I. y Montejo C.	2º Bach	Madrid. Ediciones sm	318	191
1997	Ciències de la natura	Del Carmen L., Pedrinaci E., Cañas A., Fernández M. y Albaladejo C.	2º ESO	Toledo. Ediciones s.m.	254	255
1997	Ciencias de la Naturaleza	Doménech Zornoza J. L. (coord). Doménech Llorens M. E., Meseguer Eixarch J. S., Ribarrocha García V. J., Verdejo Bravo J. y Cantó Doménech V.	2º ESO	Alcoy. Marfil	180	152
1997	Gaia-3 Ciencias Naturales	Fernández Esteban M. A., Mingo Zapatero B., Bernabé Rosa R. y Torres Lobejón M. D.	3º BUP	Barcelona. Vicens-Vives	362	282
1997	Ciencias de la Naturaleza	Fidalgo Sánchez J. A., Fernández Pérez M. R., Miguel Fernández C. A., Del Cañizo Fernández A. y Costa Pérez Herrero A.	2º ESO	León. Everest S.A.	281	238

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1997	Ciencias de la Naturaleza - Proyecto Avizor	García Gregorio M. (coord). Carratalá Beguer S., Chorro Guardiola F., Enciso Orellana E., Furió Egea J., Gregori Montesinos X., Sendra Bañuls F. y Sendra Ferrer R.	2º ESO	Paterna. ECIR	273	274
1997	Biología I Geología	García Gregorio M. (Coord), Carratalá Beguer S., Gregori Montesinos X. y Sendra Ferrer R.	3º ESO	Paterna. ECIR	193	99
1997	Biología y Geología	Granado Martínez F. y López Fenoy V.	1º Bach	Zaragoza. EDEL-VIVES	408	220
1997	Ciencias de la Naturaleza (Física y Química)	Grupo Oreka – Grupo Quercus	2º ESO	Barcelona. Octaedro	219	303
1997	Ciencias de la Naturaleza y de la Salud. Biología 2	Jimeno A., Ballesteros M. y Ugedo L.	2º Bach	Madrid. Santillana S.A..	376	264
1997	Física - Ciencias de la naturaleza y de la salud - Tecnología	Lara C., Puente J. y Romo N.	2º Bach	Madrid. Ediciones sm	319	211
1997	Ciencias de la Naturaleza	Marjal-Grupo Edebé	2º ESO	Valencia-Barcelona. Marjal-Edebé	222	256
1997	Ciencias de la Naturaleza 2	Morales Ortiz J. V., Arribas Puras C., España Talón J. A. y López Fenoy V.	2º ESO	Zaragoza. EDEL-VIVES	223	11
1997	Física y Química 1 - Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	Ontañón Palomero G. y Ontañón Llorente E.	1º Bach	Madrid. Bruño	399	149
1997	Biología y Geología	Ortiz de Lanzagorta M.	1º Bach	Madrid. Ed. AKAL	453	223
1997	Ciencias de la Naturaleza 2	Panadero Cuartero E., Centeno Cea B., Echevarría Santamaría V. y Fuente Flórez R.	2º ESO	Madrid. Bruño	256	13
1997	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química 4	Pozas A., García José A., Illana J. C. y Peña A.	4º ESO	Madrid. McGraw-Hill	215	51
1997	Biología 2	Pulido C. y Rubio N.	1º Bach	Madrid. Anaya S.A.	321	226
1997	Biología	Sánchez Iglesias A., Jiménez Maroto J. L. y Fernández Conde J. M.	2º Bach	Madrid. Ediciones del Laberinto S. L.	358	250
1997	Física y Química 1 – Bachillerato LOGSE	Satoca Valero J., Tejerina García F. y Dalmau Flores J. F.	1º Bach	Madrid. Anaya S.A.	407	188

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1998	Ciencias de la Naturaleza. Biología y Geología	Albaladejo C., Ferrer A. y Murgadas F.	3º ESO	Navarra. Oxford University Press España SA	165	269
1998	Darwin - Biología y Geología	Alcalde A. Fernández B., Muñoz J. A., Gómez de Salazar J. M. y Méndez M. J.	4º ESO	Madrid. Ediciones sm	285	272
1998	Darwin - Biología y Geología	Alcalde A., Fernández B., Muñoz J. A. y Santiago L.	3º ESO	Madrid. Ediciones sm	255	273
1998	Biología y Geología	Anglada Esquius M., Arnal Martín I., Moral Castrillo J. Asesores: Ayneto Rodríguez X., Calafell Gasó R. y Reig Armñana J.	1º Bach	Barcelona. Edebé	368	222
1998	Ciencias Naturales - Biología y Geología	Barutell A. L., Carrión F., Berges T. y Martínez J.	1º Bach	Madrid. Anaya S.A.	351	153
1998	Sèrie el nostre món. Ciències de la natura. Biologia i Geologia	Berges T., Carrión F. y Gil C.	3º ESO	Madrid. Anaya SA	199	268
1998	Entorno 2 - Ciencias de la Naturaleza. primer ciclo. segundo curso	Boixaderas N., Fernández M. A., Mingo B., Pintó R., Bernabé R. R. y Torres M. D.	2º ESO	Barcelona. Vicens Vives	253	278
1998	Biología y Geología - Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	Cabrerizo B., Sanz M. y Tavira P.	1º Bach	Madrid. Oxford University Press España S.A.	407	225
1998	Física y Química - Ciencias de la Naturaleza	Cañas A., Del Barrio J. I., Romo N. y Lowy E.	4º ESO	Madrid. ediciones sm	256	200
1998	Física-Química	Carrión Domínguez J. L., Goberna Burguera A. y López Barrufet J. J.	3º ESO	Valencia. Ediciones Tilde	142	189
1998	Ciències de la naturalesa. Biologia i Geologia	Díaz Ruiz F., García Matías A. M., Macías Masa R., López Martínez N. y Sánchez Domínguez M.	3º ESO	Madrid. McGraw-Hill Interamericana de España SAU	179	266
1998	Bachillerato 2	Enciso E., Sendra F., Lorente S., Quílez J. y Chorro F.	2º Bach	Paterna. ECIR	372	144
1998	Entorno 1 - Ciencias de la naturaleza - Primer ciclo. primer curso	Fernández M. A., Mingo B., Bernabé R. R., Sanmartí N. y Torres M. D.	1º ESO	Barcelona. Vicens Vives	237	277
1998	Biología y Geología 1 - Ciencias de la naturaleza y de la Salud	Ferrer Marí N., García Vicente M. y Medina Martínez M.	1º Bach	Madrid. Bruño	414	275

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de pág.	Cód.
1998	Biología - Geología. área de ciencias de la naturaleza 3 - segundo ciclo de la ESO	García Gregorio M. (coord). Carratalá Beguer S., Gregori Montesinos X. y Sendra Ferrer R.	3º ESO	Paterna. ECIR SA	193	281
1998	Biología 2 - Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	Granados Martínez F. y López Fenoy V.	2º Bach	Edelvives	351	251
1998	Física i Química	Hernández J., Paya J., Solbes J. y Vilches A.	3º ESO	Valencia-Barcelona. Octaedro	110	196
1998	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química	Llorens J. A.	3º ESO	Valencia. Tabarca Libres	189	201
1998	Física y Química - Ciencias de la Naturaleza	Luis Doménech Zornoza J. (coord). Doménech Llorens M. E., Meseguer Eixerch J. S., Ribarrocha García V., Verdejo Bravo J. y Cantó Doménech V.	3º ESO	Alcoy. Marfil	198	193
1998	Biología y Geología - Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	Miguel González C. A., Del Cañizo Fernández A., Costa Pérez Herrero A., García Cosquero J. L.	2º Bach	León. Everest S.A.	392	221
1998	Química 2 - Bachillerato LOGSE	Morcillo J., Fernández M. y Carrión V.	2º Bach	Madrid. Anaya S.A.	368	187
1998	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química	Ontañón Palomero G. y Llorente E.	3º ESO	Madrid. Bruño	191	42
1998	Biología 2 - Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	Panadero Cuartero J. E., Fuente Flórez M. R., González Casado R. M., Lozano Montero A., Olazábal Flórez A. y Razquin Peralta B.	2º Bach	Madrid. Bruño	447	252
1998	Ciencias de la Naturaleza - Biología y Geología	Panadero Cuartero J. E., Fuente Flórez M. R., González Casado R. M., Lozano Montero A. B. y Ramos Uría C.	3º ESO	Madrid. Bruño	191	280
1998	Física y Química	Peña A., Pozas A., García J. A. e Illana J. C.	3º ESO	Madrid. Mc Graw-Hill	199	43
1998	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química	Piñarga I.	3º ESO	Estella (Navarra). Oxford University Press	189	100
1998	Química 2	Quílez Pardo J., Lorente Carbonell S., Sendra Bañuls F., Chorro Guardiola F. y Enciso Orellana E.	2º Bach	Paterna. ECIR	405	145
1998	Física 2 - Bachillerato LOGSE	Satoca Valero J., Tejerina García F. y Dalmau Flores J. F.	2º Bach	Zamudio. Anaya S.A.	407	190

Año	Título del libro	Autores	Nivel educ.	Editorial	Nº de págs.	Cód.
1998	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química Propuesta didáctica	Satoca Valero J. y Visquert J. J.	3º ESO	Madrid. Anaya S.A.	199 245	41
1998	Serie Nuestro Mundo - Física y Química 4 Propuesta Didáctica	Satoca Valero J. y Visquert J.J.	4º ESO	Madrid. Anaya S.A.	199 190	52
1998	Química 2 - Ciencias de la naturaleza y de la Salud	Sauret Hernández M.	2º Bach	Madrid. Bruño	447	210
1999	Biología 2	Alcamí J., Bastero J. J., Fernández B., Gómez de Salazar J. M., Méndez M. J., Ogayar A. y Sánchez M.	2º Bach	Madrid. Ediciones sm	383	228
1999	Biología- Geología - La evolución de la vida en un planeta cambiante	García Giménez L., Ruiz Martínez O. y Tejerina De Fuentes F.	4º ESO	Valencia. Ediciones Tilde	165	276
1999	Física y Química	Hernández J., Payá J., Solbes J. y Vilches A. (coordinadora)	4º ESO	Barcelona-Valencia. Rialla-Octaedro S. L.	126	214
1999	Física i Química - Ciències de la naturalesa	Llorens J. A.	4º ESO	Valencia. Tabarca Llibres	159	205
1999	Ciencias de la Naturaleza y de la Salud. Biología	Miguel González C. A., Del Cañizo Fernández A. y Costa Pérez Herrero A.	2º Bach	León. Everest S.A.	391	263
1999	Ciencias de la Naturaleza - Física y Química - Proyecto Nova	Ontañón Palomero G. y Ontañón Llorente E.	4º ESO	Madrid. Bruño	191	53



## ANEXO V

## A. RELACIÓN DE ARTÍCULOS ANALIZADOS DE REVISTAS DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

A continuación se detallan, ordenados alfabéticamente y por año de publicación, los 283 artículos analizados que mencionan algún aspecto de la red de categorización, sobre un total de 4.668 artículos.

Cód.	Año	Autor, año de publicación, título, nombre de la revista, número, páginas.
1	1992	Aikenhead G. S. y Ryan A. G., 1992. The Development of a New Instrument: Views on Science Technology-Society (VOSTS). <i>Science Education</i> 76 (5), 477-491.
2	1992	Dennick R., 1992. Analysing multicultural and antiracist science education. <i>School Science Review</i> 73 (264), 79-88.
3	1992	Dennick R., 1992. Opportunities for multicultural and antiracist perspectives in the Science National Curriculum. <i>School Science Review</i> 73 (264), 123-128.
4	1992	Durndell A., 1992. Gender, technology and schooling. <i>School Science Review</i> 73 (265), 131-136.
5	1992	Hadley M., 1992. Television media and the learning of science. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 38 (3), 24-30.
6	1992	Hodson D., 1992. In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. <i>International Journal of Science Education</i> 14 (5), 541-562.
7	1992	Mason J., 1992. The greenhouse effect and global climate change. <i>School Science Review</i> 73 (265), 7-15.
8	1992	O'Brien I., 1992. Heavy metal wastes: treatment for disposal. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 38 (2), 44-45.
9	1992	Price R. F. y Cross R. T., 1992. Teaching science: between economic development and environmental damage: the case of China's schools. <i>Studies In Science Education</i> 20, 65-86.
10	1992	Robottom I., 1992. Images of science and science education. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 38 (2), 19-25.
11	1992	Ruby A., McDermott P. y Lond M., 1992. Science competencies and the capable country. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 38 (3), 11-17.
12	1992	Shymansky J. A. y Kyle W. C., 1992. Establishing a research agenda: critical issues of science curriculum reform. <i>Journal Of Research In Science Teaching</i> 29 (8), 749-778.
13	1992	Silverman M. P., 1992. Rising questions: philosophical significance of controversy in science. <i>Science &amp; Education</i> 1 (2), 163-179.
14	1992	Solbes J. y Vilches A., 1992. El modelo constructivista y las relaciones CTS. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 10 (2), 181-186.
15	1992	Swift D., 1992. Indigenous knowledge in the service and technology in developing countries. <i>Studies In Science Education</i> 20, 1-28
16	1992	Yount J. R. y Horton P. B., 1992, Factors influencing environmental attitude: the relationship between environmental attitude and cognitive reasoning level. <i>Journal Of Research In Science Teaching</i> 29 (10), 1059-1078.
17	1993	Anderson S. y Hass B., 1993. How wetland habitants are perceived by children: consequences for children's education and wetland conservation. <i>International Journal of Science Education</i> 15 (5), 473-485.

18	1993	Atkin M. y Helms J., 1993. Getting serious about priorities in science education. <i>Studies In Science Education</i> 21, 1-20.
19	1993	Baxter G. y Jean R., 1993. Earthworm Environmental Awards. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 40 (1), 34-36.
20	1993	Beder S., 1993. Saving ozzie skins from ozone depletion. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 39 (3), 7-11.
21	1993	Boyes E. y Stanisstreet M., 1993. The "Green House Effect": perceptions of causes, consequences and cures. <i>International Journal of Science Education</i> 15 (5), 531-552.
22	1993	Boyes F. C., Qualter A. y Stanistreet M., 1993. Ideas of Elementary Students about Reducing the "Greenhouse Effect". <i>Science Education</i> 77 (4), 375-392.
23	1993	Carr D. E., 1993. A green power station? The environmental aspects of the Killingholme gas-fired power plant. <i>School Science Review</i> 75 (270) 17-22.
24	1993	Chiang-Soon B. y Yager R. E., 1993. The inclusion of STS material in the most frequently used Secondary science textbooks in the US. <i>Journal Of Research In Science Teaching</i> 30 (4), 339-349.
25	1993	Cross R. y Price R., 1993. A mine of information or a minefield? A critique of "nuclear electricity". <i>Australian Science Teacher Journal</i> 39 (1), 38-43.
26	1993	Dillon P. F., 1993. Technological education and the environment. <i>International Journal of Science Education</i> 15 (5) 575-589.
27	1993	García Francisco F. et al, 1993. Vivir en la ciudad: una unidad didáctica para el estudio del medio urbano. Proyecto IRES. <i>Investigación en la Escuela</i> 20, 39-64.
28	1993	Gardner P., 1993. The historical independence of technology and science. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 39 (1), 9-13.
29	1993	Gavidia Catalán V., 1993. Consideraciones sobre la formación inicial del profesorado en educación para la salud. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 7, 59-70.
30	1993	Gavidia Catalán V., Rodes Sala M. J. y Carratalá Beguer A., 1993. La educación para la salud: una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 11 (3), 289-296.
31	1993	Gil Saura E., 1993. Las concepciones de los alumnos sobre el tercer Mundo al acabar la escolaridad obligatoria, participación de la institución escolar en la formación, mantenimiento o refuerzo de las mismas. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 7, 3-38.
32	1993	Gómez-Granell C. y Cervera-March S., 1993. Development of conceptual knowledge and attitudes about energy and the environment. <i>International Journal of Science Education</i> 15 (5), 553-565.
33	1993	Hassard J. y Cross R., 1993. The Global Thinking Project: shared concerns and experiences across the continents. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 39 (3), 18-25.
34	1993	Hobson A., 1993. Ozone and interdisciplinary science-teaching-learning to address the things that count most. <i>Journal of College Science Teacher</i> 23 (1), 33-37.
35	1993	Hodson D., 1993. In Search of a Rationale for Multicultural Science Education. <i>Science Education</i> 77 (6), 685-711.
36	1993	Merchán Iglesias J. F., 1993. Propuestas sobre el diseño de unidades didácticas "Técnica y Progreso en el Siglo XX". <i>Investigación en la Escuela</i> 21, 73-89.
37	1993	Openshaw P., 1993. Marine pollution in the Baltic, Skaggerac and Kategat Information and field techniques. <i>School Science Review</i> 75 (270), 73-77.
38	1993	Palmer J. A., 1993. From Santa Claus to sustainability: emergent understanding of concepts and issues in environmental science. <i>International Journal of Science Education</i> 15 (5), 487-495.
39	1993	Pike T., 1993. Teaching "issues" in science. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 39 (3), 47-49.

40	1993	Posch P., 1993. Research issues in Environmental Education. <i>Studies In Science Education</i> 21, 21-48.
41	1993	Ramsey J., 1993. The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility. <i>Science Education</i> 77 (2), 235-258.
42	1993	Rubba P. A. y Harkness W. L., 1993. Examination of Preservice and In-Service Secondary Science Teachers' about S-T-S interactions. <i>Science Education</i> 77 (4), 407-431.
43	1993	Townsend I. T., 1993. A simple means of teaching the greenhouse effect. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 39 (1), 58-59.
44	1993	Williams J., 1993. Fakes, fraud and fluorine. <i>School Science Review</i> 74 (268), 41-46.
45	1994	Anguita F., 1994. Geología, ciencias de la tierra, ciencias de la naturaleza: paisaje de un aprendizaje global. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 12 (1), 15-21.
46	1994	Bingle W. H. y Gaskell J. P., 1994. Scientific Literacy for Decision Making and The Social Construction of Scientific Knowledge. <i>Science Education</i> 78 (2), 185-201.
47	1994	Bisbee L. A., 1994. Ethics in the science classroom. <i>Journal of College Science Teacher</i> 24 (2), 132-134.
48	1994	Bowening R., Lloyd D. y Roth J., 1994. Australia's population in 2040. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 40 (4), 35-37.
49	1994	Brody M. J., 1994. Student science knowledge related to ecological crises. <i>International Journal of Science Education</i> 16 (4), 421-435.
50	1994	Cross R. T. y Price R. F., 1994. Scientific issues and social awareness: the case of biological diversity. <i>School Science Review</i> 75 (273), 29-40
51	1994	De Hart Hurd P., 1994. New Minds for A New Age: Prologue to Modernizing the Science Curriculum. <i>Science Education</i> 78 (1), 103-116.
52	1994	Flood W. W., 1994. Carbon dioxide and the greenhouse effect. <i>School Science Review</i> 75 (272), 77-81.
53	1994	Gavidia V., 1994. La educación para la salud y las líneas transversales del currículo. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 8, 135-149.
54	1994	Gil Saura E., 1994. Un ejemplo de uso de la asociación de palabras como técnica de recogida de datos sobre la representación del mundo social: la reconstrucción del campo semántico de los alumnos acerca del tema del Tercer Mundo. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 8, 27-51.
55	1994	Gómez R. M., 1994. Química orgánica para estudiantes de ingeniería de minas e ingeniería metalúrgica. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 12 (1), 72-77.
56	1994	González Gaudiano E. y De Alba Ceballos A., 1994. Hacia unas bases teóricas de la educación ambiental. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 12 (1), 66-71
57	1994	Greaves E., Stanisstreet M., Boyes E. y Trefor W., 1994. Children's ideas about animal conservation. <i>School Science Review</i> 75 (271), 51-60.
58	1994	Hancox M., 1994. The politics of science and conservation - black and white issues? <i>School Science Review</i> 76 (274), 130-131.
59	1994	Hattam R., 1994. Towards a critically literate science curriculum. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 40 (4), 38-46.
60	1994	Lock R., 1994. Ethical issues in science education. <i>School Science Review</i> 75 (272), 117-118.
61	1994	Powell R. et al., 1994. Toward a global understanding of nuclear energy and radioactive waste management. <i>International Journal of Science Education</i> 16 (3), 253-263.
62	1994	Pujol Villalonga R. M., 1994. La educación ambiental como eje de organización del área de Conocimiento del Medio. <i>Alambique</i> 1, 21-32.
63	1994	Rojero F. F., 1994. Proyecto Cambio 2: un programa de educación ambiental para las Ciencias. <i>Alambique</i> 2, 102-111.

64	1994	Stanley W. B. y Brickhouse N. W., 1994. Multiculturalism, Universalism and Science Education. <i>Science Education</i> 78 (4), 387-398.
65	1995	Benítez Azuaga M., 1995. La investigación del problema de la pesca y consumo de inmaduros: hacia un modelo de Educación Ambiental. <i>Alambique</i> 6, 26-32.
66	1995	Borreguero P. y Rivas F., 1995. Una aproximación empírica a través de las relaciones CTS en estudiantes de secundaria y universitarios valencianos. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 13 (3), 363-370.
67	1995	Caamaño A., 1995. La educación CTS: una necesidad en el diseño del nuevo currículum de ciencias. <i>Alambique</i> 3, 4-6.
68	1995	Conway R., 1995. Changing technology: its influence on family life. <i>School Science Review</i> 76 (276), 23-29.
69	1995	Costa V. B., 1995. When Science is "Another World": Relationships between worlds of family, friends, school, and science. <i>Science Education</i> 79 (3), 313-333.
70	1995	Dulski R. E., Dulski R. E. y Raven R. J., 1995. Attitudes toward Nuclear Energy: One Potential Path for Achieving Scientific Literacy. <i>Science Education</i> 79 (2), 167-187.
71	1995	Fernández R., Casal M., 1995. La enseñanza de la ecología, un objetivo de la educación ambiental. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 13 (3), 295-311.
72	1995	García Aguilar J. M., 1995. Riesgos naturales: las inundaciones. <i>Alambique</i> 6, 51-58.
73	1995	García de la Torre E. y Sequeiros San Román L., 1995. Educación ambiental para profesorado de secundaria. Descripción de una experiencia. <i>Alambique</i> 6, 33-41.
74	1995	García Gómez J., Martínez Fernández J. y López Lorca B., 1995. La visión que tiene el profesorado de ciclo superior de EGB de los intereses del alumnado en Educación Ambiental. <i>Alambique</i> 6, 42-50.
75	1995	Garrat J. R., 1995. Climatic change and human evolution. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 41 (4), 16-23.
76	1995	Gavidia V. y Rodes M. José, 1995. Diversidad en el tratamiento de la educación para la salud como materia transversal. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 9, 43-51.
77	1995	Gilbert J. K., 1995. Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 13 (1) 15-24.
78	1995	Jiménez Aleixandre M. P., López Rodríguez R. y Pereiro Muñoz C., 1995. Integrando la educación ambiental en el currículo de ciencias. <i>Alambique</i> 6, 9-17.
79	1995	Kentish B., 1995. Hypotheticals: deepening the understanding of environmental issues through ownership of learning. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 41 (1), 21-25.
80	1995	King C., Orion N. y Thompson D., Forum, 1995. Earth science in Britain and on the world stage. <i>School Science Review</i> 77 (279), 121-124.
81	1995	Lewis G., 1995. Climate change: an activity. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 41 (4), 74-79.
82	1995	Martín Lecuona N., 1995. Educación Ambiental y formación profesional. <i>Alambique</i> 6, 18-25.
83	1995	Martínez Bonafé J., 1995. Cultura democrática y escuela pública. Una hipótesis de trabajo. <i>Investigación en la Escuela</i> 26, 55-68.
84	1995	Mayer V. J., 1995. Using the Earth System for Integrating the Science Currículo. <i>Science Education</i> 79 (4), 375-391
85	1995	McCarthy K., 1995. Science: power or wisdom? <i>School Science Review</i> 76 (276), 7-22.
86	1995	Medir M., 1995. El proyecto APQUA. La enseñanza de las ciencias a partir de temas sociales de actualidad. <i>Alambique</i> 3, 53-60.
87	1995	Membiola Iglesia P., 1995. Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales. <i>Alambique</i> 3, 7-11.
88	1995	Obach D., 1995. El proyecto SATIS. <i>Alambique</i> 3, 39-44.

89	1995	Parejo C., 1995. El proyecto Ciencia a través de Europa. <i>Alambique</i> 3, 45-52.
90	1995	San Valero A. C., 1995. El proyecto genoma humano, sus implicaciones sociales y la Biología del Bachillerato. <i>Alambique</i> 3, 109-115.
91	1995	Schoneweg B. C., Rubba P. A. y Harkness W. L., 1995. Views about S-T-S Interactions Held by College Students in General Education Physics and STS Courses. <i>Science Education</i> 79 (4), 355-373.
92	1995	Solbes J. y Vilches A., 1995. El profesorado y las actividades CTS. <i>Alambique</i> 3, 30-38.
93	1995	Solomon J., 1995. El estudio de la Tecnología en Educación. <i>Alambique</i> 3, 13-18.
94	1995	Swinehart J. H. y Mort G., 1995. Bringing environmental problems into the science classroom. <i>Journal of College Science Teacher</i> 25 (1), 58-61.
95	1996	Acevedo Díaz J. A., 1996. La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 14 (1) 35-44.
96	1996	Christidou V. y Koulaidis V., 1996. Children's models of the ozone layer and ozone depletion. <i>Research in Science Education</i> 26 (4), 421-436.
97	1996	Darós W. R., 1996. Ciencia y teoría curricular. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 14 (1) 63-73.
98	1996	De la Rue P. y Gardner P., 1996. Development of an instrument to measure technology studies teacher's attitudes to environmental and social issues. <i>Research in Science Education</i> 26 (1), 33-53.
99	1996	Fenton B. H., Long J. K. y Acharya L., 1996. There are "no right" answers: an approach to teaching the biology of conservation. <i>Journal of College Science Teacher</i> 25 (3), 211-217.
100	1996	Gómez Risueño M. A. y Jiménez Vicioso J. R., 1996. Escuelas promotoras de Salud. <i>Alambique</i> 9, 33-38.
101	1996	González Crespo P. A., 1996. La ciencia del siglo XXI en el currículum. <i>Alambique</i> 10, 79-84.
102	1996	Hayes E. M., 1996. The impact of genetic engineering on the "Third World" with special reference to plant material used as crops. <i>School Science Review</i> 77 (281), 108-111.
103	1996	Hore-Lacy I., 1996. Nuclear energy: background and issues in 1996. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 42 (3) 15-21.
104	1996	Klemmer G. et al, 1996. Chemistry education and environmental awareness. <i>School Science Review</i> 77 (280). 55-61.
105	1996	Kortland K., 1996. An STS Case Study About Students' Decision Making on the Waste Issue. <i>Science Education</i> 80 (6), 673-689.
106	1996	Macaskill C. y Ogborn J., 1996. Science and technology. <i>School Science Review</i> 77 (281), 55-61.
107	1996	Malvern D., 1996. Sound and safety – citizenship and the National Curriculum. <i>School Science Review</i> 78 (283), 47-55.
108	1996	Martín-Díaz M. J. y Bacas P., 1996. El currículum actual en ciencias y la incorporación de nuevos temas. <i>Alambique</i> 10, 11-28.
109	1996	McInerney J. B., 1996. The human genome project and Biology education. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 42 (1), 11-17.
110	1996	Medina Domenéch R. M., 1996. Introducción a las ciencias de la salud. Una asignatura optativa en el bachillerato. <i>Alambique</i> 9, 71-79.
111	1996	Millar R., 1996. Towards a science curriculum for public understanding. <i>School Science Review</i> 77 (280), 7-18.
112	1996	Pérez Miranda P., Galache I. y Camacho E., 1996. Una metodología para el estudio de las ideas sobre la contaminación. <i>Alambique</i> 7, 109-116.
113	1996	Potts A., Stanisstreet M. y Boyes E., 1996. Children's ideas about the ozone layer and opportunities for physics teaching. <i>School Science Review</i> 78 (283), 57-62,
114	1996	Sáez M. J. y Riquarts K., 1996. El desarrollo sostenible y el futuro de la enseñanza de las ciencias. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 14 (2), 175-182.

115	1996	Sequeiros L., 1996. La extinción de las especies biológicas. Implicaciones didácticas. <i>Alambique</i> 10, 47-58.
116	1996	Wang W., Wang J., Zhang G., Lang Y. y Mayer Victor J. , 1996. Science Education in the People's Republic of China. <i>Science Education</i> 80 (2), 203-222.
117	1997	Aikenhead G. S., 1997. Toward a First Nations Cross-Cultural Science and Technology Curriculum. <i>Science Education</i> 81 (2), 217-238.
118	1997	Bodzin A. M. , 1997. Incorporating the world-wide-web in the science classroom. <i>The Electronic Journal of Science Education</i> 1 (3). <a href="http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/bodzin.html">http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/bodzin.html</a>
119	1997	Campero C. D., 1997. Social issues and genetic testing: a case study using advocacy groups. <i>Journal of College Science Teacher</i> 27 (1), 17-21.
120	1997	Christidou V., Koulaidis V. y Christidis T., 1997. Children's use of metaphors in relation to their mental models: the case of the ozone layer and its depletion. <i>Research in Science Education</i> 27 (4), 541-552.
121	1997	DeSieno R. P., 1997. Science, technology, and National Security. <i>Journal of College Science Teacher</i> 26 (6), 398-404.
122	1997	Falvey L., 1997. Food and environmental science. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 43 (4), 7-14.
123	1997	Fleer M., 1997. Science, technology and culture: supporting multiple world views in curriculum design. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 43 (3), 13-18.
124	1997	García J. E., 1997. La formulación de hipótesis de progresión para la construcción del conocimiento escolar: una propuesta de secuenciación en la enseñanza de la ecología. <i>Alambique</i> 14, 37-48.
125	1997	Gavidia Catalán V., Sieres Sala J., Valderrama Zurián J. C., Salazar Cifre A. y Gómez Moya J., 1997. Evolución de los conocimientos, actitudes y conductas de la juventud valenciana con respecto al problema de la drogadicción. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 11, 121-136.
126	1997	Hamill Aidan, 1997. Science education for the new millennium. <i>School Science Review</i> 79 (286), 21-26.
127	1997	Membaliela Iglesia P., 1997. Una revisión del movimiento educativo Ciencia Tecnología Sociedad. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 15 (1) 51-57.
128	1997	Membaliela Iglesia P., 1997. Alfabetización científica y ciencia para todos en la educación obligatoria. <i>Alambique</i> 13, 37-44.
129	1997	Muñoz Morcillo M. A., 1997. Propuesta de un modelo de trabajo: Salud-Consumo. <i>Alambique</i> 11, 103-108.
130	1997	Olugbemiro F. F., 1997. School science and the development of scientific culture: a review of contemporary science education in Africa. <i>International Journal of Science Education</i> 19 (1), 1-20.
131	1997	Pallant E., 1997. Assessment and evaluation of environmental problems. <i>Journal of College Science Teacher</i> 26 (3), 167-171.
132	1997	Rye J. A., Rubba P. A. y Wiesenmayer R. L., 1997. An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming. <i>International Journal of Science Education</i> 19 (5), 527-551.
133	1997	Robinson M., Trojok T. y Norwicz J., 1997. The ranking of global environmental issues and problems by polish secondary students and teachers. <i>The Electronic Journal of Science Education</i> 2 (1). <a href="http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/rob_etal.html">http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/rob_etal.html</a>
134	1997	Solbes J., Vilches A., 1997. STS Interactions and The Teaching of Physics and Chemistry. <i>Science Education</i> 81 (4), 377-386.
135	1997	Symington D., 1997. Science, technology and economic development: an issue for schools? <i>Australian Science Teacher Journal</i> 43 (3), 7-13.
136	1997	Watts M., Alsog S., Zylbersztajn A. y De Silva S. M., 1997. Event-centred-learning (ECL): an approach to teaching science, technology and societal issues in two countries. <i>International Journal of Science Education</i> 19 (3), 341-351.

137	1997	Yus Ramos R., 1997. La transversalidad como constructo organizativo del currículo escolar, en la antesala de la globalidad. <i>Investigación en la Escuela</i> 32, 43-50.
138	1998	Allen B. C. y Freeman H. C., 1998. The petition - A global warming case study. <i>Journal of College Science Teacher</i> 28 (2), 82-86.
139	1998	Aróstegui Plaza J. L., 1998. "Trainspotting". La deseducación de los alumnos como ciudadanos. <i>Investigación en la Escuela</i> 34, 49-57.
140	1998	Atkin M. y Black P., 1998. Forum : the programme on capacity building in science of the international council of scientific unions. <i>Studies In Science Education</i> 31, 71-136.
141	1998	Boulton A. y Panizzon D., 1998. River regulation in Australia: damned if you do ... <i>Australian Science Teacher Journal</i> 44 (2), 15-24.
142	1998	Brewer C. A. y Ebert-May D., 1998. Heaving the case for Genetic Engineering. <i>Journal of College Science Teacher</i> 28 (2), 97-101.
143	1998	DeHart Hurd P., 1998. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. <i>Science Education</i> 82 (3), 407-416.
144	1998	Dempsey R. et al., 1998. Empirical studies on environmental education in Germany: contributions by the Institute for Science Education. <i>Research in Science Education</i> 28 (2), 259-279.
145	1998	Eide Y. y Heikkinen M. W., 1998. The Inclusion of Multicultural Material in Middle School Science Teachers' Resource Manuals. Kathleen. <i>Science Education</i> 82 (2), 181-195.
146	1998	Fisher B. W., 1998. There's a hole in my greenhouse effect. <i>School Science Review</i> 79 (288), 93-99.
147	1998	Fisher B., 1998. Australian student's appreciation of the greenhouse effect and the ozone hole. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 44 (3), 46-55.
148	1998	García J. y Nando J., 1998. ¿Son coherentes las actitudes del profesorado ante la Educación Ambiental con su comportamiento docente? <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 12, 65-77.
149	1998	Gil Pérez D., Gavidia Catalán V., Vilches Peña A. y Martínez Torregrosa J., 1998. La educación científica ante las actuales transformaciones científico-tecnológicas. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 12, 43-63.
150	1998	González García F. J. y Prieto Ruz T., 1998. Educar para la democracia. La C-T-S. <i>Investigación en la Escuela</i> 34, 59-67.
151	1998	Haynes J. M., 1998. Stressed stream analysis addressing environmental problems in local communities. <i>Journal of College Science Teacher</i> 28 (1), 43-51.
152	1998	Mayer M., 1998. Educación Ambiental: de la acción a la investigación. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 16 (2), 217-231.
153	1998	Membiola P. y Cid M. C., 1998. Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social y culturalmente contextualizada. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 16 (3), 499-511.
154	1998	Millar R., Osborne J. y Nott M., 1998. Science education for the future. <i>School Science Review</i> 80 (291), 19-28.
155	1998	Pascual Trillo J. A., 1998. Por unas ciencias ambientales y unas ciencias de la Tierra. Reflexiones críticas y propuestas para un debate. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 16 (2) 341-351.
156	1998	Ratcliffe M., 1998. Discussing socio-scientific issues in science lessons- pupils' actions and the teachers' role. <i>School Science Review</i> 79 (288), 55-59.
157	1998	Rye J. A. y Rubba P. A., 1998. An exploration of the concept map as an interview tool to facilitate the externalisation of students' understanding about global atmospheric change. <i>Journal Of Research In Science Teaching</i> 35 (5), 521-546.
158	1998	Wright D. E., 1998. Is new technology a hazard to our health? A case study of mobile phones. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 44 (1), 30-34.

159	1998	Zatsepin V. I. y Cross T. R., 1998. The Lysenko affair revisited: teaching the social responsibility of science. <i>Australian Science Teacher Journal</i> 44 (2), 25-29.
160	1998	Zell S. K., 1998. Ecofeminism and the science classroom: a practical approach. <i>Science &amp; Education</i> 7 (2), 143-158.
161	1999	Alanís Falantes L., 1999. ¿Qué humanidades necesitamos? Una respuesta global. <i>Investigación en la Escuela</i> 37, 47-59.
162	1999	Allchin D., 1999. Science gone to seed? <i>Science &amp; Education</i> 8 (1), 63-66.
163	1999	Allchin D., 1999. Values in science: an educational perspective. <i>Science &amp; Education</i> 8 (1), 1-12.
164	1999	Álvarez P., de la Fuente E. I., García J. y Fernández M. J., 1999. Evaluación de actitudes ambientales en la ESO. Análisis de un instrumento. <i>Alambique</i> 22, 77-86.
165	1999	Ashley M., 1999. Toys for the boys whilst the girls learn science and technology. <i>School Science Review</i> 81 (295), 29-34.
166	1999	Aznar V. y Pereiro C., 1999. Una consultora de 3º de BUP: ¿construir un colector? <i>Alambique</i> 20, 29-36.
167	1999	Barberá O., Zanón B. y Pérez Plá J. F., 1999. Biology curriculum in twentieth-century Spain. <i>Science Education</i> 83 (1), 97-111.
168	1999	Barquín Ruiz J., 1999. Hacia un modelo de formación del profesorado crítico, complejo y global. Retos del profesorado al final del segundo milenio. <i>Investigación en la Escuela</i> 37, 61-71
169	1999	Bernal Gómez M. A. y Álvarez Pérez V. M., 1999. El trabajo científico y los procedimientos en clase de química. ¿Qué playa es mejor? <i>Alambique</i> 20, 37-45.
170	1999	Bezzi A., 1999. What is this thing called geoscience? Epistemological dimensions elicited with the repertory grid and their implications for scientific literacy. <i>Science Education</i> 83 (6), 675-699.
171	1999	Boillot-Grenon F., 1999. Clarifier les représentations des partenaires de l'éducation relatives à l'environnement. <i>Aster</i> 29, 61-83.
172	1999	Borrego Aguayo M. J., Menéndez Corrales E. y Pacheco Castelao F., 1999. Un itinerario por la ciudad como recurso para el aprendizaje de las rocas. <i>Alambique</i> 22, 33-41.
173	1999	Boyes E., Stanisstreet M. y Spiliotopoulou Papantoniou V., 1999. The ideas of Greek high school students about the « ozone layer ». <i>Science Education</i> 83 (6), 724-737.
174	1999	Brettell R., 1999. Keeping pace with rapid advanced in agricultural biotechnology. <i>Australian Science Teachers Journal</i> 45 (1), 11-14.
175	1999	Caamaño A., 1999. La divulgación científica: presentación de la monografía. <i>Alambique</i> 21, 5-8.
176	1999	Cajas F., 1999. Public understanding of science: using technology to enhance school science in everyday life. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 765-773.
177	1999	Crawford B. A., Krajcik J. S. y Marx R. W., 1999. Elements of a community of learners in a middle school science classroom. <i>Science Education</i> 83 (6), 701-723.
178	1999	Cross R. T. y Price R. F., 1999. The social responsibility of science and the public understanding of science. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 775-785.
179	1999	Cross R. T., 1999. The public understanding of science: implications for education. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 699-702.
180	1999	Dawson V. y Taylor P., 1999. Teaching bioethics in science: does it make a difference? <i>Australian Science Teachers Journal</i> 45 (1), 59-64.
181	1999	De Vos W. y Reiding J., 1999. Public understanding of science as a separate subject in secondary schools in The Netherlands. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 711-719.
182	1999	Del Carmen L., 1999. El estudio de los ecosistemas. <i>Alambique</i> 20, 47-54.



183	1999	Escalas T., 1999. Un análisis de la divulgación científica en Cataluña. <i>Alambique</i> 21, 35-40.
184	1999	Feldman R. S., 1999. Using a small-scale demonstration form as a teaching arena in Biology and Environmental Science. <i>Journal of College Science Teaching</i> 28 (3), 186-191.
185	1999	Fensham P. J. y Harlem W., 1999. School science and public understanding of science. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 755-763.
186	1999	Fernández Manzanal R., Rodríguez Barreiro L. M. y Casal Jiménez M., 1999. Relationship between ecology fieldwork and student attitudes toward environmental protection. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> 36 (4), 431-453.
187	1999	Fortin-Debart C., 1999. Analyse de l'offre des institutions muséales en médiation environnementale. <i>Aster</i> 29, 85-100.
188	1999	Freeman Herreid C., 1999. Dialogues as case studies. A discussion on human cloning. <i>Journal of College Science Teaching</i> 28 (4), 245-249.
189	1999	Gálvez Martínez M. D., Galiano A. E. y Lopesino Vega C., 1999. Unidades CTS en el bachillerato. <i>Alambique</i> 19, 101-108.
190	1999	García J. E., 1999. Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental. <i>Investigación en la Escuela</i> 37, 15-31.
191	1999	García Rodeja I., 1999. El sistema Tierra y el efecto invernadero. <i>Alambique</i> 20, 75-84.
192	1999	Gavidia V. y Rodés M. J., 1999. Las actitudes hacia la salud. <i>Alambique</i> 22, 87-96.
193	1999	George J., 1999. World view analysis of knowledge in a rural village: implications for science education. <i>Science Education</i> 83 (1), 77-95.
194	1999	Gil- Pérez D., Gavidia Catalán V., Vilches Peña A. y Edwards M., 1999. Visiones de los profesores de ciencias sobre las problemáticas a las que la comunidad científica y la sociedad deberían prestar una atención prioritaria. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 13, 81-97.
195	1999	Gray B. V., 1999. Science education in the developing world: issues and considerations. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> 36 (3), 261-268.
196	1999	Hassard J. y Weisberg J., 1999. The emergence of global thinking among American and Russian youth as a contribution to public understanding. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 731-743.
197	1999	Herfel W. E., 1999. On social and material aspects of technological control. <i>Science &amp; Education</i> 8 (1), 55-62.
198	1999	Hill R., Stanisstreet M., O'Sullivan M. y Boyes E., 1999. Genetic engineering of animals for medical research: students' views. <i>School Science Review</i> 80 (293), 23-30.
199	1999	Jenkins E. W., 1999. School science, citizen ship and the public understanding of science. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 703-710.
200	1999	Jociles A. y Velasco R., 1999. Estudiando la dehesa en primaria. <i>Alambique</i> 20, 65-73.
201	1999	Kerr J. y Lady K., 1999. A water model for teaching global warming. (Science notes). <i>School Science Review</i> 81 (294), 123-124.
202	1999	Knain E., 1999. Sense and sensibility in science education: developing rational beliefs through cultural approaches. <i>Studies in Science Education</i> 33, 1-29.
203	1999	Kyle W. C., Jr. 1999. Science Education in developing countries : challenging first world hegemony in a global context. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> 36 (3), 255-260.
204	1999	Lacey H., 1999. Scientific understanding and the control of nature. <i>Science &amp; Education</i> 8 (1), 13-35.
205	1999	Longbottom J. E. y Butler P. H., 1999. Why teach science? Setting rational goals for science education. <i>Science Education</i> 83 (4), 473-492.

206	1999	Lumley R. y Carr A., 1999. Recycling of automotive materials: engineering solutions to everyday issues. <i>Australian Science Teachers Journal</i> 45 (2), 45-48.
207	1999	Luque Lozano A., 1999. Educar globalmente para cambiar el futuro. Algunas propuestas para el centro y el aula. <i>Investigación en la Escuela</i> 37, 33-45.
208	1999	Mahajan B. S. y Chunawala S., 1999. Indian secondary students' understanding of different aspects of health. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (11) 1155-1168.
209	1999	Mayer V. J. y Yoshisuki K., 1999. The role of system science in future school science curricula. <i>Studies in Science Education</i> 34 71-91.
210	1999	McGinnis J. R. y Simmons P., 1999. Teachers' perspectives of teaching Science-Technology-Society in local cultures: a sociocultural analysis. <i>Science Education</i> 83 (2), 187-211
211	1999	McGlynn P., 1999. Four stars or five? <i>Australian Science Teachers Journal</i> 45 (3), pp 35.
212	1999	Membiela Iglesia P., 1999. La enseñanza multicultural de las ciencias experimentales. <i>Alambique</i> 22, 117-122.
213	1999	Membiela P., 1999. Towards the reform of science teaching in Spain: the social and personal relevance of junior secondary school science projects for a socially responsible understanding of science. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 721-730.
214	1999	Naranjo Cordobés L. G. y Ortega Osuna J. L., 1999. El Mediterráneo. Una experiencia educativa sobre educación global. <i>Investigación en la Escuela</i> 37, 73-84.
215	1999	Patronis T., Potari D. y Spiliotopoulou V., 1999. Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (7) 745-754.
216	1999	Rabadán Vergara J. M. y Martínez Geijo P., 1999. Las actitudes en la enseñanza de las ciencias: aproximación a una propuesta organizativa y didáctica. <i>Alambique</i> 22, 67-75.
217	1999	Rísoli D. y Hambler C., 1999. Attitudes to wetland restoration in Oxfordshire and Cambridgeshire, Uk. <i>International Journal of Science Education</i> 21 (5) 467-484.
218	1999	Robinson M. y Kaleta P., 1999. Global environmental priorities of secondary students in Zarbre (Poland). <i>International Journal of Science Education</i> 21 (5), 499-514.
219	1999	Rojero F. F., 1999. Entender la organización. Aspectos didácticos del estudio de los ecosistemas. <i>Alambique</i> 20, 55-64.
220	1999	Sanmartí N. y Tarín R., 1999. Valores y actitudes: ¿se puede aprender ciencias sin ellos? <i>Alambique</i> 22 (monográfico), 55-65.
221	1999	Solbes J., 1999. Los valores en la enseñanza de las ciencias. <i>Alambique</i> 22, 97-108.
222	1999	Souto González X. M., 1999. Los proyectos de innovación didáctica: el caso del proyecto GEA-Clío y la didáctica de la Geografía e Historia. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 13, 55-79
223	1999	Tewksbury B. J., 1999. Beyond hazards and disasters- teaching students geoscience by probing the underlying influence of geology on human events. <i>Science &amp; Education</i> 8 (6), 645-663.
224	1999	Tobin K., Sëller G. y Walls E., 1999. Reproduction of social class in the teaching and learning of science in urban high schools. <i>Research in Science Education</i> 29 (2), 171-187.
225	1999	Torres M. M., Marrero M., Navarro M. C., Calvo R., Segura J. M. Y López A., 1999. SIDA y escuela: actividades para el cambio conceptual y actitudinal. <i>Alambique</i> 21, 111-116.

226	1999	Travé González G., 1999. Superar la disciplinabilidad y la transversalidad simple: hacia un enfoque basado en la educación global. <i>Investigación en la Escuela</i> 37, 5-13.
227	1999	Vázquez Díaz J., 1999. Divulgación científica y democracia. <i>Alambique</i> 21, 17-25.
228	1999	Wilkinson J., 1999. A quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. <i>Research in Science Education</i> 29 (3), 385-399.
229	2000	Abrahams S. M., Gillis D. M. y Taylor K. L., 2000. Applying ecological principles on the job. <i>Journal of College Science Teaching</i> 30 (3), 166-171.
230	2000	Aguaded Landero S. y Alanís Falantes L., 2000. El desastre ecológico de Doñana. Estrategias para la enseñanza del riesgo ambiental. <i>Investigación en la Escuela</i> 40, 57-68.
231	2000	Aguaded S., Alanís L. y Jiménez Pérez R., 2000. Los riesgos ambientales: de lo vivido a la experiencia elaborada en Doñana. <i>Alambique</i> 25, 45-54.
232	2000	Andersson B. y Wallin A., 2000. Students' understanding of the greenhouse effect, the societal consequences of reducing CO <sub>2</sub> emissions and the problem of ozone layer depletion. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> 37 (10), 1096-1111.
233	2000	Aznar Cuadrado V., 2000. ¿Qué sabemos sobre biotecnología? <i>Alambique</i> 25, 9-14.
234	2000	Barton A. y Yang K., 2000. The culture of power and science education: learning from Miguel Calabrese. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> 37 (8) 871-889.
235	2000	Borsari B. y Vidrine M. F., 2000. An evaluation tool for improving undergraduate curricula in agriculture. <i>Journal of College Science Teaching</i> 29 (4), 235-240.
236	2000	Bromley G., 2000. Environmental games to teach concepts and issues. <i>School Science Review</i> 82 (298), 39-46.
237	2000	Camill P., 2000. Using journal articles in an environmental biology course. <i>Journal of College Science Teaching</i> 30 (1), 38-43.
238	2000	Cañal de León P., 2000. El conocimiento profesional sobre las ciencias y la alfabetización científica en primaria. <i>Alambique</i> 24, 46-50.
239	2000	Cañal de León P., Ballesteros Regaña C. y López Meneses E., 2000. Internet y Educación Ambiental: una relación controvertida. <i>Investigación en la Escuela</i> 41, 89-101.
240	2000	Cárpena Guaita J. y Tárraga Poveda P., 2000. Una propuesta para ciencia, tecnología y sociedad como asignatura en el bachillerato. <i>Alambique</i> 23, 65-72.
241	2000	Casanelles E., 2000. El museu de la ciencia i de la técnica de Catalunya. <i>Alambique</i> 26, 31-34.
242	2000	Conesa García H., 2000. El estudio de los problemas energéticos en la ESO. Una propuesta para la enseñanza de la energía desde una perspectiva social. <i>Alambique</i> 24, 30-41.
243	2000	Davis K., 2000. A mother's dilemma. <i>Journal of College Science Teaching</i> 30 (1), 12-16.
244	2000	De la Rasilla C., 2000. "El Club de las Ideas": una revista audiovisual para la innovación educativa. <i>Investigación en la Escuela</i> 41, 51-61.
245	2000	De Pro Bueno A. y Saura O., 2000. ¿Qué contenidos conceptuales utilizan los profesores cuando planifican unidades didácticas en la educación secundaria?. <i>Alambique</i> 24, 87-98.
246	2000	De Pro Bueno A., 2000. Energía y sociedad: presentación de la monografía. <i>Alambique</i> 24, 5-7.
247	2000	DeBoer G. E., 2000. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> 37 (6), 582-601.
248	2000	Drori G. S., 2000. Science education and economic development: trends, relationships, and research agenda. <i>Studies in Science Education</i> 35, 27-58.
249	2000	Edmondston J., 2000. The biotechnology revolution: distinguishing fact from fantasy and folly? <i>Australian Science Teachers Journal</i> 46 (4), 11-16.

250	2000	Fernández González J., Elortegui Escartín N. y Moreno Jiménez T., 2000. Actividades en torno a un taller de energías renovables. <i>Alambique</i> 23, 27-36.
251	2000	Francek M., 2000. Multimedia term papers in introductory Earth Science classes. <i>Journal of College Science Teaching</i> 29 (3), 199-204.
252	2000	Fraser A., 2000. The South Stradbroke Island Resort: an approach to teaching ecology at the senior secondary school level. <i>Australian Science Teachers Journal</i> 46 (1), 28-31.
253	2000	Gavidía V. y Cristerna M. D., 2000. Dimensión medioambiental de la ecología en los libros de texto de la educación secundaria obligatoria española. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales</i> 14 53-67.
254	2000	Gil Pérez D., Vilches A., Astaburuaga R. y Edwards M., 2000. La atención a la situación del mundo en la educación de los futuros ciudadanos y ciudadanas. <i>Investigación en la Escuela</i> 40, 39-56.
255	2000	Glazer F. S., 2000. Journal Clubs. A successful vehicle to science literacy. <i>Journal of College Science Teaching</i> 29 (5), 320-324.
256	2000	González García F., 2000. Ciudadanos y consumidores. La energía en la sociedad de consumo. <i>Alambique</i> 24, 9-17.
257	2000	Greenfield S., 2000. Science in the new millennium. <i>School Science Review</i> 81 (296), 17-26.
258	2000	Harrill R. W., 2000. Evolving curricula in the new century. <i>Journal of College Science Teaching</i> 29 (6), 401-407.
259	2000	Hobson A., 2000. Designing science literacy courses. <i>Journal of College Science Teaching</i> 30 (2), 136-137.
260	2000	Hobson A., 2000. Teaching relevant science for scientific literacy. <i>Journal of College Science Teaching</i> 30 (4), 238-243.
261	2000	Hughes G., 2000. Marginalization of socioscientific material in S-T-S Science Curricula. Some implications for gender inclusivity and curriculum reform. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> 37 (5), 426-440.
262	2000	Jiménez Alexandre M. P., 2000. Nuevas técnicas biológicas, antiguas explicaciones. <i>Alambique</i> 25, presentación de la monografía, 5-8.
263	2000	Kolstoe S. D., 2000. Consensus project: teaching science for citizenship. <i>International Journal of Science Education</i> 22 (6) 645-664.
264	2000	Laugksch R. C., 2000. Scientific literacy: a conceptual overview. <i>Science Education</i> 84 (1), 71-94.
265	2000	Luffiego García M. y Rabadán Vergara, J. M., 2000. La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 18 (3), 473-486.
266	2000	Marantz Connor J., 2000. Studying racial bias: too hot to handle? <i>Journal of College Science Teaching</i> 30 (1), 26-32.
267	2000	Martín Díaz M. J., 2000. Ciencia, tecnología y sociedad, materia optativa de bachillerato. <i>Alambique</i> 23, 55-63.
268	2000	Monroe Atwater M., 2000. Black Americans in precollege science. <i>Science Education</i> 84 (2), 154-179.
269	2000	Ogunniyi M. B., 2000. UNITWIN/UNESCO chairs program and capacity building in science and technology in Southern Africa. <i>Science Education</i> 84 (3), 401-417.
270	2000	Panizzon D. y Boulton A. 2000. Biodiversity in Australia: what, where, and for how long? <i>Australian Science Teachers Journal</i> 46 (4), 17-26.
271	2000	Pérez Landarzábal M. C., Paloma Varela M. y Favieres A., 2000. La energía en las aulas: un puente entre la ciencia y la sociedad. <i>Alambique</i> 24, 18-29.
272	2000	Raviolo A., Siracusa P. y Herbel H., 2000. Desarrollo de actitudes hacia el cuidado de la energía: experiencia en la formación de maestros. <i>Enseñanza de las Ciencias</i> 18 (1), 79-86.

273	2000	Rivero García A., 2000. Enseñando a los futuros maestros y maestras a enseñar Conocimientos del Medio: intenciones y dificultades. <i>Investigación en la Escuela</i> 42, 17-27.
273	2000	Robinson M. y Bowen W., 2000. Global Environmental Priorities of Engineering Students in Krakow Poland. <i>The Electronic Journal of Science Education</i> 5 (1). <a href="http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/robinsonetal.html">http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/robinsonetal.html</a>
275	2000	Rourberg K., 2000. Breathing easy about new air pollution standards. <i>Journal of College Science Teaching</i> 30 (1), 48-52.
276	2000	Schibeci R. A., 2000. Students, teachers and the impact of biotechnology on the community. <i>Australian Science Teachers Journal</i> 46 (4), 27-33.
277	2000	Simonneaux L., 2000. Cómo favorecer la argumentación sobre las biotecnologías entre el alumnado. <i>Alambique</i> 25, 27-44.
278	2000	Simonneaux L., 2000. Identité disciplinaire et opinions vis-à-vis des savoirs biotechnologiques d'enseignants en sciences humaines et d'enseignants en sciences et techniques. <i>Aster</i> 30, 39-64.
279	2000	Tsai C. C., 2000. The effects of STS-oriented instruction on female tenth-graders' cognitive structure outcomes and the role of student scientific epistemological beliefs. <i>International Journal of Science Education</i> 22 (10) 1099-1115.
280	2000	Van Rooy W., 2000. Controversial issues within biology: enriching biology teaching. <i>Australian Science Teachers Journal</i> 46 (1), 20-26.
281	2000	Vicente M., 2000. Biotecnología: el arte de modificar a los seres vivos para beneficio del hombre. <i>Alambique</i> 25, 15-25.
282	2000	Wallace E., 2000. Conserving tropical forest – volunteers join an international research project. <i>School Science Review</i> 82 (298), 33-37.
283	2000	Zoller U., 2000. Teaching tomorrow's college science course – are we getting in right? <i>Journal of College Science Teaching</i> 29 (6), 409-414.

## B. RELACIÓN DE ARTÍCULOS ANALIZADOS EN REVISTAS DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS

**Nota:** la revista Journal of Geological Education a partir de 1999 pasó a denominarse Journal of Geoscience Education.

1.A	1992	Amey R. L., 1992. Atmospheric smog. Analysis in a balloon using FTIR. <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (5), 148-151.
2.A	1992	Atwood H., 1992. How much Radon is Too Much? <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (5), 351-355
3.A	1992	Bellew B. y Wayne D., 1992. Young people and smoking: a global concern. <i>Journal of Biological Education</i> 26 (3), 187-192.
4.A	1992	Brown G. E. Jr., 1992. Guest comment: The objectivity crisis. <i>American Journal of Physics</i> 60 (9) 779-781.
5.A	1992	Byars J. y McCreary T. W., 1992. A More Environmentally Aceptable Determination of Iron in an Ore. <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (11) p. 935.
6.A	1992	Carr V. y Marshall V., 1992. Environmental Science: a problem of two lakes in Norway. <i>Teaching Earth Sciences</i> 17 (4) 137-138.
7.A	1992	Chen Tien T., 1992. Understanding the Fate of Petroleum Hydrocarbons in the Subsurface Environment. <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (5), 357-361.
8.A	1992	Chiras D. D., 1992. Teaching critical thinking skills in the biology environmental science classrooms. <i>The American Biology Teacher</i> 54 (8), 464-468.

9.A	1992	Coletta J., 1992. An interdisciplinary model for teaching evolutionary ecology. <i>The American Biology Teacher</i> 54 (1), 19-25.
10.A	1992	Fruen L., 1992. Why do we have to know this stuff? <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (9), 737-740.
11.A	1992	Gleitzer C., 1992. L'hydrogène, un candidat virtuel dans la lutte contre la pollution et l'effet de serre. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 86 (748) 1333-1344.
12.A	1992	Goodstein D., 1992. The science literacy gap: a Karplus lecture. <i>Journal of Science Education and Technology</i> 1 (3) 149-155.
13.A	1992	Hale, M., 1992. After Rio- where do we go from there? <i>Journal of Biological Education</i> 26 (4), 239-241.
14.A	1992	Hansson B., Oulton C. y Scott W., 1992. Introducing an international dimension to the science curriculum. <i>Journal of Biological Education</i> 26 (2) 130-134.
15.A	1992	Hobson A., 1992. Guest comment: the ozone parable. <i>American Journal of Physics</i> 60 (11) pp 971.
16.A	1992	Jourdan G., Cros D. y Sivade A., 1992. Perception de "la couche d'ozone" au niveau des élèves de collage. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 86 (743) 595-600.
17.A	1992	Krishnamurthy S., 1992. Biomethylation and Environmental Transport of Metals. <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (5) 347-350.
18.A	1992	Lazonby J. N., Nicolson P. E. y Waddington D. J., 1992. Teaching and Learning the Salters' Way. <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (11) 899-902.
19.A	1992	Marx G., 1992. Astrofísica - clima - tecnología. <i>Revista de Enseñanza de la Física</i> 5 (1) 13-25.
20.A	1992	Mather J., 1992. The pollution of ground water by diffuse and point source contaminants. <i>Teaching Earth Sciences</i> 17(1) 3-13.
21.A	1992	Mauldin R. F., 1992. Accumulation of Methane from a Landfill in Georgia Homes: Extrapolation to Bunsen Burnet Safet. <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (5) 350-351.
22.A	1992	Merritts D J. et al., 1992. Effective use of hands-on activities, state-of-the Art Technology, and Computers in introductory environmental geology. <i>Journal of Geological Education</i> 40 (4) 272-278.
23.A	1992	Moore R., 1992b. How the public learns about science ecologic: teaching the biological principles of sustainability (editorial). <i>The American Biology Teacher</i> 55 (2) 68-69.
24.A	1992	Moore R., 1992a. Changing our attitude about the environment (editorial). <i>The American Biology Teacher</i> 54 (3) 132-133.
25.A	1992	Moss R., 1992. Cancer education: relieving the silence & fear. <i>The American Biology Teacher</i> 54 (8) 458-462.
26.A	1992	Muppert J. Simchoni D. y Lazarowitz R., 1992. A model for an STS high school biology course. <i>The American Biology Teacher</i> 54 (7) 395-400.
27.A	1992	Paul N. D., Ayres P. G.. y Hallet S. G, 1992. Making biological herbicides more effective. <i>Journal of Biological Education</i> 26 (2), 94-99.
28.A	1992	Preston. R., 1992. Marine pollution. <i>Teaching Earth Sciences</i> 17 (2) 47-57.
29.A	1992	Seely J. K., 1992. Environmental sampling with an inexpensive electric pump. <i>The American Biology Teacher</i> 54 (1) 37-39.
30.A	1992	Sommerfeld H. y Blume R., 1992. Biodegradable Films. <i>Journal of Chemical Education</i> 69 (5) 151-152.
31.A	1992	Speace S. P., 1992. AIDS Education in the science classroom. <i>The American Biology Teacher</i> 54 (1) 13-15.
32.A	1992	Spode F., 1992. Gypsum- the bone-mender. <i>Teaching Earth Sciences</i> 17 (4) 127-133
33.A	1992	Spriegel G., 1992. Biology in action: integrated pest management and modern agriculture. <i>Journal of Biological Education</i> 26 (3) 178-182.

34.A	1992	Takeco Gobara S., Recena Aydos M. C., Chaves dos Santos J. C., Prado Cynthia P. A. y Pereira Galhardo E., 1992. O Ensino da ciências sob o enfoque da educação ambiental. <i>Caderno Catarinense de Ensino de Física</i> 9 (2) 171-182.
35.A	1992	Wayne R. P., 1992. Change in the air. <i>Education in Chemistry</i> 29 (5) 128-130.
36.A	1992	Wright E. L. y Govindarajan G., 1992. A vision of biology education for the 21 <sup>st</sup> century. <i>The American Biology Teacher</i> 54 (5) 269-274.
37.A	1993	Alonso M. y Zaleski P., 1993. La proliferación nuclear: pasado, presente y futuro. <i>Revista Española de Física</i> 7 (3) 2-11.
38.A	1993	Baedecker P. A. y Reddy M. M., 1993. The erosion of Carbonate Stone by Acid Rain: Laboratory and Field Investigations. <i>Journal of Chemical Education</i> 70 (2) 104-108.
39.A	1993	Beiswenger J. M. y Brewer C. A., 1993. Predicting biological response to global warming: a laboratory activity to promote discussion. <i>The American Biology Teacher</i> 55 (4) 222-226.
40.A	1993	Bicak J. S., Bicak C. J. y Bicak L. J., 1993. Preserving urban wilds: a biology education resource. <i>The American Biology Teacher</i> 55 (6), 350-355.
41.A	1993	Boyes E., Chuckran D. y Stanisstreet M., 1993. How do high school students perceive global climatic change: what are its manifestations?, what are its origins?, what corrective action can be taken? <i>Journal of Science Education and Technology</i> 2 (4) 541-557.
42.A	1993	Brewer C. A. y Beiswenger J. M., 1993. Carbon dioxide & greenhouse effect: a problem evaluation activity. <i>The American Biology Teacher</i> 55 (4) 238-240.
43.A	1993	Bullock C., 1993. Ecological breakdown – a solution to waste disposal? <i>Education in Chemistry</i> 30 (3), 67-70.
44.A	1993	Calvo H. M., 1993. Algunos problemas de divulgación de la “Reina de las Ciencias”. <i>Revista Española de Física</i> 7 (2), 2-4.
45.A	1993	Calzado A., Chevalier M, Delgado V., González L., Guibelalde E., Morán P. y Vañó E., 1993. La estimación de riesgos y la protección radiológica en el radiodiagnóstico. <i>Revista Española de Física</i> 7 (1), 21-27.
46.A	1993	Chiras D. D., 1993. Eco-logic: teaching the biological principles of sustainability. <i>The American Biology Teacher</i> 55 (2) 71-76.
47.A	1993	Cross R. T., 1993. The risk of risks: a challenge and a dilemma for science and technological education. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 11 (2) 171-183.
48.A	1993	Davidson W. y Hewitt C. N., 1993. Environmental chemistry comes of age. <i>Education in Chemistry</i> 30 (2) 48-50.
49.A	1993	Dhawale S. W., 1993. Introducing the Treatment of Waste and Waste Water in the General Chemistry Course. <i>Journal of Chemical Education</i> 70 (5) 395-397.
50.A	1993	Dunn P. C. y Glascoff M. A., 1993. Protection of the water: who is accountable? <i>The American Biology Teacher</i> 55 (8) 478-479.
51.A	1993	Faust C. B. y Jassal S. S., 1993. Lipids – a consumer’s guide. <i>Education in Chemistry</i> 30 (1) 15-17.
52.A	1993	Fitter R. y Morris J., 1993. The fauna and flora preservation society- conserving wild life for 90 years. <i>Journal of Biological Education</i> 27 (2) 103-106.
53.A	1993	Greaves E., Stanisstreet M., Boyes E. y Williams T., 1993, Children’s ideas about rainforests. <i>Journal of Biological Education</i> 27 (3) 189-194.
54.A	1993	Harbor J. M., 1993. Development of a new course in storm- water management and control erosion. <i>Journal of Geological Education</i> 41 (2) 155-158.
55.A	1993	Hernández E., Piorno J., Del Teso M T. y Díaz J., 1993. Análisis de las características de la precipitación ácida en España. <i>Revista Española de Física</i> 7 (2) 13-16.
56.A	1993	Hübler B. B., Witt H. y Roesky H. W., 1993. Recycling of Sodium Waste. <i>Journal of Chemical Education</i> 70 (5) 408-409.

57.A	1993	Iredale S. E., Scott D. y Young W. F., 1993. The effect of vehicular traffic on the lead levels of wayside flora in Glasgow. <i>Journal of Biological Education</i> 27 (4) 283-286.
58.A	1993	Kapitza S. P., 1993. El imperativo y las proyecciones de la población mundial. <i>Revista Española de Física</i> 7 (1) 5-10.
59.A	1993	Kidd R. B., 1993. The Role of Ocean Drilling in Studies of Global Climate Change. <i>Teaching Earth Sciences</i> 18 (1) 3-7.
60.A	1993	Lock R. y Miles C., 1993. Biotechnology and genetic engineering: students' knowledge and attitudes. <i>Journal of Biological Education</i> 27 (4) 267-272.
61.A	1993	Membiela P., Camba M. X., Cid M. C., Latorre P., Nogueiras E. y Suárez M., 1993. Playing the game of assisting nature. <i>Journal of Biological Education</i> 27 (4) 249-251.
62.A	1993	Miller W. F., Jr, 1993, Present and Future Nuclear Reactor Designs, <i>Journal of Chemical Education</i> 70 (2), 109-104.
63.A	1993	Moore R. y McInerney J. D., 1993. Voting in science: raise your hand if you want humans to. <i>The American Biology Teacher</i> 55 (3) 132-133.
64.A	1993	Muir P. S. y Mc Cune B., 1993. Simulating ecological complexity using the example of pesticides. <i>The American Biology Teacher</i> 55 (3) 165-169.
65.A	1993	Ost D. H. y Yager R. E., 1993. Biology, STS & the Next steps in program design & curriculum development. <i>The American Biology Teacher</i> 55 (5) 282-287.
66.A	1993	Pearce N., 1993. RIGS (Regionally Important Geological/geomorphological Sites) in Wales- Your country needs you! <i>Teaching Earth Sciences</i> 18 (1) p. 31.
67.A	1993	Roger D., 1993. The teaching of bioethics in the higher education of biologists. <i>Journal of Biological Education</i> 27 (1) 34-38.
68.A	1993	Shooter D., 1993. Chemistry and the Environment. (Editorial). <i>Journal of Chemical Education</i> 70 (5), p. 348.
69.A	1993	Stow D. y McCall J., 1993. The first international conference on geoscience education and training: a resourcing success. <i>Teaching Earth Sciences</i> 18 (3), 103-105.
70.A	1993	Swiegers G. F., 1993. Applying the Principles of Chemical Kinetics to Population Growth Problems. <i>Journal of Chemical Education</i> 70 (5), 364-367.
71.A	1993	Verdver G. W., 1993. Lasting impact. <i>The American Biology Teacher</i> 55 (7), 412-416.
72.A	1993	Volker E. J., 1993. An Attack on the AIDS Virus: Inhibition of the HIV-1 Protease. <i>Journal of Chemical Education</i> 70 (1), 3-9.
73.A	1994	Bird S. J., 1994. Overlooked aspects in the education of science professionals: mentoring, ethics, and professional responsibility. <i>Journal of Science Education and Technology</i> 3 (1), 49-55.
74.A	1994	Bonneau M., 1994. Teaching about Radioactivity. Using the Low-level Radioactive waste issue in Cortland County. <i>Journal of Chemical Education</i> 71 (8), p. 651.
75.A	1994	Boyes E., Stanisstreet M., 1994. Children's ideas about radioactivity and radiation: sources, mode of travel and dangers. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 12 (2), 145-160.
76.A	1994	Calvo Redondo A., Rodríguez E. A. et al., 1994. El cambio climático <i>Revista Española de Física</i> 8 (3), 27-31.
77.A	1994	Cherif A. H. y Adams G. E., 1994. Effective approaches in teaching environmental issues in planetological perspective. <i>The American Biology Teacher</i> 56 (2), 102-105.
78.A	1994	Cherif A. H. y Adams G. E., 1994. Planet Earth: can other planets tell us where we are going? <i>The American Biology Teacher</i> 56 (1), 26-37.
79.A	1994	Choppin G. R., 1994. Aspects of Nuclear Waste Disposal of Use in Teaching Basic Chemistry. <i>Journal of Chemical Education</i> 71 (10), 826-829.



80.A	1994	Conde Campos O., 1994. Los residuos en nuestra vida cotidiana. Reflexiones para la educación ambiental. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 2 (1), 252-259.
81.A	1994	Firor J., 1994. Resource letter = GW-1, Global warming. <i>American Journal of Physics</i> 62 (6), 490-495.
82.A	1994	Garriz A. y Chamizo J. A., 1994. Chemistry Teaching through the Students' World- A high School Project in Mexico. <i>Journal of Chemical Education</i> 71 (2), 143-145.
83.A	1994	Gayford C., 1994. Environmental education 5-16: in-service training (INSET) for teachers. <i>Journal of Biological Education</i> 28 (4), 284-290.
84.A	1994	Howard W. E., 1994. An ecologist's view of animal rights. <i>The American Biology Teacher</i> 56 (4), 202-205.
85.A	1994	Jiménez Aleixandre M. P., 1994. Educación Ambiental en las Ciencias de la Tierra. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 2 (2-3), 410-416.
86.A	1994	Kendler B. S. y Pirone D., 1994. Lead contamination: an important topic for biology courses. <i>The American Biology Teacher</i> 56 (3) 152-159.
87.A	1994	Mattingly R. L., 1994. Mitigating losses of Wetland ecosystems: a context for evaluation. <i>The American Biology Teacher</i> 56 (4), 206-214.
88.A	1994	Mc Gehee T L, 1994. A department of energy university summer Associate Program. <i>Journal of Geological Education</i> 42 (2), 149-151.
89.A	1994	Meléndez Sánchez J., 1994, La ciencia en la prensa: una perplejidad y tres propuestas. <i>Revista Española de Física</i> 8 (3), 21-22.
90.A	1994	Paton R., 1994. Algal productions systems for waste water treatment (an example of school-based scientific research. <i>Journal of Biological Education</i> 28 (1), 53-62.
91.A	1994	Pederson D. T. et al., 1994. An economical sampling pump for ground-water in investigations. <i>Journal of Geological Education</i> 42 (2), 147-148.
92.A	1994	Phillips F. F., 1994. Emphasizing environmental concepts in the undergraduate mineralogy syllabus. <i>Journal of Geological Education</i> 42 (5), 437-442.
93.A	1994	Schwartz A. T., Bunce D. M., Silberman R. G., Stanitski C. L., Stratton W. J. y Zipp A. P., 1994. Chemistry in Context: Weaving the Web. <i>Journal of Chemical Education</i> 71 (12), 1041-1046.
94.A	1994	Singh O N y Khastgir P, 1994. Environment in science and engineering curricula. <i>Physics Education</i> 10 (4), 410-415.
95.A	1994	Sivade A, Begel M, Chastrette M, Cros D. y Jourdan G., 1994. Chemistry environment and pollution: as viewed by students and teachers. <i>Journal of Chemical Education</i> 71 (7), 573-577.
96.A	1994	Tagle J. A. y Loarte A., 1994. La fusión nuclear como alternativa energética: plasmas de deuterio y tritio en el Tokamak TFTR. <i>Revista Española de Física</i> 8 (1), 28-32.
97.A	1994	Turégano J A., Gisbert J. y Carrillo L., 1994. ¿Puede la educación contribuir a la resolución del problema energético? La AEPECT pone su grano de arena a través de un programa europeo. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 2 (1), 218-222.
98.A	1994	Wilson L. S., 1994. Changing our ways: teaching for a different future. <i>Journal of Science Education and Technology</i> 3 (1), 3-6.
99.A	1994	Yager R. E., Tamir P. y Kellerman L., 1994. Success with STS in life science classrooms, grades 4-12. <i>The American Biology Teacher</i> 56 (5), 268-272.
100.A	1995	Ainscough E. W. y Brodie A. M., 1995. Nitric Oxid – Some Old and New Perspectives. <i>Journal of Chemical Education</i> 72 (8), 686-692.
101.A	1995	Art de CNRS, 1995. Plomb: les Grecs et les Romains polluaient déjà l'ensemble de l'atmosphère d l'hémisphère Nord. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 89 (770), 79-81.
102.A	1995	Baird C., 1995. Environmental Chemistry Update. <i>Journal of Chemical Education</i> 72 (8), 684-685.

103.A	1995	Beiersdorfer E. R y Beiersdorfer S. L., 1995. Collaborative learning in an advanced environmental-geology course. <i>Journal of Geological Education</i> 43 (4), 346-351.
104.A	1995	Caro R., 1995. Los reactores avanzados. <i>Revista Española de Física</i> 9 (2), 40-43.
105.A	1995	Cetto A. M., 1995. La ciudadanía mundial y la formación de los científicos. <i>Revista Española de Física</i> 9 (1), 1-2.
106.A	1995	Cheng V. K. W., 1995. An Environmental Chemistry Curriculum Using Case Studies. <i>Journal of Chemical Education</i> 72 (6), 525-527.
107.A	1995	Cusumano J. A., 1995. Environmentally Sustainable Growth in the 21 <sup>st</sup> Century. <i>Journal of Chemical Education</i> 72 (11), 959-964.
108.A	1995	Dickinson W. W., 1995. A natural-resource lab for environmental geology. <i>Journal of Geological Education</i> 43 (2), 141-146.
109.A	1995	Fail J., Jr., 1995. Teaching ecology in urban environments. <i>The American Biology Teacher</i> 57 (8), 522-525.
110.A	1995	Fernández Rañada A., 1995. Joseph Rotblat, el movimiento Pugwash, la ciencia y la paz. <i>Revista Española de Física</i> 9 (4), 13-15.
111.A	1995	Fussey G. D., 1995. Biodiversity and species discovery curves: a teaching simulation. <i>Journal of Biological Education</i> 29 (1), 41-45.
112.A	1995	Gayford C., 1995. Science education and sustainability: a case study in discussion-based learning. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 13 (2), 135-145.
113.A	1995	Kurtz dos Santos Arion de Castro et al, 1995. Uma experiência em pequena escala sobre o potencial da modelagem semi-quantitativa para a educação ambiental. <i>Caderno Catarinense de Ensino de Física</i> 12 (1), 56-67.
114.A	1995	Lehorne S. y Chowdhry B., 1995. Environmental concerns – an acid problem. <i>Education in Chemistry</i> 32 (4), 106-108.
115.A	1995	Levy G. C., 1995. Social and Legal Aspects of Chemistry. <i>Journal of Chemical Education</i> 72 (4), 289-294.
116.A	1995	Leygonie R., 1995. L'ozone strato sphérique. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 89 (770), 31-45.
117.A	1995	López Mateos F., Negro C., Latorre R., Alcalá E. M., Formoso A. y Dufour J., 1995. Aprovechamiento de residuos hídricos y siderúrgicos. <i>Revista Española de Física</i> 9 (1), 9-10.
118.A	1995	Lucassen E., 1995. Teaching ethics of genetic engineering. <i>Journal of Biological Education</i> 29 (2), 129-138.
119.A	1995	Mathis A., 1995. Les CFC et leurs substituts. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 89 (770), 47-72.
120.A	1995	Menzel P., 1995. Un enseignement de la chimie qui s'efforce d'éviter les déchets. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 89 (775), 1191-98.
121.A	1995	Morcillo Ortega J. G., 1995. La boina de contaminación: una experiencia multimetodológica de Educación Ambiental. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 3 (1), 40-45.
122.A	1995	O'Neal L. H., 1995. Using Wetlands to teach ecology & environmental awareness in general biology. <i>The American Biology Teacher</i> 57 (3), 135-139.
123.A	1995	Ost D. H., 1995a. Perceived risk. <i>The American Biology Teacher</i> 57 (4), 235-238.
124.A	1995	Ost D. H., 1995b. Risk assessment: implications for biologic education. <i>The American Biology Teacher</i> 57 (3), 140-144.
125.A	1995	Rañada A. F., 1995. La crisis de la física y las revistas de comunicación. <i>Revista Española de Física</i> 9 (1), 3-5.
126.A	1995	Rañada A. F., 1995. Las armas nucleares. <i>Revista Española de Física</i> 9 (2), 31-34.
127.A	1995	Rhodes R., 1995. The new morning of the world. <i>American Journal of Physics</i> 63 (12), 1070-1073.

128.A	1995	Ross M. E., 1995. Exercises for introductory environmental-geology lecture courses. <i>Journal of Geological Education</i> 43 (4), 352-356.
129.A	1995	Sancho M. y López E., 1995. Campos electromagnéticos y salud. <i>Revista Española de Física</i> 9 (3), 21-27.
130.A	1995	Santamaría A. J. y Zurita García E., 1995. Alerta sobre el deterioro de la capa de ozono: el Nobel de química de 1995. <i>Revista Española de Física</i> 9 (4), 7-12.
131.A	1995	Savoy L. E., 1995. Linking environmental history and Earth Studies in an undergraduate seminar. <i>Journal of Geological Education</i> 43 (5), 534-53.
132.A	1995	Scott Kegg J., 1995. The importance of systematics in understanding the biodiversity crisis: the role of biological educators. <i>Journal of Biological Education</i> 29 (4), 293-299.
133.A	1995	Singh O. N., 1995. Methane- An important Greenhouse gas. <i>Physics Education</i> 12 (2), 150-154.
134.A	1995	Storey R., 1995. Why anthropocentric biology? <i>The American Biology Teacher</i> 57 (3), 132-133.
135.A	1995	Thomsen M., 1995. Guest comment: ethical issues in physics – we need a focused course. <i>American Journal of Physics</i> 63 (2), 110-111.
136.A	1995	Tweddle R., 1995. Environmental issues – CFC alternatives. <i>Education in Chemistry</i> 32 (1), 17-19.
137.A	1995	Vañó Caruana E. y Galvón Bermejo C., 1995. Efectos biológicos y riesgos de las radiaciones ionizantes. <i>Revista Española de Física</i> 9 (2), 35-39.
138.A	1995	Vázquez Alonso A., 1995. Implicaciones sociales de la ciencia: la opinión de los estudiantes. <i>Revista Española de Física</i> 9 (4), 18-23.
139.A	1995	Wagner J., 1995. The 3 R's of solid waste & the population factor for a sustainable planet. <i>The American Biology Teacher</i> 57 (2), 88-91.
140.A	1995	Wechle J. K., 1995. Ecology: the last word in biology textbooks. <i>The American Biology Teacher</i> 57 (4), 208-210.
141.A	1995	Whittemore C. T., 1995. Animal excreta: fertilizer or pollutant? <i>Journal of Biological Education</i> 29 (1), 46-50.
142.A	1996	Acevedo Díaz J. A., 1997. Publicar o patentar?, hacia una ciencia cada vez más ligada a la tecnología. <i>Revista Española de Física</i> 11 (2), 8-11.
143.A	1996	Alda F. L., 1997. Tratamiento de residuos: un juego de simulación. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 5 (1), 49-53.
144.A	1996	Alonso S. y Ramis C., 1996. Una pequeña introducción al estudio del clima de la tierra y del cambio climático. <i>Revista Española de Física</i> 10 (1), 6-8.
145.A	1996	Bach J., Comeig T., Grau R., de Manuel J. y Tejero F., 1997. Propuesta de actividades en ciencias de la tierra y del medio ambiente: trabajando gradientes ambientales con isolíneas. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 6 (1), 79-88.
146.A	1996	Barden L. M., Frase P. A. y Kovac J., 1997. Teaching scientific ethics: a case studies approach. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (1), 12-14.
147.A	1996	Coppola B. P. y Smith D. H., 1996. A case for Ethics. <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (1), 33-34.
148.A	1996	Cross R. T., Price R. F., Zatsepin V. y Gavrilenko I. N., 1996. Lessons for science education: the print media's reporting of the Chernobyl cloud over Britain in 1986. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 14 (2), 125-139.
149.A	1996	Evans S. M., Gill M. E. y Marchant J., 1996. School children as educators: the indirect influence of Environmental Education in schools on parents' attitudes towards the environment. <i>Journal of Biological Education</i> 30 (4), 243-248.
150.A	1996	George P. S., 1996. El Niño y la Niña. <i>Revista Española de Física</i> 10 (1), 9-16.
151.A	1996	Ginebreda A., 1996. Entropy and Waste Recovery: Between Thermodynamics and Economy. <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (8), 708-710.
152.A	1996	Griffiths A. K y Parsons N., 1996. Heath High School students' views about technology. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 14 (2), 153-162.

153.A	1996	Guisto-Norkus R., Gounili G., Wisniecki P., Hubball J. A., Smith S., y Stuart J. D., 1996. An Environmentally Significant Experiment Using GC/MS and GC Retention Indices in an Untergraduate Analytical. <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (12), 1176-1178.
154.A	1996	Hardman R.F.P., 1996. Environment, energy, employment. <i>Teaching Earth Sciences</i> 21 (1), 3-6.
155.A	1996	Helser T. H., 1996. A Polymer "Pollution Solution" Classroom Activity. <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (9), 843-844.
156.A	1996	Henderson Sellers A., 1996. Modelización del sistema climático. <i>Revista Española de Física</i> 10 (1), 17-24.
157.A	1996	Hollins G. W., jr, 1996. Jurassic Park as a Teaching Tool in the Chemistry Classroom. <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (1), 61-62.
158.A	1996	Kovac J., 1996. Scientific Ethics in Chemical Education. <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (10), 926-928.
159.A	1996	Krupka L. R., Vener A. M. y Engelman M. D., (editorial) 1996. Biological knowledge of tobacco & alcohol among college students. <i>The American Biology Teacher</i> 58 (2), 71-77.
160.A	1996	Lahsen M. y Jamieson D., 1996. Impacto socioeconómico del cambio climático inducido por el hombre. <i>Revista Española de Física</i> 10 (1), 25-29
161.A	1996	Poland R. H. C., 1996. Hall Graham B., Smith M., Turtles and tourists: a hands-on experience of conservation for sixth formers from King's College, Taunton, on the Ionian Island of Zakynthos. <i>Journal of Biological Education</i> 30 (2), 120-128.
162.A	1996	Ramachandran B. R., Allen John M. y Halpern Arthur M., 1996. Air-Water Partitioning of Environmentally Important Organic Compunds: an Environmental Chemistry or Integrated Laboratory Experiment. <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (11), 1058-1061.
163.A	1996	Sánchez A., 1996. Un ejemplo de física social: física del tráfico. <i>Revista Española de Física</i> 10 (4), 16-25.
164.A	1996	Sanjuán M. A. F., 1996. Nuevas tendencias en física: la física interdisciplinaria. <i>Revista Española de Física</i> 10 (1), 3-5.
165.A	1996	Sundback R. A., 1996. Testing for Lead in the Environment. <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (7), 669-670.
166.A	1996	Thompson D. B., 1996. Science Education for the 21 <sup>st</sup> century- an ESTA response to the ASE debate. <i>Teaching Earth Sciences</i> 21 (3), 83-88.
167.A	1996	Trumbore C. N., Bevenour J., Scantlebury K., 1996, Chemistry and the Human Environment. A Course for Non-science Majors, <i>Journal of Chemical Education</i> 73 (11), 1012-1016.
168.A	1997	Bicak C. J., 1997. The application of ecological principles in establishing an environmental ethic. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (4) 200-206.
169.A	1997	Boeck Yore L. y Boyer S., 1997. College students' attitudes towards living organisms: the influence of experience & knowledge. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (9), p. 558.
170.A	1997	Boyes E. y Stanisstreet M., 1997. Children's models of understanding of two major global environmental issues (ozone layer and Green House Effect). <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 15 (1), 19-28.
171.A	1997	Bunderson E. D. y Cooper J. G., 1997. An environmental education partnership for Utah secondary schools. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (6), 332-336.
172.A	1997	Byington S., 1997. Simulating population growth. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (6), p. 353.
173.A	1997	Dissanaike G., 1997. The sun shows its true colors, <i>Physics Education</i> 14 (3), 213-219.
174.A	1997	Fensham P. J., 1997, Chemistry for tomorrow's public. <i>Education in Chemistry</i> 34 (2), 43-44.

175.A	1997	Flero B. y Mackle S., 1997, A natural selection lab for environmental biology. <i>The American Biology Teacher</i> 50 (6), 354-359.
176.A	1997	Hage D. S, Carr J. D. y Castro-Acuña M., 1997, A Discussion of Water Pollution in the United States and Mexico, with High School-Laboratory Activities for Analysis of Lead, Atrazine and Nitrate. <i>Journal of Chemical Education</i> 74 (12), 1413-1421.
177.A	1997	Havel J. E., Barnhart C. M. y Schnake G. J., 1997, Experimental investigations of water quality: the Bioassay. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (6), 349-352.
178.A	1997	Hutchison S. G., Hutchison F. I., 1997, Radioactivity in Everyday Life. <i>Journal of Chemical Education</i> 74 (5), 501-505.
179.A	1997	Ibáñez J. G., Singh M. M., Pike R. M., Szafran Z., 1997. Laboratory experiments on electrochemical remediation of the environment. <i>Journal of Chemical Education</i> 74 (12), 1449-1450.
180.A	1997	Joshi Y P, 1997. Physics Education: crisis of relevance. <i>Physics Education</i> (4), 343-346.
181.A	1997	Juhl L., Yearsley K., Silva A. J., 1997. Interdisciplinary Project-based Learning Through an Environmental Water Quality Study. <i>Journal of Chemical Education</i> 74 (12), 1431-1433.
182.A	1997	Kee T. P. y McGowan P. C., 1997. Chemistry within, chemistry without. <i>Education in Chemistry</i> 34 (4), 102-104.
183.A	1997	Kent D. y Towse P., 1997. Students' perceptions of science and technology in Botswana and Lesotho. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 15 (2), 161-172.
184.A	1997	Lock R., 1997. Is there life in science 2000? <i>Journal of Biological Education</i> 31 (2), 83-85.
185.A	1997	Nolan R. S. y Nolan S. A., 1997, Environmental conflict: an opportunity to develop critical thinking skills, editorial. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (6), 324-325.
186.A	1997	Phillips P. S. y Freestone N. P., 1997. Managing waste – the role of landfill. <i>Education in Chemistry</i> 34 (1), 11-13.
187.A	1997	Prance G. T., 1997, Valuation and sustainable use of tropical rainforest. <i>Journal of Biological Education</i> 31 (4), 258-262.
188.A	1997	Pryor S. C. y Facher E., 1997, Immune response in mussels to environmental pollution. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (5), 328-330.
189.A	1997	Randall J., 1997. Integrating High School Chemistry with Environmental Studies and Research. <i>Journal of Chemical Education</i> 74 (12), 1409-1411.
190.A	1997	Snow N. y Beiswenger J. M., 1997. Biodiversity & human ecology analysis & resolution of fictions conflict. <i>The American Biology Teacher</i> 59 (6), 344-348.
191.A	1997	Stoneman C., 1997. Spiritual biology. <i>Journal of Biological Education</i> 31 (2), 131-134.
192.A	1997	Toby S., 1997. Chemistry in the Public Domain: A Plethora of Misinformation – or, Don't Believe Everything You Read in the Newspapers! <i>Journal of Chemical Education</i> 74 (11), 1285-1287.
193.A	1998	Azcárraga J. A., 1998. Ciencia, sociedad y universidad. <i>Revista Española de Física</i> 12 (3), 15-19.
194.A	1998	Browning G. R. J., 1998. Waste Matters. <i>Teaching Earth Sciences</i> 23 (1), 10-18.
195.A	1998	Calver M. C., King D. R., Risbey D. A., Short J. y Twigg L. E., 1998. Ecological blunders and conservation: the impact of introduced foxes and cats on Australian native fauna. <i>Journal of Biological Education</i> 32 (1), 67-72.
196.A	1998	Caporaloni M., 1998. Student "weigh" atmospheric pollution. <i>Physics Education</i> 33 (4), 249-254.
197.A	1998	Catalán A. (coord), Bestard J., Bobadilla I. y Ponsell C., 1998. Ciencias de la tierra y del medio ambiente: valoración y propuestas. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 6 (1), 52-56.

198.A	1998	Cross R. T, Yager R. E., 1998. Parents, responsibility and science, technology and society (STS): a rationale for reform. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 16 (1), 5-18.
199.A	1998	Devlin K., 1998. Guest comment: Rather than scientific literacy, colleges should teach scientific awareness. <i>American Journal of Physics</i> 66 (7), 560-561.
200.A	1998	Espinet B., 1998. El currículo de las ciencias de la tierra y el medio ambiente (CTMA) en Cataluña. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 6 (1), 18-23.
201.A	1998	Gayford C., 1998. The perspectives of science teachers in relation to current thinking about Environmental Education. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 16 (2), 101-113.
202.A	1998	Gettys N S., 1998. Challenges for Chemistry in the 21 <sup>st</sup> century. <i>Journal of Chemical Education</i> 75 (6), 665-668.
203.A	1998	Gómez Marcos P. J., 1998. El Premio Nobel de la Paz, el Manifiesto de El Escorial y la ingeniería genética. <i>Revista Española de Física</i> 12 (1), 3-5.
204.A	1998	Gould Jayne, 1998. The AIDS story. <i>Education in Chemistry</i> 35 (1), 12-14.
205.A	1998	Hill R., Stanisstreet M., Boyes E. y O'Sullivan H., 1998. Reactions to a new technology: students' ideas about genetically engineered foodstuffs. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 16 (2), 203-216.
206.A	1998	Jollands P., Jollands P. y Lakin E., 1998. A simple method of assessing ecological value and ecological damage. <i>Journal of Biological Education</i> 32 (2), 138-142.
207.A	1998	Knill J., 1998. Geology in the public eye. <i>Teaching Earth Sciences</i> 23 (2), 56-59.
208.A	1998	Krauskopf S., 1998. Tropical forest for sale! An interdisciplinary Land-use simulation. <i>The American Biology Teacher</i> 60 (9), 677-680.
209.A	1998	Lillo J, y Lucas N., 1998. El desarrollo curricular de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente en la Comunidad Autónoma de Galicia. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 6 (1), 24-34.
210.A	1998	López Llamas C., 1998. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente: ¿"plato del día" o "menú a la carta"? <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> , 6 (1), 57-63.
211.A	1998	Lower S. K., 1998. Thermal Physics (and some Chemistry of the Atmosphere). <i>Journal of Chemical Education</i> 75 (7), 837-840.
212.A	1998	Luzón A., Sirvent J y Soria M., 1998. El aprovechamiento de los recursos naturales en la enseñanza de las ciencias de la tierra y el medio ambiente. Una introducción a los estudios de impacto ambiental. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 6 (3), 217-223.
213.A	1998	Mayachi 1998. Modélisation de l'oxygène moléculaire, de l'oxygène atomique et d l'ozone dans l'atmosphère neutre et ionisée. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 92 (805, bis), 21-54.
214.A	1998	Oppenheimer S. B., 1998. Destruction of human cancers by an altered common cold virus. <i>The American Biology Teacher</i> 60 (6), 408-410.
215.A	1998	Sequeiros L. y Bach J., 1998. Las "Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente" en debate en la AEPECT. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> V 6 (1), p. 2.
216.A	1998	Sequeiros L., 1998. De la III Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997) = claves para comprender mejor los problemas ambientales del planeta". <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 6 (1), 3-12.
217.A	1998	Tena F., Martínez Lozano J. A. y Utrillas M. P., 1998. Radiación solar ultravioleta y prevención del eritema. <i>Revista Española de Física</i> 12 (1), 18-24.
218.A	1998	Tyrrell T., 1998. Of atmospheres and oceans. <i>Education in Chemistry</i> 35 (3), 68-70.
219.A	1998	Uneputty P., Evans S. M. y Suyoso E., 1998. The effectiveness of a community education programme in reducing litter pollution on shores of Ambon Bay (eastern Indonesia). <i>Journal of Biological Education</i> 32 (2), 143-147.

220.A	1998	Yukiko A., Miho T., Akiyama S., Macer N. y Macer D. L., 1998. Animal experiments and bioethics in high schools in Australia, Japan and New Zealand. <i>Journal of Biological Education</i> 32 (2), 119-126.
221.A	1999	Adams D. L., 1999. Issues-directed chemistry: teaching chemical reactions using waste treatment. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (8), 1088-1091.
222.A	1999	Allchin D., 1999. The tragedy & triumph of Minamata. A paradigm for understanding ecological, human-environment & culture technology interactions. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (6), 413-419.
223.A	1999	Bádenas B. y Aurell M., 1999. Arrecifes de coral y concentración de dióxido de carbono: un ejemplo en la didáctica sobre cambio climático. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 7 (1), 21-28.
224.A	1999	Barker J. R. y Ross M. H., 1999. An introduction to global warming. <i>American Journal of Physics</i> 67 (12), 1216-1226.
225.A	1999	Belzer B. y Steisslinger M. B., 1999. The box turtle. Room with a view on species decline. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (7), 510-513.
226.A	1999	Bonet O., Oliver X., Llongarri M., 1999. La Educación Ambiental formal en el parque natural de la zona volcánica de la Garrotxa. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 7 (3), 278-284.
227.A	1999	Canle López M. y Santaballa J. A., 1999. Investigating oxygen in natural waters. <i>Education in Chemistry</i> 36 (6), 162-164.
228.A	1999	Cann M. C., 1999. Bringing state-of-the-Art, applied, novel, green chemistry in the classroom by employing the presidential green chemistry challenge awards. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (12), 1639-1641.
229.A	1999	Carpenter J. R., Tolhurst J. W., Day E. A., Zengers S., Barron A. y Dozier K., 1999. A constructivist approach to a high-enrollment undergraduate Environmental Education course. <i>Journal of Geoscience Education</i> 47 (3), 249-254.
230.A	1999	Chen S-Y. y Raffan J., 1999. Biotechnology: student's knowledge and attitudes in the UK and Taiwan. <i>Journal of Biological Education</i> 34 (1), 17-23.
231.A	1999	Colell H. y Cook B., 1999. Fuel cells-power for the future. <i>Education in Chemistry</i> 35 (5), 123-126.
232.A	1999	Cook P. J., 1999. The role of the earth sciences in sustaining our life-support system. <i>Teaching Earth Sciences</i> 24 (1), 17-28.
233.A	1999	Echagüe Méndez de Vigo G., 1999. La física y el medio ambiente. <i>Revista Española de Física</i> 13 (1), p. 20.
234.A	1999	Espinet B., 1999. Los problemas ambientales (PA) y la Educación Ambiental: una reflexión. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 7 (1), 2-7.
235.A	1999	Gibson D. J., Middleton B. A., Saunders G. W., Mathis M., Weaver W. T., Neely J., Rivera J. y Oylar M., 1999. Learning ecology by doing ecology. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (3), 217-222.
236.A	1999	Gil Merlo M. E. y Gil Merlo M. L., 1999. Los fenómenos naturales y las alteraciones provocadas por la actividad humana. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 7 (1), 55-62.
237.A	1999	Guerra D. V., 1999. Emphasizing environmental concepts and policies in an introductory meteorology course. <i>Journal of Geoscience Education</i> 47 (4), 362-366.
238.A	1999	Heras Celemin M. R., 1999a. Energía solar en la edificación: 1. Utilización en forma pasiva. <i>Revista Española de Física</i> 13 (1), 32-35.
239.A	1999	Heras Celemin M. R., 1999b. Energía solar en la edificación 2. Utilización en forma activa. <i>Revista Española de Física</i> 13 (2), 20-24.
240.A	1999	Horts P., 1999. ¿Quién nos ha robado la Vía Láctea? El problema de la contaminación lumínica. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 7 (2), 102-111.

241.A	1999	Howe A. C., Cizmas L. y Bereman R., 1999. Eutrophication of lake Wingra: a chemistry-based environmental science module. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (7), 924-926.
242.A	1999	Iriman J. C., 1999. Soil survey manuals & 3-D models- Tools for teaching concepts of land use in environmental science. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (9), 684-687.
243.A	1999	Knox R. S., 1999. Physical aspects of the greenhouse effect and global warming. <i>American Journal of Physics</i> 67 (12), 1227-1238.
244.A	1999	Léna P., 1999. Désirs de science, désirs de vie. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 810, 7-17.
245.A	1999	Libes S. M., 1999. Constructing environmental impact statements. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (12), 1649-1656.
246.A	1999	Libes S. M., 1999. Environmental impact statements. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (12), 1649-1656.
247.A	1999	Libes S. M., 1999. Learning assurance/quality control using US EPA techniques. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (12), 1642-1648.
248.A	1999	Lillo Beviá J. y Lucas Domínguez N., 1999. Focusing on earth as a living planet: a curriculum project for preuniversity level in Galicia (NW Spain). <i>Teaching Earth Sciences</i> 24 (1), 29-33.
249.A	1999	López Cózar J. M., 1999a. Los residuos radiactivos. Un problema sin resolver. <i>Revista Española de Física</i> 13 (3), pp. 11.
250.A	1999	López Cozar J. M., 1999b. Cambio climático y desarrollo económico. <i>Revista Española de Física</i> 13 (4).
251.A	1999	Lung M., 1999. A thematic approach. Making a biology course relevant & process-oriented. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (1), 18-22.
252.A	1999	Lunsford E., 1999. The American Chestnut blight. An agent of biological & cultural catastrophe. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (8), 588-
253.A	1999	Mathews C. E. y Cummo E., 1999. All wrapped up in Kudzu & other ecological disasters. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (1), 42-46.
254.A	1999	Meadows G. y Wiesenmayer R. L., 1999. Identifying and addressing students' alternative conceptions of the causes of global warming: the need for cognitive conflict. <i>Journal of Science Education &amp; Technology</i> 8 (3), 235-239.
255.A	1999	Moody A. E. y Griffith Freeman R., 1999. Chemical safety and scientific ethics in a Sophomore Chemistry Seminar. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (9), 1224-1225.
256.A	1999	Moore J. W., 1999. Do you realize than in the year 2000 ... (editorial). <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (12), p. 605.
257.A	1999	Moore R., 1999. Vision for a new millennium of Biology education (editorial). <i>The American Biology Teacher</i> 61 (1), 2-3.
258.A	1999	Moore R., 1999a. Science, objectivity and racism. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (4), pp. 242.
259.A	1999	Moore R., 1999b. The language on an ecological disaster. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (6), 402-405.
260.A	1999	Murray K. J., 1999. Bioethics in the laboratory: synthesis & interactivity. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (9), 662-667.
261.A	1999	O'Hara P. B. y Sanborn J. A., 1999. Pesticides in drinking water: project-based learning within the introductory chemistry curriculum. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (12), 1673-1677.
262.A	1999	Olsher G. y Dreyfus A., 1999. The "ostention teaching" approach as a means to develop junior-high student attitudes towards biotechnologies. <i>Journal of Biological Education</i> 34 (1), 25-31.
263.A	1999	Paren J., 1999. Climatic change and global warming: an antarctic case study. <i>Teaching Earth Sciences</i> 24 (1), 15-16.



264.A	1999	Phillips D., 1999. Ozone- protector or pollutant? <i>Education in Chemistry</i> 36 (4), 99-100 y p. 104.
265.A	1999	Picard M. D., 1999. Great expectation, slight contemplation - results of a survey of student attitudes on the eve of the new millennium. <i>Journal of Geoscience Education</i> 47 (2), 113-118.
266.A	1999	Rillero P., 1999. Seven guide posts for tropical rain forest education. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (1), 24-30.
267.A	1999	Schachter A. M. y Edgerly J. S., 1999. Campus environmental resource assessment projects for non-science majors. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (12), 1667-1670.
268.A	1999	Schibeci R. A., 1999. Designer Babies? Teacher views on gene technology and human medicine. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 17 (2), 153-164.
269.A	1999	Seymour P., 1999. Chromium pollution: an experiment adapted for freshman engineering students. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (7), 927-928.
270.A	1999	Shea J. H. (Editorial), 1999. Global warming. <i>Journal of Geoscience Education</i> 47 (4), pp. 310.
271.A	1999	Sweeting L. M. Ethics in science for undergraduate students. <i>Journal of Chemical Education</i> 76 (3), 369-372.
272.A	1999	Taras L., Stavroulakis A. M. y Ortiz M. T., 1999. Human cloning. Let's discuss it. <i>The American Biology Teacher</i> 61 (5), 341-344.
273.A	1999	Thomber J., Stanisstreet M. y Boyes E., 1999. School students' ideas about air pollution: hindrance or help for learning? <i>Journal of Science Education &amp; Technology</i> 8 (1), 67-73.
274.A	1999	Thompson D. B., 1999. The evolution and future of Earth Science education. <i>Teaching Earth Sciences</i> 24 (4), 155-167.
275.A	1999	Thornton Chow III R., 1999. Environmental problems on de low Atolls of the Marshall Islands. <i>Journal of Geoscience Education</i> 47 (2), 143-149.
276.A	1999	Verma S. S., 1999. Plasma based technologies new perspectives. <i>Physics Education (India)</i> 16 (2), 97-103.
277.A	1999	Weizmann Institute Foundation, 1999. El Niño: wild weather. <i>Teaching Earth Sciences</i> 24 (1), 34-36.
278.A	1999	Wheeler G. R., 1999. Teaching mineral resources as an aid to understanding international policy issues. <i>Journal of Geoscience Education</i> 47 (5), 464-468.
279.A	1999	Whitelegg E. y Parry M., 1999. Real-life contexts for learning physics: meanings, issues and practice. <i>Physics Education (Reino Unido)</i> 34 (2), 68-72.
280.A	2000	Anil Pathak S., 2000. Redefining the directions for Science Education. <i>Physics Education (India)</i> 17 (4), 287-293.
281.A	2000	Barrows L. y Nelson R. S., 2000. Magnetic delineation of buried wastes at a church in normal, Illinois. <i>Journal of Geoscience Education</i> 48 (2), 137-144.
282.A	2000	Biays M., 2000. Pour un monde plus juste. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 826, 1469-1472.
283.A	2000	Brissaud I., 2000. Déchets radioactifs et déchets nucléaires. Qu' en faire? Entreposage? Stockage? Transmutation? <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 828, 1795-1810.
284.A	2000	Busto J. L., Gil J. A., Izquierdo M. L., Rodríguez J. L. y Posada R., 2000. Sobre el desarrollo de la CTMA en Asturias. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 8 (3), 215-221.
285.A	2000	Cañizares Martínez J. M., Verdú Martín G. y Sanchis Arnal R., 2000. Aspectos técnicos de la aplicación de la convención de armamento químico y algunas consecuencias. <i>Revista Española de Física</i> 14 (3), 14-16.
286.A	2000	Catalán A., Bestard I., Bobadilla I. y Ponsell L., 2000. Una unidad didáctica para las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente: la pérdida de Biodiversidad. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 8 (3), 228-232.

287.A	2000	Dawson V. y Taylor P., 2000. Do adolescents' bioethical decisions differ from those of experts? . <i>Journal of Biological Education</i> 34 (4), 184-188.
288.A	2000	De Souza Cruz S. M. S. C., 2000. El accidente radioactivo de Goiania: una experiencia en la enseñanza de CTS utilizando el aprendizaje centrado en eventos. <i>Revista de Enseñanza de la Física</i> 13 (1), 35-44.
289.A	2000	Dunnivant F. M., Moore A., Alfano M. J., Brzenk R., Buckley P. T. y Newman M. E., 2000. Understanding the greenhouse effect: is global warming real? <i>Journal of Chemical Education</i> 77 (12), 1602-1603.
290.A	2000	Fien J. y MacLean R., 2000. Teacher education for sustainability II. Two teacher education projects from Asia and the Pacific. <i>Journal of Science Education &amp; Technology</i> 9 (1), 37-48.
291.A	2000	García Aguilar J. M., 2000. Las matrices de evaluación de impacto ambiental: una nueva propuesta didáctica para las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 8 (3), 233-238.
292.A	2000	Harrison B., 2000. Emission control. <i>Education in Chemistry</i> 37 (5), 127-129.
293.A	2000	Herrero F., Luffiego M., Milicua M., Moreno M., López M., Alonso F. J., Peral C. y Rabadán J. M., 2000. Una propuesta de curriculum de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Claves para su aplicación en el aula. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 8 (3), 208-214.
294.A	2000	Hodgson B., 2000. Women in science- or are they? <i>Physics Education (Reino Unido)</i> 35 (6), 451-453.
295.A	2000	Hodgson B., Scanloon E. y Whitelegg E., 2000. Barriers and constraints: women physicists' perceptions of career progress. <i>Physics Education (Reino Unido)</i> 35 (6), 454-458.
296.A	2000	Jegalian K., 2000. The human genome project – its implications for educators. <i>The American Biology Teacher</i> 62 (9), 626-627.
297.A	2000	Johansen C. K. y Harris D. E., 2000. Teaching ethics in Biology. <i>The American Biology Teacher</i> 62 (5), 352-358.
298.A	2000	Kishbaugh M. A. y Yocom D. H., 2000. The impact of habitat fragmentation on arthropod biodiversity. <i>The American Biology Teacher</i> 62 (6), 414-420.
299.A	2000	Kruger C. y Summers M., 2000. Developing primary school children's understanding of energy waste. <i>Research in Science &amp; Technological Education</i> 18 (1), 5-hastadónde
300.A	2000	Lancaster M., 2000. Green chemistry. <i>Education in Chemistry</i> 37 (2), 40-42 y 46.
301.A	2000	López Cozar J. M., 2000. El físico ante el dilema de los efectos de los campos electromagnéticos en la salud. <i>Revista Española de Física</i> 14 (2), pp. 13.
302.A	2000	Minniear M. P., 2000. Forecasting the permanent decline in global petroleum production. <i>Journal of Geoscience Education</i> 48 (2), 130.
303.A	2000	Moore J. W., 2000 (editorial). Climate change -scientific and political. <i>Journal of Chemical Education</i> 77 (8), p. 943.
304.A	2000	Mortensen L. L., 2000. Teacher education for sustainability. I Global change education: the scientific foundation for sustainability. <i>Journal of Science Education &amp; Technology</i> 9 (1), 27-36.
305.A	2000	Pascual Trillo J. A., 2000. Una teoría de la tierra y una teoría del medio ambiente. <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 8 (3), 184-188.
306.A	2000	Pérez Díaz J. L., 2000. Acústica: actualidad y perspectiva. <i>Revista Española de Física</i> 14 (4), pp. 12.
307.A	2000	Praia J., Futuro A., Marques L. y Leite A., 2000. Recursos naturales para una educación ambiental: ¿qué relevancia tienen? <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 8 (1), 32-37.
308.A	2000	Rayner-Canham G. y Hewlin A., 2000. SF <sub>6</sub> : the most potent greenhouse gas. <i>Education in Chemistry</i> 37 (3), 69-70 y p. 81.
309.A	2000	Rayner-Canham M. F. y Rayner-Canham G. W., 2000. Women's work. <i>Education in Chemistry</i> 37 (4), 103-104 y p. 109.

310.A	2000	Rojero F. F., 2000. ¿Una asignatura sistémica o sistemática? <i>Enseñanza de las Ciencias de la Tierra</i> 8 (3), 189-196.
311.A	2000	Rosnay P. de, 2000. Interactions entre le cycle de l'eau et le climat. <i>Bulletin de l'Union des Physiciens</i> 826, 1309-1316.
312.A	2000	Sodhi G. S. y Kaur J., 2000. Geothermal energy. <i>Physics Education (India)</i> 17 (2), 97-102.
313.A	2000	Stapp W. B., 2000. Watershed education for sustainable future. <i>Journal of Science Education &amp; Technology</i> 9 (3), 183-197.
314.A	2000	Swarbrick R., 2000. Awash with oil but heading for a crisis. <i>Teaching Earth Sciences</i> 25 (1), 3-5.
315.A	2000	Tabbutt F. D., 2000. Water: a powerful theme for an interdisciplinary course. <i>Journal of Chemical Education</i> 77 (12), 1594-1601.
316.A	2000	Thomas N., 2000. Using independent, investigative learning to teach environmental geophysics to geology undergraduates. <i>Teaching Earth Sciences</i> 25 (3), 152-156.
317.A	2000	Weston R. E. Jr., 2000. Climate change and its effect on coral reefs. <i>Journal of Chemical Education</i> 77 (12), 1574-1577.

## ANEXO VI

**RELACIÓN DE DOCUMENTOS ANALIZADOS PROCEDENTES DE  
CONGRESOS, CONFERENCIAS, SEMINARIOS INTERNACIONALES Y OTROS  
APORTES DOCUMENTALES DE INTERÉS**

<p><b>IV Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas.</b> Revista de Enseñanza de las Ciencias N° Extra. 13 al 16 de septiembre de 1993. Barcelona.</p>
---

1. **Álvarez M., Soneira G. y Pizarro L.** Cómo percibe el alumnado algunas interacciones entre ciencia-tecnología-género-sociedad. Pp. 19-20. Comunicación.
2. **Banet E. y Martínez M. J.** La transversalidad y las ciencias naturales en la ESO: módulo sobre alimentación, salud y consumo. Pp. 149-150. Comunicación.
3. **Bernal M., Gallastegui I., Jiménez M. P. y Otero L.** Aprendiendo a mirar hacia dentro: el proyecto ACES. Pp. 29-30. Comunicación.
4. **Blanco P., Lafuente A., Pastor E. y Pérez M. J.** ¡Si puedes evitarlo! Pequeñas investigaciones sobre la contaminación desde el hogar. Póster.
5. **Caamaño A. y Casassas E.** Análisis y secuenciación de los contenidos del área conceptual de la materia en la enseñanza secundaria: niveles estructurales y nivel representacional de la materia. Pp. 31-32. Comunicación.
6. **Caamaño A., Correi G. T., Grau R., Guasch E., Lozano M. T., Mayós C., Parejo C. y Varela X.** El projecte GAIA: una proposta per a l'ensenyament de les ciències 12-16. Pp. 33-34. Comunicación.
7. **Calvo S., Nadal M. A. y Serrano M. P.** La prensa ante un desastre ecológico. P. 143. Póster.
8. **Currais J. y Pérez-Froiz M.** La enseñanza de la ciencia desde una perspectiva ética. Pp. 51-52. Comunicación.
9. El modelo de enseñanza por investigación y las relaciones C/T/S. Resultados de una experiencia llevada a cabo con alumnos de BUP y COU. Pp. 133-134. Comunicación.
10. **Franco S., Denia A., Garrea Marín C., Samper R., Vázquez J. y García A.** La clase de ciencias naturales como soporte de una EA sistemática. Póster.
11. **Gavidia V. y Rodés M. J.** La luz en la ciudad. Motivo de enseñanza-aprendizaje en EA y para la salud. Póster.
12. **Gil M. J. y García R.** Cambios en los ecosistemas, un punto básico en la EA. Póster.
13. **Graña J. y Fernández M. A.** Empleo del entorno como recurso en la EA. Póster.
14. **Hernández L. y Pro A.** Análisis de los medios de comunicación como material didáctico: caso del módulo "La energía y los recursos energéticos". Póster.
15. **Juni J., Amechu C. y Aldaba J.** Introducción al tratamiento de las líneas transversales en la enseñanza secundaria. Una experiencia de EA integrada en el currículo. Póster.
16. **Marcén C. y Benayas J.** La E. A. en las ciencias de la naturaleza. Una alternativa a la crisis ambiental. Póster.
17. **Martínez F. y De Santa Ana E.** Aspectos didácticos de la química-física del medio ambiente. La lluvia ácida, la capa de ozono- dos ejemplos de módulos de enseñanza-aprendizaje de EA en la enseñanza secundaria. Póster.

18. **Sáez M. J. y Herrero J. L.** ¿Por qué los antibióticos no curan algunas infecciones? La biotecnología, ejemplo de currículo de ciencia, tecnología y sociedad. Pp. 187-188. Comunicación.
19. **San Feliu T., Jordán M. M. y Boix A.** Impacto ambiental de canteras. Una experiencia didáctica. Póster.
20. **Solbes J. y García A. R.** Propuesta de diseño curricular de Física y Química en la ESO desde una perspectiva CTS. P. 287. Comunicación.
21. **Solbes J., Nebot V. y Ribelles R.** Una actividad CTS en las ciencias de la naturaleza de 4º de ESO. L'Hort de Trenor. Pp. 131-132. Comunicación.
22. **Solsona N.** Dones científiques o ciència en mans de les dones? Pp. 135-136. Comunicación.

**V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias.** Revista de Enseñanza de las Ciencias Nº Extra. 10 al 13 de septiembre de 1997. Murcia

1. **Aguilar T.** Una propuesta de formación de profesores: alfabetización científica y ciudadanía. Pp. 39-40. Comunicación.
2. **Brañas M., Soñora F., Jiménez M. P. y García Rodeja I.** Diez mil años en un centímetro. Unidad curricular sobre el suelo, su formación, degradación, cuidado y restauración. Pp. 285-286. Comunicación.
3. **Carneiro-Tomazello M. G., Gurgel C. M. A., Cerri Y. L. S. y Vitti C. M.** Proyecto Educ@r: Educação ambiental a través do estudo de bacia hidrográfica e qualidade da água. Pp. 489-490. Comunicación
4. **Cárpena J. y Moya E.** El enfoque sistemático en los estudios "ciencia, tecnología y sociedad". Pp. 491-492. Comunicación.
5. **Del Carmen L.** Educación para la salud y hábitos alimentarios en la formación inicial del profesorado de educación infantil y primaria. Pp. 23-25. Comunicación.
6. **Faría M. A.** Adolescencia e saúde. Um estudo sobre alguns comportamentos/atitudes de adolescentes escolarizados. Pp. 369-370. Comunicación.
7. **Ferrer A.** La educación ambiental: ¿utopía o realidad? Pp. 493-494. Comunicación.
8. **Gavidia V.** Criterios para analizar las representaciones del concepto de salud, su aplicación en el profesorado. Pp. 141-142. Comunicación
9. **Gavidia V. y Rodes M. J.** Una propuesta de formación del profesorado en educación para la salud como respuesta a sus necesidades profesionales. Pp. 49-50. Comunicación.
10. **Geli A. M., Junyent M. y Medir R. M.** Propuesta de actividades para un curso de Educación Ambiental en la formación de profesores. Pp. 339. Comunicación.
11. **Martínez F. A. y Latorre A.** Implicaciones éticas y psicoeducativas para diseños instructivos sobre ingeniería genética: un estudio experimental en la educación de personas adultas. Pp. 375-376. Comunicación.
12. **Martínez M. J. y Banet E.** Propuesta didáctica para introducir contenidos sobre el consumo de alimentos en el primer ciclo de la educación secundaria obligatoria. Pp. 313-314. Comunicación.
13. **Martínez Navarro F. y García Silva J.** El medio ambiente en Canarias. Un enfoque ambiental para el desarrollo en los currículos de ciencias en la educación secundaria. Una experiencia de formación inicial en los cursos de cualificación pedagógica. Pp. 29-32. Comunicación.
14. **Martínez Navarro F. y Martín Pérez A.** La educación ambiental como eje transversal en la enseñanza secundaria. Una propuesta didáctica de formación permanente del profesorado para 'ambientalizar' el currículo de educación secundaria. Pp. 57-59. Comunicación.

15. **Monzón C., Unamuno M. y Cervelló J.** El agua: un modelo de ciencia coordinada. Pp. 351-352. Comunicación.
16. **Oliveira V. y Peña J.** Enseñanza y aprendizaje de problemas ambientales globales: un proyecto de investigación-acción. Pp. 497-498. Comunicación.
17. **Padilla Y., Gómez-Niño A., Villamañán R. M. y Sáez M. J.** Proyecto para introducir la biotecnología en el currículo de la educación secundaria. Pp. 485-486. Comunicación.
18. **Rodes M. J. y Fortes M. C.** Conceptos, actitudes y hábitos de salud en niñas y niños de 12 años. Un estudio desde el marco de la psicología cognitiva-sociocultural. Pp. 377-378. Comunicación.
19. **Segura D.** Los proyectos de aula: una alternativa en marcha para la escuela contemporánea. Pp. 361-362. Comunicación.
20. **Solbes J. y Vilches A.** Las interacciones CTS en los nuevos textos de la enseñanza secundaria. Pp. 499-500. Comunicación.
21. **Vázquez A. y Manassero M. A.** Creencias de los estudiantes sobre las interacciones de la sociedad con la ciencia y la tecnología. Pp. 503-504. Comunicación.

Relación de intercambios cuyos títulos sugieren algún tratamiento (referenciados en pp. 507 a 512).

1. **Álvarez J. A.** Una experiencia escolar sobre SIDA. Educación para la salud. Transversalidad. SIDA.
2. **Arbizu F. y Liébana A.** Educación y formación en materia de medio ambiente.
3. **Castro M.** As energias alternativas e o ensino: uma abordagem na perspectiva ciencia/tecnología/sociedade.
4. **Castro M. D. y García A.** Las energías renovables y el medio ambiente por los alumnos.
5. **Catalán J. P., Gallach M. J. y Soria J. M.** Las unidades ambientales de trabajo educativo como medio de aprendizaje de la educación ambiental y de la ecología en la escuela.
6. **Caurín C., Gil M. J. y Llopis J. A.** ¿Existe un único desarrollo sostenible?
7. **Ferro V. R., Pantoja J., García D., Montoya R. y Lescaille G.** Experiencias en la educación ambientalista energético-solar de los estudiantes de primaria y nivel medio.
8. **Flor J. J.** ¿Cómo ambientalizar el currículo desde el departamento de Física y Química? Opativas: energías renovables y medio ambiente.
9. **Fontes M. A., Ribeiro E. y Ponte I.** Conhecimentos, attitudes e crenças de alunos do ensino secundário e universitário sobre SIDA (AIDS).
10. **García A., Castro M. D. y Molina J.** Ambientes sanos: un modelo integrado de educación ambiental y educación para la salud.
11. **García J. y Martínez J.** La transversalidad a través de un proyecto de educación ambiental sobre la pesca.
12. **Jiménez M. C., Corral M. D. y Aguayo A.** El agua: una experiencia didáctica interdisciplinar.
13. **Limón P. y Rivas D. A.** Aprovechamiento de espacios naturales protegidos como recurso en la didáctica de las ciencias de la naturaleza. Una experiencia integrada en el parque natural de la Cumbre y Lagunas de Peñalara. Madrid.
14. **Pérez A. L., Suero M. I. y Montanero M.** Tratamiento de los temas transversales en los cursos de formación del profesorado de educación secundaria del área de ciencias de la naturaleza.
15. **Sánchez Vizcaíno J. y Mateos A.** Grados de complejidad en los juegos de simulación ambientales: un ejemplo práctico con el concepto de energía.

16. **Sánchez Vizcaíno J. y Mateos A.** Posibilidades didácticas del medio urbano para la educación ambiental: aproximación geológica a los parques y jardines.
17. **Suero M. I., Pérez A. L. y Montanero M.** La formación del profesorado de educación secundaria del área de ciencias de la naturaleza. Experiencia personal.
18. **Zakrzewski S. B. B.** Ciências naturais na formação de professores primários no Rio Grande do Sul – Brasil.

**VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Revista de Enseñanza de las Ciencias Nº Extra. 12 al 15 de septiembre de 2001. Barcelona.**

1. **Bonotto Dalva M. B. y Carvalho L. M.** de As relações entre ciência/tecnologia/soiedade e a educação ambiental: desafios do trabalho educativo com as concepções relativas ao tema. Tomo 1. Pp 65-66. Comunicación.
2. **Candia S. y Mateu M.** La educación para la salud en la escuela media. Tomo 1. Pp. 249-250. Comunicación.
3. **Carneiro M. A. y Carneiro Tomazello M. G.** Educação ambiental e televisão: qué critérios adotar para se traçar o perfil de um programa de jornalismo ambiental? Tomo 1. Pp. 315-316. Comunicación.
4. **Castaño E., Engelland S. y Arroyo L.** Una propuesta en la formación docente el trabajo de campo. Tema: la degradación en el entorno en que vivimos. Patagonia Norte. Argentina. Tomo 2. Pp. 275. Póster.
5. **Comesaña Losada M. y Álvarez Lires M.** Científicas en la ilustración, un expediente X. Tomo 1. Pp. 67-68. Comunicación.
6. **Costa Concição E. E. y Martins I. P.** Química no secundário: dos interesses dos alunos ao ensino CTS. Tomo 2. Pp. 148. Poster.
7. **Cruz C., Cruz N., Dávila E., Ramírez O. y Salcedo L.** Preparación de abono orgánico: una estrategia para mejorar la actitud frente al aprendizaje de las ciencias naturales. Tomo 2. Pp. 200. Póster.
8. **De Campos Ribeiro L., de Oliveira H. T. y Lorenzetto L.** Educação ambiental de corpo & alma: uma proposta para a transversalidade. Tomo 2. Pp. 209. Póster.
9. **Doménech J. L., Gil Pérez D., Gras A., Martínez Torregrosa J., Guisasola J. y Salinas J.** ¿Qué entendemos por una buena comprensión del concepto de energía? Tomo 1. Pp. 37-38. Comunicación.
10. **Edwards M., Gil-Pérez D., Vilches A. y Praia J.** La atención a la situación del mundo en la educación científica. Tomo 1. Pp. 69-70. Comunicación.
11. **Espinet M., Tarín R. y Escola Bressol G.** La educación ambiental en la escuela infantil: retos y realidades. Tomo 1. Pp. 71-72. Comunicación.
12. **Fernández Manzanal Ch., Hueto Pérez de Heredia A. y Rodríguez Barreiro L. M.** Los estudiantes de secundaria definen su postura ante los residuos sólidos urbanos. Tomo 2. Pp. 140. Póster.
13. **Gálvez Sánchez M. D., Mora Góngora P. y Tárraga Poveda P.** Planificación y experimentación de una unidad didáctica en CTS: el desarrollo científico y las transformaciones económicas. Tomo 1. Pp. 197-198. Comunicación.
14. **García A. y Castro M. D.** La enseñanza de la ecología mediante la resolución de problemas como investigaciones. Tomo 2. Pp. 165. Póster.
15. **Garrido de Pinzón A., Castaño de Cruz M. J. y Sánchez C.** La estación meteorológica estrategia didáctica para la formación de actitudes y valores a través del conocimiento de fenómenos naturales. Tomo 2. Pp. 244. Póster.

16. **Gaspar L. y Martins I. P. A.** utilização de combustíveis em automóveis- uma abordagem CTS para o ensino secundário de química. Tomo 2. Pp. 214. Póster.
17. **Gavidia Catalán V. y Rodes Sala M. J.** La educación para la salud en los libros de texto de la LOGSE y de la LGE. Tomo 1. Pp. 119-120. Comunicación.
18. **Gómez Crespo M. A. Gutiérrez Julián M. S. y Martín-Díaz M. J.** Educación y cultura científicas: los contenidos CTS. Una vía hacia la alfabetización científica. Tomo 2. Pp. 25-26. Simposios.
19. **González M., Gil D y Vilches A.** La atención a los problemas del planeta en las grandes exposiciones internacionales. Tomo 1. Pp. 755-76. Comunicación.
20. **González Rodríguez C. y García Barros S. y Martínez Losada C.** ¿A qué contenidos relacionados con la nutrición vegetal dan más importancia los textos escolares de secundaria? Pp. 29-30. Tomo 1. Comunicación.
21. **Gordo A., Juárez Navas A. M., Lupión Cobos T. y Puerta Cirre J. M.** La contaminación. Una propuesta didáctica para la asignatura ciencia, técnica y sociedad. Tomo 2. Pp. 230. Póster.
22. **Grupo Didáctica e Investigación Escolar (DIE) de la Red Investigación y Renovación Escolar (IRES). Porlán R.** Investigación y renovación escolar: la red IRES. Tomo 2. Pp. 135-136. Simposio.
23. **Ibarra Murillo J. y Gil Quílez J. M.** Análisis de la transposición Didáctica de la sucesión en los ecosistemas en los libros de texto de la ESO: implicaciones en las concepciones sobre la conservación de la naturaleza. Tomo 1. Pp. 123.124. Comunicación.
24. **Jiménez López M. A.** El calcio en la alimentación. Un proyecto de educación para la salud. Póster. Tomo 2. Pp. 269.
25. **Jiménez Pérez R. y Aguaded Landero S.** Las percepciones de los alumnos sobre economía y medio ambiente. Tomo 1. Pp. 77-78. Comunicación.
26. **Kriner A., Galagovsky L. y Cerne B.** Las representaciones de los alumnos de 15-18 años sobre el ozono atmosférico. Tomo 1. Pp. 79-80. Comunicación.
27. **Lopesino Vega C., Marín Marín J. A. y Carpena Guaita J.** ¿Qué piensan nuestros alumnos sobre el control social de la ciencia y la tecnología? Determinación de los conocimientos tras la aplicación de una unidad didáctica. Tomo 2. Pp. 39-40. Simposios.
28. **López Rodríguez R.** De la teoría a la práctica: valores, actitudes y comportamiento acerca del cuidado del agua. Tomo 2. Pp. 65-66. Simposio.
29. **Louro A. y Paixão M. de F.** Images of science and scientific cultura in a school community. The thopic area "radiation and environment" as a way to reflect the secondary school curriculum. Tomo 2. Pp. 41-42. Simposios.
30. **Luffiego García M. y Rabadán Vergara J. M.** Una propuesta de organización del currículo de ciencias de la tierra y del medio ambiente en torno a la sostenibilidad. Tomo 1. Pp. 211-212. Comunicación.
31. **Manaia M. dos S. y Martins I. P.** Aditivos alimentares e o ensino elementar de química Uma proposta CTS. Tomo 2. Pp. 215. Póster.
32. **Marco Stiefel B.** Alfabetización científica y educación para la ciudadanía. Una aproximación a matemática del genoma humano. Tomo 2. Pp. 43-44. Simposios.
33. **Massa M., Rassetto M., Zapata N. y Abad A.** Agua potable versus agua contaminada, estudio del discurso ambiental en una clase de ciencias naturales. Pp. 81-82. Comunicación.
34. **Meinardi E., Adúriz-Bravo A. y Revel Chion A.** Educación ambiental en el aula: una propuesta para integrar contenidos disciplinares con estrategias didácticas. Tomo 2. Pp. 203. Poster.
35. **Melià R. M. y Morató T.** Embrutes o recicles? Una contribució a l'estudi dels materials. Tomo 1. Pp. 199-200. Comunicación.



36. **Mendez A.** A dimensão CTS na formação de professores de ciencias: estratégias de formação e construção de saberes. Tomo 2. Pp. 49-50. Simposios.
37. **Merino G., Wrotniak E., Roncoroni M., Giamello R., Ramírez S. y González S.** La formación de divulgadores en ciencia y tecnología: una nueva manera de comunicar en ciencias. Propuesta. Tomo 2. Pp. 91-92. Simposio.
38. **Molledo Cea J.** Materiales curriculares para tender la diversidad en la clase de ciencias. Póster. Tomo 2. Pp. 252.
39. **Monteiro R., Sosa M. y Aguaded S.** Las concepciones de los alumnos de secundaria y enseñanza superior sobre las marismas. Tomo 1. Pp 83-84. Comunicación.
40. **Navarro M., Arribas G., Alves I. y Jori C.** De la simulación a la investigación. Propuestas didácticas para bachillerato desde un centro de educación ambiental. Tomo 2. Pp. 217. Póster.
41. **Oliveira Araujo M. L.** O ensino de ciencias no contexto de alfabetização de jovens e adultos sob a perspectiva da educação ambiental. Poster. Tomo 2. Pp. 255.
42. **Pereiro Muñoz C. y Jiménez Aleixandre M. P.** Argumentación sobre gestión ambiental en el bachillerato. Tomo 2. Pp. 67-68. Simposio.
43. **Ribeiro Cohen M. C.** Temas transversais: possibilidades de uma “praxis” na formação de profesores. Tomo 1. Pp. 439-440. Comunicación.
44. **Ribeiro P. R., dais M D. B., Souza D. y Wortmann M. L.** Representações de AIDS nos livros didáticos de ciencias e biología. Tomo 1. Pp. 171-172. Comunicación.
45. **Richa M. F. y Neto A. J.** Educação em ciencias, literaria científica e preparação para a vida: o contributo do ensino básico na opinião dos profesores, empregadores e trabalhadores. Tomo 1. Pp. 325-326. Comunicación.
46. **Rodríguez Aguirre G.** Análisis del discurso en una exposición de biotecnología. Tomo 2. Pp. 125-126. Simposio.
47. **Romero Canal R. y Bastos F.** The approach of contemporary themes in the teaching of biology: análisis de a pedagogic experience. Tomo 1. Pp. 33-34. Comunicación.
48. **Sáez Brezmes M. J., Gómez Niño A., Padilla Y. y Carretero A.** ¿Cómo se aprende a tomar decisiones informadas? Tomo 2. Pp. 45-46. Simposios.
49. **Salinas Hernández I. S. , González García F. y Naranjo Rodríguez J. A.** Concepciones sobre diversidad biológica en alumnos universitarios. Tomo 2. Pp. 193. Poster.
50. **Sansón Ortega M. del C., Carrillo Chávez M., González Muradás R. M., Montagut Bosque P. y Nieto Calleja E.** Innovación experimental de química general. Manual de prácticas. Tomo 2. Pp. 231. Poster.
51. **Santosvaz Moniz M. E.** Análise de discursos de tipo CTS em manuais de ciencias. Tomo 2. Pp. 37-38. Simposios.
52. **Silva M. G. L., Núñez I. B. y Ramalho B. L.** A competência do profesor de química para a educação tecnológica de alunos no ensino médio no Brasil. Tomo 2. Pp. 47-48. Simposios.
53. **Solbes J. y Vilches A.** Percepciones del alumnado de ESO y Bachillerato acerca de las interacciones CTS. Tomo 2. Pp. 27-28. Simposios.
54. **Solbes J., Vilches A y Gil D.** ¿Alfabetización científica versus ciencia para futuros científicos? Tomo 1. Pp. 85-86. Comunicación.
55. **Tomazello Guiomar C. M. y Custódio Invernizzi M. C.** Educação ambiental. Tema transversal e parâmetros curriculares nacionais brasileiros: educação para a cidadania? Tomo 1. Pp. 321-322. Comunicación.
56. **Torres García M. M., Sarmiento Ramón L., Navarro Rodríguez M. C., Marrero Montelongo M. y Calvo Fernández J. R.** “Pulmones limpios”: una propuesta de actuación en el aula. Tomo 2. Pp. 207. Poster.

57. **Vianna D. M. y Carvalho A. M. Pessoa de.** La ciencia de los científicos y la ciencia de la sala de clases. La necesidad de la interacción en la formación permanente de profesores. Tomo 1. Pp. 113-114. Comunicación.

**First International Conference of the European Science Education Research Association ESERA. Abstract Book. - 2 a 6 de septiembre de 1997 Roma (Italia)**

1. **Andersen A. M., Sørensen H., Nilsson D. y Dragsted S.** Nature/technology – a new science subject. Comunicación. C 13-1
2. **Andersson B.** Understanding energy in school and society – what should be the goal of compulsory school and what conceptions do Swedish ninth graders have? Comunicación C08-2.
3. **Bernat C. y Fabregat J.** Agricultura y sociedad. Poster. P 04-1.
4. **Bögeholz S. y Mayer J.** Nature experience related to the “Integrated Action Model”. Simposio. S08-1.
5. **Camino E., Calcagno C. y Bertolino F.** Environmental education and controversial scientific questions: an “experimental” updating course. Poster P06-1.
6. **Csobod E.** The role of science in environmental education. Teacher training for education for sustainability. Comunicación. C17-4.
7. **Dampsey R., Bolscho D. y Rode H.** Instructional elements as predictors for student environmental motivation. Simposio. S08-2.
8. **Del Don C.** Biodiversity-Cultural diversity. Comunicación. C 20-1
9. **Erlick T. J.** Does science education make a difference to attitudes? Poster P05-3.
10. **Fichera A., Di Tanno M., Mazza G., Olivi M. T., Saci M. P., Tonucci F. y Tomassetti M. A.** ANDREA. A resource for teachers and other educators. Poster. P03-4.
11. **Gebhard U.** Everyday myths and imagination of genetic engineering – a research project with a psychanalytic approach. Simposio. S07-1
12. **Gil Quílez M. J. y Martínez Peña B.** Multimedia program about the oceans: a tool for ecology learning and science education research. Poster P03-7.
13. **Gresele C., Martens T. y Rost J.** Psychological factors of environmental action. Simposio. S08-3.
14. **Knain E.** Rationales and meanings of scientific literacy in a cultural perspective. Comunicación. C 13-2
15. **Koulaidis V. y Christidou V.** Mental representations and metaphorical thinking: ozone layer and its depletion. Comunicación. C 27-2
16. **Lewis J., Leach J., Wood-Robinson C. y Driver R.** Genetic engineering – The limits: discussion by 15-16 year old students on the acceptable uses and limitations of genetic engineering. Simposio. S01-2
17. **Lillo Beviá J.** Earth Sciences and environment: an introduction to Earth as a living planet. Poster. P01-3
18. **Müller A. y Poggendorf B.** Pupils’ forum: a concept of reflection on and evaluation of new technologies at schools. Simposio. S07-2
19. **Oliveira V. y Trindade V.** An action-research study on greenhouse effect with 13-15 year-old portuguese pupils. Comunicación. C 27-4
20. **Rainer H. y Weyh M.** Children’s attitudes towards nature conservation. Póster. PW5-02.
21. **Ratcliffe M.** Assessing pupils’abilities in dealing with ethical and social aspects of science. Poster. P04-7.

22. **Rost J., Gresele C., Dempsey R. y Bögenholz S.** Symposium: factors of environmental action. Simposio. S08-gen
23. **Schallies M., Wellensiek A. y Lembens A.** Schools ethics technology (SET) – Part 2: design, execution and evaluation of a pedagogic experiment. Simposio. S07-3.
24. **Simonneaux L.** French students' attitudes towards the "new genetics" involved in agriculture. Simposio. S01-3.
25. **Waarlo A. J.** Connecting facts, values and skills: informed decision making on predictive genetic testing. Simposio. S01-4.
26. **Wimmer R., Dietrich J., Hellwig F. T.** Schools ethics technology (SET) – Part 1: the role of ethics for science education. Simposio. S07-4.
27. **Wood-Robinson C. y Bayrhuber H.** Symposium on young people's knowledge of, and attitudes to, gene technologies. Simposio. S01-gen
28. **Zoller U.** Research-based evaluation in HOC-oriented science education and curriculum development. Comunicación C 10-2

**Second International Conference of the European Science Education Research Association-ESERA** : 31 de agosto al 4 de septiembre de 1999. Kiel (Alemania).

Abstracts disponibles en: <http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/eserbook.htm>

1. **Andersson B.** Evaluating students' knowledge, understanding and viewpoints concerning "the State of the World" in the spirit of "developmental validity". PS2-B-Paper 2. Volumen 1. Pp. 149-151.
2. **Bögeholz S.** Teaching sustainable development: the influence of social background, nature experience and environmental knowledge. PS1-A-paper 4. Volumen 1. Pp. 15-17.
3. **Caurín C., Gil M. J. y Sanjosé V.** Análisis of qualitative data: the use of tables of categorisation in the study of environmental education. PoS3-16. Pp. 516-518.
4. **Gräber W., Jorde D., Becker H. J., Nentwig P., Pitton A. y Wollweber K.** Scientific literacy: from theory to practice. PS1-F-Symp. Volumen 1. Pp. 67-69.
5. **Jiménez Aleixandre M. P. y López Rodríguez R.** Designing a field code: environmental values in primary school. A longitudinal study. PS1-A-paper 2. Volumen 1. Pp. 9-11.
6. **Jorde D., Strømme A. y Slotta J.** Web-based integrated science environment (WISE). Building bridges between american research and the Norwegian National Science Curriculum. PoS3-13. Pp. 507-508.
7. **Longbottom J.** Reconceptualising science education. PS5-C-paper 4. Volumen 2. Pp. 438-439.
8. **Martens T., Gresele C. y Rost J.** Motives for responsible environmental behavior: environmental threats and social needs. PsS3-15. Pp. 513-514.
9. **Mohamad C. y Pierre C.** Multidisciplinary for the environment education: the conceptions of researchers and other actors implied in a pluridisciplinary program research on the mediterranean forest. PS1-A-paper 1. Volumen 1. Pp. 6-8.
10. **Ødegaard M.** In the shadow of Frankenstein. The public's spontaneous understanding of biotechnology. PS7-A-paper 4. Pp. 593-595.
11. **Roth W. M.** Breaking the spell: science education for a free society. PS4-D-Symp. Volumen 2. Pp. 389-390.
12. **Schallies M., Wellensiek A. y Lembens A.** The development of understanding and valuing in biotechnology: individual and structural preconditions. PoS2-6. Volumen 1. Pp. 300-302.

13. **Sjøberg S.** Challenges for science education in Europa. Or: why do they turn their backs to us? PS4-D-Symp. Volumen 2. Pp. 387-388.
14. **Sternicka A.** Pupils' interests in nature and environmental protection as a feedback for the science subjects teacher. PS1-A-paper 3. Volumen 1. Pp. 12-14.

**Third International Conference on Science Education Psillos D. et al (Eds) Proceedings. (Vol I y II). ESERA Thessaloniki (Grecia) – 2001**

1. **Ben-Chaim D. y Zoller U.** Israeli, Italian, Greek and American University Science Students' disposition towards critical thinking – a major component of HOCS. Volumen 1. Pp. 179-181.
2. **Bogner F. X.** Environment perception and residential outdoor education. Volumen 1. Pp. 307-309.
3. **Camino E., Casassa E. y Colucci L.** Building a training course about complex environmental sigues, with a focus to interactive activities and to conflict resolution. Volumen 1. Pp. 331-333.
4. **Dos Santos W. L. P. y Fleury Mortimer E.** Approaching socio-scientific sigues in classroom: a case study. Volumen 2. Pp. 785-787.
5. **Ekborg M.** How student teachers use scientific conceptions to discuss a complex environmental issues. Volumen 2. Pp. 727-729.
6. **Grace M. y Ratcliffe M.** How young people make decisions about biological conservation sigues in peer group discusión. Volumen 1. Pp. 404-406.
7. **Levinson R.** Ethical implications of designer babies: tailoring the pedagogical challenges. Volumen 2. Pp. 524-526.
8. **Lewis J. y Leach J.** Reasoning about socio-scientific issues in the science classroom. Volumen 2. Pp. 527-529.
9. **Lubezky A. G., Dori Y. J. y Zoller U.** HOCS-promoting assessment in the contexto f STES-oriented collage chemistry teaching. Volumen 1. Pp. 185-187.
10. **Marinopoulos D. y Stavridou H.** The acid rain formation and its consequences to the people and the environment: primary students' conceptions of 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade. Volumen 2. Pp. 736- 738.
11. **Simonneaux L.** Different types of classroom debate on biotechnology. Are these simply an exercise in rhetoric or do they encourage a well-founded critical attitude? Volumen 2. Pp. 631-633.
12. **Sjøberg S.** Why don't they love us any more? Science and Technology Education: A European high priority political concern! Volumen 1. Pp. 19-22.
13. **Solomon J., Colucci L. y Sumner A.** Environmental education and student action: role-play, information and conflict resolution for increasing students' interest and understanding. Volumen 2. Pp. 637-639.
14. **Toussaint R. M. J., Boucher F., Marchildon L., Arbour C. y Cuillère J-C.** Student's perception of science and technology in the Mauricie Centre du Quebec Region. Volumen 2. Pp. 664-667.
15. **Vilches A., Gil-Pérez D., Edwards M. y Praia J.** Science Teachers' perceptions of the current situation of planetary emergency. Volumen 2. Pp. 683-685.
16. **Ying-Yang F.** An analysis of adolescent's cognitive orientation and associated reasoning behavior in STS decision-making situations. Volumen 2. Pp. 696-698.
17. **Zoller U.** New teaching goals require alternative assessment means: which and how? Are we getting it right? Volumen 1. Pp. 247-249.

**International Conference "Science and Mathematics Education for the 21<sup>st</sup>. Century: towards innovatory approaches". Concepción. Chile**

1. Definiendo nuevas totalidades de la física para la formación del profesor: una cuestión de reestructuración de contenido. Paper. Volumen 2. Pp 375-381.
2. **Brahim L. N. y Espinosa J.** Recurso metodológico de la física y del medio ambiente en educación media. Paper. Volumen 2. P. 307.
3. **Castilho N. y Zylbersztain A.** Interacción del profesor con el libro didáctico de Ciencias Naturales. Paper. Volumen 1. Pp. 191-200.
4. **Darós M. A.** Saúde: ciência não madura com crise de paradigmas. Paper. Volumen 1. Pp. 201-213.
5. **Dhlomo A. y Mngomezulu T.** The role of non-governmental organizations (NGOs) in the provision of skills that Hill enable rural mathematics and science teachers to teach better beyond year 2000. Paper. Volumen 2. Pp. 526-534.
6. **Duit R.** The constructivist view in science education – what it has to offer and what should not be expected from it. Lectura plenaria. Volumen 1. Pp. 46-80.
7. **Estella J.** Material curricular para el aprendizaje de la química. Paper. Volumen 1. Pp. 249-258.
8. **Fensham P. J.** Science for all: theory intopractice. Lectura plenaria. Volumen 1. Pp. 93-109
9. **Froemel J. E.** El rol del sector privado en el fomento de la educación científica. Lectura plenaria. Volumen 1. Pp. 15-29.
10. **Galache López I. y Pérez Miranda P.** Una metodología para el estudio, desde el punto de vista químico, del aire y el agua a partir de un núcleo de interés: la contaminación. Volumen 1. Pp. 260-268.
11. **Garritz A.** El enfoque C-T-S en la enseñanza. Volumen 1. Pp. 110-125.
12. **House P.** The challenge of integrating science and mathematics in the 21st century classroom. Ponencia. Volumen 1. Pp. 148-158.
13. **Kirschbaum C. F. y Colombo E. M.** A las nuevas exigencias nuevas propuestas: una propuesta educativa en el área de iluminación. Paper. Volumen 2. Pp. 390-400.
14. **Saavedra I.** La educación es tarea de todos. Lectura plenaria. Volumen 1. Pp. 30-45.
15. **Silva G. J., Bitterman R. F., Bicalho M. C. y Jiménez L. M.** A química num prometo interdisciplinar. Prometo conciencia integrada. Paper. Volumen 1. Pp. 299-304.

**International Conference. New Ways of Teaching Physics. Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique (GIREP) - International Comisión on Physics Education (ICPE) Oblak S., Hribar M., Luchner K., Münih M. (Eds). Proceedings 21 al 27 de agosto de 1996. Slovenia.**

1. **Teplanova K.** Physics, art and environmental education. Póster.

**International Conference on Science Education for the 21st Century. 22 a 25 de junio de 1999. Szeged (Hungria)**

1. **Akdeniz G.** Globalization in Physics and its role in south. Comunicación.
2. **Denley P.** Scientific literacy or capability – which do we need? Comunicación.

3. **Hobson A.** Teaching socially relevant science to all citizens. Comunicación.
4. **Marx G.** Moral duty of science education in the 21st century. Comunicación.
5. **Mihalik E.** The importance of the botany in the scientific literacy. Comunicación.
6. **Ujvári S.** In-service training of physics teachers, preparing to 21<sup>st</sup> century. Comunicación.
7. **Yingprayoon J.** Science Education for the 21<sup>st</sup> century. Comunicación.

**International Conference on Physics Teacher Education & Euroconference Physics Teacher training in an information society.** Abstracts 27 de agosto al 1 de septiembre de 2000. Barcelona (España)

1. **Austrilino L.** Solar energy: a meaningful teaching approach. Comunicación. P. 255.
2. **Cabanellas S., Jorge J., Massa M. y Yanitelli M.** The environmental approach: a comparative study on problem solving activities. Comunicación. P. 53.
3. **Faraudo J.** The power of degradation: a case involving thermodynamics and the environment. Poster. P. 105.
4. **Gil-Pérez D.** The state of the world: a missing dimension in physics education. Ponencia. P. 276.
5. **Hobson A.** Science literacy: teaching relevant science to all citizens. Poster. P. 208.
6. **Raper G.** Citizenship – Its implementation through science education. Poster. P. 215.
7. **Shechter S., Bar V. y Zinn B.** Teaching science in the computerized greenhouse. Comunicación. P. 23.
8. **Straga S.** From the nature's conservation to the education's prospectives or how the physics teacher may trigger the educational procedure aiming to a sound environmental attitude of students/citizens. Comunicación. P. 52.

**International Conference on Mathematics/Science Education & Technology (M/SET).** 5 al 8 de febrero de 2000. San Diego California (Estados Unidos)

<http://www.aace.org/conf/mset/>

1. **Bell J., Kiser T., Miller R., Pushnik J.** Global warming- Should be worry? A problem-based, simulation, and teamwork approach the teaching integrated science.
2. **Huber R.** Conducting environmental science over the internet
3. **Llarull M.** Math in a web environment.

**International Conference on Science, Technology and Mathematics Education for Human Development** 20 al 23 de febrero Goa, India

1. **Bedekar V. V.** Science, technology and human development
2. **Earnest J. y Treagust D.** Challenges and constraints to science education reform in Rwanda: A study of emerging trends in human development.
3. **Ghose S.** Hastening scientific literacy for all- our survival depends on it.
4. **Jayantee Naugah M.** Curricular reforms in science education for human development in Mauritian schools.

5. **Kandemiri M.** The incorporation of human rights into the university of Zimbabwe teacher training curriculum.
6. **Kowlas L.** Creation of an HIV/AIDS database: perspectives and possibilities. Poster
7. **Kumari S.** Role of mathematics education in the context of empowerment of women.
8. **Kurup K. K. N.** Curriculum reforms and human development: Problems and perspectives.
9. **Macbain Mkandawire Z.** The role of young people in creating a culture of peace through human rights education.
10. **Mukhopadhyay S. y Greer B.** Mathematics for socio-political criticism: the issue of gun violence.
11. **Paliyo A. L.** Ethics, human rights and culture of peace
12. **Pillay D. y Perumal J.** Giving voice: A curriculum initiative for human development, teaching and learning.
13. **Rajyalakshmi Tirupati T.** Progressive reforms in biology curriculum for human development.
14. **Setati M.** Political and ethical issues of doing research in mathematics classrooms.
15. **Shaik Masthan N. y Haseen Taj B.** Human rights awareness for global culture of peace through a few value-oriented strategies among primary school students.
16. **Thakurpersad S. y Sookrajh R.** A database with a social justice research agenda. Poster
17. **Vinay Sahasrabuddhe M.** A century of technological advancement: Its impact on lifestyles, identities and culture.
18. **Ware S. A.** Chemistry education for human development: Citizen as chemist, chemist as citizen.
19. **Whittle P. A.** Science teacher education for sustainable development.

<b>IOSTE 9th; Science &amp; Technology Education for Sustainable Development in Changing &amp; Diverse Societies and Environments</b>
---

1. **Ameh C. O.** Science and technology education for sustainable development: a two-thirds world (TTW) perspective. P. 25.
2. **Barker M.** Sustainable development through an indigenous language: an assessment of New Zealand's maaori language science curriculum. P. 31.
3. **Chilambo M. N.** Teaching and learning environmental education through the secondary school geography curriculum in Halawi. P. 58.
4. **Crawford D. H.** Sustainability: a critical focus for mathematics education in the next decade. P. 44.
5. **De Munk F.** Sustainable development in the Australian Tertiary Curriculum. P. 42.
6. **De Munk F. y Findlay C.** The merging of environmental and safety education to reflex current professional practice. P. 26.
7. **Doige M. C.** Investigating the Grootvlei issue: putting science and technology learning in a relevant context. P. 26.
8. **Fensham P. J.** Teaching science and technology for sustainable development. P. 72.
9. **Gadelha P., Schall V.** Life Museum: amplifying the scientific alphabetisation on health in Brazil. P. 49.
10. **Jonnalagadda S. B.** Environmental conservation: studies on ambient ozone levels – a Zimbabwean experience. P. 27.
11. **Jüdes U.** A systems approach for sustainable development theory. P. 41.

12. **Kumar B. N.** What are some implications of science and technology for sustainable development in primary and secondary science education? P. 25.
13. **Ødegaard M.** Meeting “reality” in the classroom. How drama can promote sustainability in science education. P. 32.
14. **Ogawa M.** Alternative aspect of considering the issues of school science contents and science and technology literacy for citizens. P. 23.
15. **Okam C. C. y Bozimo G. O.** Exploring the diverse population(s) of Nigeria for sustainable development through the social studies curriculum: implications for science and technology education. P. 21.
16. **Olugbemiro J. y Kyle W. C.** Equitable science and technology education in the post-modern era: four critical issues. P. 63.
17. **Sález M. J. y Riquarts K.** Sustainable development as a topic for integration the science curriculum. P. 39
18. **Sález M. J., Gómez Niño A., Villamañán R. y Padilla Y.** Introduction of biotechnology in secondary schools in Spain. P. 55.
19. **Samonek-Miciuk E.** The transformations in the environmental education for the sustainable development in the polish education system: tendencies and problems with entering the European Community. P. 58.
20. **Schall V. T.** Science education and art: the theater as an alternative to inform adolescents about AIDS prevention, health and citizenship. P. 33.
21. **Simonneaux L.** The impact of social representations on education in biotechnology. P. 47.
22. **Sinnes A. T.** Why are girls underrepresented in science education? A cross cultural comparison of obstacles affecting girls in Uganda and Norway. P. 37.
23. **Sookdin U.** The impact that the Bloemfontein technology project has on the learner’s academic performance and their choice of careers in the field of engineering. P. 64.
24. **Stawiński W.** Influence of science teaching on students’ preconceptions and on understanding the SD concept and other ecological and environmental concepts and processes. P. 66.
25. **Stawiński W. y Walosik A.** Environmental Education approach under the challenge of the concept of sustainability. P. 40.
26. **Sternicka A.** Pupils’ interests in nature and environmental protection as a feedback for the science subjects teacher. P. 72
27. **Tarasova N. P.** Education for the XXIst century-education for sustainability. P. 73.
28. **Taylor J.** Environmental Education and sustainable development: developing environmental education processes in Kwazulu-Natal. P. 57.
29. **Their H. D., Seaver D. B. y Walhof L. K.** Development and assessment of science and sustainability the sepup issue-oriented high school science course. P. 39.
30. **Zharikov E. V., Osiko V. V. y Darkisov P. D.** Joint scientific and educational center of Mendeleyev University and Russian Academy of Sciences: new approach to science education for sustainable development. P. 46.

**1st IOSTE Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens- Proceedings (Vol 1 y 2). Paralimni, Cyprus, 29 de abril al 2 de mayo de 2001.**

1. **Angeli C. y Valanides N.** Challenges in science and technology education. Volumen 1. Pp. 231-238.



2. **Ben-zvi-assaraf O. y Orion N.** Studying the water cycle in an environmental context: the “Blue Planet” program. Volumen 1. Pp. 385-398.
3. **Blum A.** Sustainable development and environmental balance as goals in science-technology-society education. Volumen 1. Pp. 314-322.
4. **Dimopoulos K. y Christidou V.** The role of press in public perception of scientific sigues: the case of the greenhouse effect. Volumen 1. Pp. 346- 357.
5. **Fortner R. W.** Science and technology education – shaping the environment of the future. Volumen 1. Pp. 303-313.
6. **Gómez Niño A., Padilla Y., Carretero A. y Sáez M. J.** How do students learn to make informed decisions? Volumen 2. Pp. 144-153.
7. **Gudovitch Y. y Orion N.** The carbon cycle and the Herat systems- studying the carbon cycle in multidisciplinary environmental context. Volumen 1. Pp. 427-438.
8. **Holbrook J.** Operationalising scientific and technological literacy- A new approach to science teaching. Volumen 1. Pp. 215- 221.
9. **Kadji-Beltran C., Barker S. y Raper G.** Primary schools pupils’ awareness of environmental issues: the influences of teaching styles and activities. Volumen 1. Pp. 399-411.
10. **Kesner M. y Hofstein A.** Integrating industrial chemistry into the Israel syllabus: a science-technology, and society approach to chemistry studies. Volumen 1. Pp. 22-26.
11. **Khalel M. y Lazarowitz R.** Teaching “Microorganisms” in a STS mode in 9th grade. Volumen 1. Pp. 280-282.
12. **Kostova Z.** The science classroom of the 21<sup>st</sup> century. Volumen 1. Pp. 249-260.
13. **Lerman Z. M., Neul G. A., Kostecka K. y Caplan M.** Innovative methods to guarantee science and technology education for all. Volumen 1. Pp. 13-21
14. **Levinson R.** Ethical implications of the new genetics: a preliminary study for a pedagogical change. Volumen 1. Pp. 62-75.
15. **Mamlok R., Hofstein A., Ben-Zvi R., Ernst N. y Cohen D.** The development and implementation of a “science and technology for all” program in Israel. Volumen 1. Pp. 48-54.
16. **Matějka D.** Geology education for future citizens. Volumen 1. Pp. 285-292.
17. **Nachshon M. y Lazarowitz R.** Development and field testing of a thematic module “ionizing radiation. Uses and effects” – Creativity of the 11<sup>th</sup> grade students. Volumen 2. Pp. 48-52.
18. **Papadimitriou V.** Science and Environmental Education: can they really be integrated? Volumen 1. Pp. 323-332.
19. **Papadimitriou V. y Londridou P.** A cross-age study of pupils’ conceptions concerning the movement of air masses in the troposphere. Volumen 1. Pp. 358-368.
20. **Potyrate K. y Wojciechowska H.** The influence of modelling of biological structures and processes on the effects of teaching genetics. Volumen 1. Pp. 155-159.
21. **Straga S.** An educational software/material for forest fires prevention. Volumen 2. Pp. 340-350.
22. **Yu-Jen su W.** Promoting scientific literacy for future citizens through developing STS activities. Volumen 1. Pp. 182-189.
23. **Za’rouf G. I.** Relevant teaching: incorporating curriculum. Teaching approaches, and assessment aspects. Volumen 1. Pp. 4-12.

**XIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales – Libro de actas. Amelia Calonge (Coord.) Universidad de Alcalá de Henares. 21 al 25 de septiembre de 1992. Guadalajara**

1. **Antón E., Abelló M., Lozano C. y Rodríguez S.** MatAPQUA-CHEM: nuevas unidades de trabajo para niños de 10 a 12 años. Pp. 21-24.
2. **Caballero K., García Velasco López de la Nieta F., Martín Vicente E., Matías Romero C. y Moreno Alonso T.** El medio ambiente cercano. Pp. 25-30.
3. **Calonge García M. A. et al.** Ejemplificación sobre la unidad didáctica el suelo. Pp. 31-43.
4. **Fabregat A., Farriol X., Ferré J. A., Gavaldà J., Giralt J. y Giralt F.** Dallas versus "Tarragona". Pp. 83-86.
5. **Fernández Galiano Ruiz T. et al.** Propuesta de actividades interdisciplinares para la enseñanza del suelo en la educación primaria. Pp. 91-94.
6. **Mateos Jiménez A.** La Educación Ambiental en los libros de Biología de COU: análisis comparativo. Pp. 159-162.
7. **Mateos Jiménez A.** Una propuesta de actividades para la educación del consumidor: el colesterol y la dieta. Pp. 163-173.
8. **Molera Marimón J. y Llitjós Viza A.** Reflexiones y propuestas alrededor de cuatro adaptaciones escolares de distintos métodos de observación y determinación de la textura del suelo. Pp. 181-187.
9. **Pinacho Sánchez I. y cabezas Esteban M. C.** Experiencias didácticas: prensa diaria y educación ambiental. Pp. 189-195.

**VIII Congreso de la Asociación Canaria para la Enseñanza de las Ciencias – Congreso de Didáctica de las Ciencias de la naturaleza, Sociales y Matemáticas. 14-16 de septiembre de 1994. Las Palmas de Gran Canaria.**

1. **Abreu C. M.** O ensino da Biologia/Ciencias da Naturanza em Portugal. Pp. 105-108.
2. **Alcaraz J., Escalante A., Martel I., Martínez F. y Pérez A.** Las relaciones ciencia/tecnología/sociedad en la enseñanza. Pp. 136-137.
3. **Calvo J. R., Torres M. y Calvo J.** Juego y aprendizaje. Pp. 85-88.
4. **Casillas M. C., Caubín M. J., Delgado M., Martínez F., et al.** ¿Se puede agotar la energía?. Un ejemplo de unidad didáctica interdisciplinar para la ESO. Pp. 7-11.
5. **Espiño Meilán J. M.** Salud, consumo y medio ambiente. Transversalidad en las basuras. Pp. 94-98.
6. **Gené Duch A.** Educar para la salud: reflexiones y propuestas. Pp. 147-150.
7. **Herrera Arteaga J. R. y Díaz Torres A.** Los contenidos actitudinales y su concreción en el área de ciencias de la naturaleza. Pp. 70-73.
8. **Juan M. T. y García A.** Un enfoque interdisciplinar para el estudio de la educación ambiental, a partir del patrimonio histórico-cultural del IB Canarias Cabrera Pinto (un modelo de experimentación didáctica y pedagógica). Pp. 22-24.
9. **Mingarro V.** La alfabetización científica. Un reto para la educación secundaria obligatoria. Pp. 48-50.
10. **Nieves Toledo J. y Medina Romero F.** Programa de medio ambiente escolar y entorno en el colegio Claret de Tamaraceite. Pp. 127-129.
11. **Peris Mora E.** El papel de las ONGs en la defensa del litoral europeo. P. 151.

12. **Yoldi Murillo A.** Desarrollo del proyecto coastwatch Europa en Canarias en el trienio 91-94. Pp. 25-27.

**Primer Encuentro Latinoamericano de Investigadores en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas - 16 al 19 de agosto de 1994. Panamá**

1. **Carrera Burneo P.** Actualización de la situación medioambiental del Ecuador. Pp. 349-354.
2. **De Barboza D. y De Tancredo D.** Actualización de docentes en educación básica y educación media en contenidos de alimentación y nutrición. Pp. 38-44.
3. **Isaacs L. y Barnett D. N.** Modelos de enseñanza utilizados por los profesores de ciencias para desarrollar el pensamiento crítico. Pp. 365-374.
4. **Somenson M., Murriello S. y Preisztav A.** Educación Ambiental en la universidad. Propuesta metodológica. Pp. 375-379.
5. **Wojlech K.** Alfabetização científica de operários da construção civil. Pp. 380-385.

**XVII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales - febrero de 1996. Jiménez Pérez R. y Wamba Aguado A. M. (Eds.) Avances en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. Huelva**

1. **Acevedo Díaz J. A.** La educación CTS en el bachillerato LOGSE : la materia optativa "Ciencia, técnica y sociedad" en Andalucía. Pp. 333-339.
2. **Andrés García H. et al.** El ecosistema litoral en la costa rocosa asturiana. Un trabajo de campo. Pp. 491-499.
3. **Blanco López A., González García E., Prieto Ruz T. y España Ramos E.** Proyecto ciencia 12-14. Pp. 439-446.
4. **Caurín Alonso C., Gil Quílez M. J. y Llopis Blasco A.** Estudio de las actitudes hacia el medio ambiente en estudiantes de enseñanza secundaria. Pp. 315-323.
5. **España Ramos E. y Prieto Ruz T.** Ideas y actitudes de los alumnos sobre la manipulación genética de los alimentos. Pp. 325-332.
6. **Esteban S.** Enseñanza de la química a través de temas de carácter interdisciplinar. Pp. 307-314.
7. **González García F. J. y Prieto Ruz T.** Influencia de la formación inicial de los futuros profesores de secundaria en la selección de temas CTS. Pp. 341-348.
8. **Jiménez y Wamba A. M.** Claves para una mejor comprensión de la ciencia a través del programa Maimónides. Pp. 349-356.
9. **Mateos Jiménez A. y Sánchez Vizcaíno J.** La utilización de los juegos de simulación como recurso para la educación ambiental: dos ejemplos concretos en torno a la contaminación y la energía. Pp. 529-537.
10. **Merino Font J. M., López Meneses E. y Ballesteros Regaña C.** Cómo participan los alumnos/as de ciencias en la mejora del medio ambiente urbano. Pp. 107-111.

**XVIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. La Didáctica de las Ciencias. Tendencias Actuales. 9 al 12 de septiembre de 1998. A Coruña.**

1. **Mora P., Cárpena J. y Gálvez M. D.** El control social de la ciencia y la tecnología: un módulo de aprendizaje para ciencia, tecnología y sociedad. Pp. 661-674.
2. **Roda Calvera V. y Sánchez González M. D.** ¿Qué saben los alumnos de secundaria sobre la potabilización del agua? Elaboración de un cuestionario. Comunicación. Pp. 449-462
3. **Vázquez A. y Manassero M. A.** Evaluación educativa de los temas de ciencia-tecnología-sociedad. Pp. 675-686.

**Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales – 6 al 8 de julio de 1998. La Serena. Chile**

1. **Aiassa D. y Aun L.** Programa de educación ambiental interinstitucional: "creación y recuperación de espacios verdes". Comunicación. Pp. 4-6.
2. **Aníbal Taymes G.** Un método de muestreo para estudios de impacto ambiental. Comunicación. Pp. 45-47.
3. **Berrardo S. y Aiassa D.** Estrategia didáctica para el desarrollo de los temas medio ambiente y calidad de vida. Comunicación. Pp. 1-3.
4. **Cavallero M. y Pulgar R.** La alimentación: combustible de nuestro cuerpo y ... mucho más. Comunicación. Pp. 1-4.
5. **Corvea P. J. L.** La Educación Ambiental en la formación de profesores de Geografía. Poster. Pp. 35-37.
6. **De Longhi A. L., Ruiz Moreno L., Crocco L., Pelozzi N. y Barcelona C.** El curriculum de biología desde el nivel inicial al ciclo de especialización. Una propuesta en el marco de la transformación educativa de Córdoba. Comunicación. Pp. 19-21.
7. **Despierto E., De Pedro J. y Meziat D.** Nuevas aportaciones a la educación sanitaria en enseñanza secundaria. Comunicación. Pp. 21-24.
8. **Espinoza O. et al.** Incentivación motivacional, factor de cambio en la reorientación agrícola y mejoramiento de calidad de vida de la población rural de Azapa, Arica- Chile. Comunicación. Pp. 33-34,
9. **Hege Vallejos C.** Imagen proyectada por la ciencia y los científicos a través del cuestionario "science and scientists" (SAS). Poster. Pp. 1-3.
10. **Hernández S. A., Sarimbalis M. y Rodríguez N.** La química de las cosas: el pH. Poster. Pp. 19-21.
11. **Martín-Díaz M. J., Gutiérrez Julián M. S. y Gómez Crespo M. A.** El proyecto Salters. Un enfoque CTS para la química del bachillerato. Comunicación. Pp. 24-26.
12. **Martínez G. J.** Desarrollo de una secuencia metodológica de investigación en salud y medio ambiente: monitoreo de la calidad del aire mediante líquenes. Poster. Pp. 118-120.
13. **Martínez G. J. y Peláez M.** Investigación en la escuela: simulación experimental de lluvia ácida y su efecto en vegetación. Poster. Pp. 115-117.
14. **Muro S.** Presentación de una experiencia con temas transversales en el Instituto de Enseñanza Secundaria Francisco de Quevedo (Madrid). Poster. Pp. 38-40.
15. **Neto A. J. y Valente M. O.** Literacia científica e resolução de problemas: un estudo de orientação metacognitiva em aulas de física do ensino secundário. Comunicación. Pp. 8-11.
16. **Padilla Y., Gómez-Niño A., Villamañán R. M. y Sáez M. J.** ¿Contribuye la biotecnología a la cultura científica? Comunicación. Pp. 12-16.

17. **Paredes K., Sepúlveda K. y Hermsilla I.** Estrategias educativas innovadoras en educación ambiental. Poster. Pp. 8-10.
18. **Premuzic Z., De los Ríos A., Dorio A. y Renduna A.** La enseñanza de química vinculada a la producción de alimentos ecológicos. Poster. Pp. 121-123.
19. **Ramírez C.** Didáctica de la enseñanza de la Biología en la escuela de HDS y educación de la universidad de Oriente. Venezuela. Comunicación. Pp. 33-35.
20. **Ramírez S. y Wrotniak E.** La construcción del conocimiento científico escolar en el marco de las relaciones "Tecnología-Ciencia-Sociedad". Comunicación. Pp. 57-59.
21. **Rivarossa A. et al.** Nueva dimensión curricular en la formación permanente del profesorado en ciencias. Comunicación. Pp. 44-48.
22. **Rojero F. F.** Valoración del aprendizaje en un modelo didáctico sistémico. Comunicación. Pp. 65-67.
23. **Roncoroni M. y Merino G.** La significación que los docentes otorgan a los contenidos escolares. Comunicación. Pp. 117-119.
24. **Sáez Brezmes M. J.** Seminario sobre estudios de caso de enseñanza de las ciencias (proyecto SMTE de la OCDE): estudio de caso de España y Alemania. Comunicación. Pp. 70-74.
25. **Squeo F. et al.** Formación de líderes en excursionismo ecológico: región de Tarapacá y Coquimbo. Comunicación. Pp. 25-27.
26. **Tarifeño E. et al.** Gestión del medio ambiente: módulos de asignaturas electivas a nivel universitario. Comunicación. Pp. 1-3.
27. **Todóne L. et al.** Estudios de un derrame de hidrocarburos. Derrame de petróleo en Maldonado. ¿Y ahora qué ...? Comunicación. Pp. 16-18.
28. **Toyomara D. y Amaral R.** Temas transversais no ensino das disciplinas de ciencias. Comunicación. Pp. 4-5.
29. **Valenzuela F. y Álvaro M.** La educación para la paz como contexto valórico de la formación de profesores de ciencias. Comunicación. Pp. 6-8.
30. **Verdugo H. y Fabiani E.** Ciencia, Tecnología y Sociedad: rol del docente. Comunicación. Pp. 60-62.
31. **Vicente J. M., Raposo M. A. y Goya R.** El ruido ambiente. Comunicación. Pp. 18-20.
32. **Vieira Lúcio O. de C.** Química, saúde e medicamentos. Comunicación. Pp. 33-35.

**II Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Ciencia para Todos. calidad y equidad. 5 al 8 de septiembre de 2000.- Córdoba (República Argentina)**

1. **Abad A., Ayuso B., Casciani C., Castronovo E., Maldonado G., Massa M., Paez E., Rassetto M. y Zapata N.** El discurso ambiental en la escuela. un estudio en las escuelas de la región Comahue. T5023.
2. **Alberti A., Lacci A., Sureda A. L. y Gil de Marrupe M.** ¿Qué saben los adolescentes acerca de las enfermedades de transmisión sexual? T5056.
3. **Álvarez Ude J., Vicente J. M. y Raposo M.** Contaminación electromagnética ELF en hospitales. T5009.
4. **Amidolare P. y Barri C.** De cómo la informática, la ética y las ciencias naturales se dieron la mano en el aula ... T4032.
5. **Araya E., Gómez E., Rojas J., Silva P., Boggioni S. y Henríquez F.** Una forma fácil de demostrar el ciclo del agua y su importancia para la vida. T4219.

6. **Armendáriz S., Barbosa A. e Ingignioli R.** Flora autóctona argentina: revalorización y conservación. una propuesta de enseñanza aprendizaje. T4107.
7. **Assis Benjamín A., Pacubi Baierl Teixeira O.** Análise do uso de um texto paradidático sobre energia e meio ambiente. T4006.
8. **Audisio E.** Concepciones de estudiantes universitarios acerca del medio ambiente. T5008.
9. **Auyero C. L. y Yulita I. L.** Educación para la salud: hacia una cultura del cuidado en el marco de la educación formal. T5019.
10. **Aviles Gouveia F. y Eduardo Martins C.** Geografia e laboratório de química: utilização da água como tema gerador e integrador. T5027.
11. **Báez M., Daniele A. y Rebolini S.** Descubrir nuestros recursos naturales desde una mirada conservacionista. T5010.
12. **Bagnato M. H., Crisóstimo A. L., Amorim A. C., Higa E., Petirossi N. y Rosseto J. R.** A dança dos diversos atores nos cenários escolares : parceria entre universidade e educação básica. T2001.
13. **Baquero M. E., Drudi S., Durilén S. y Maldonado E.** Un proyecto extracurricular de disciplinas integradas para alumnos del polimodal. T7010.
14. **Beltrán M. A., García de Ricart M. J. y Gianni de Bermúdez M. R.** Los duendes del paisaje. T4159.
15. **Blarasin M. y Cabrera A.** Aprendizaje significativo de la geohidrología a través de la resolución de situaciones problemáticas. T4022.
16. **Brito P. y Mechetti M.** La inclusión de la dimensión ambiental en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. T5039.
17. **Bucher E. H., Bonino E. y Lima J.** Vinculación entre la universidad y el medio para la educación ambiental: programa de posgrado en manejo de vida silvestre de la Universidad Nacional de Córdoba. T7011.
18. **Cabral A., Cabral G. P., Castaño M. A. y Salas S.** Jornadas de concientización y sensibilización a partir de la información y reflexión para la prevención en VIH/SIDA. T5029.
19. **Campderros L. R. y Castro H.** Modo de aplicar ciencias en una escuela rural de San Rafael. T1012.
20. **Candia S. I.** Algunas reflexiones acerca del tratamiento de la educación para la salud en el ámbito escolar. T5002.
21. **Candrea A., Rossi A., Saltalamacchia S., Bacigalupe M., Susacasa S., Susacasa J. y Candrea A.** Perfil actual del profesor de ciencias. estudio exploratorio: formación docente y la educación para la salud. T2032.
22. **Cano M., Etchevarne H. R. y Trinidad O.** La energía y los seres vivos. T4131.
23. **Capellini A. y Russo L.** Química ecológica: efectos contaminantes por elementos bioinorgánicos. T4189.
24. **Caselli E. A., Feinsinger P., Pereda A., Milano F., Gallareta S., Felipe A. y Silva K.** Enseñanza de la ecología: implementación y evaluación de una propuesta orientada al desarrollo regional sustentable. T5026.
25. **Chona D. G. y Arteta de Molina J. E.** Competencias científicas y formación en valores. Un estudio desde el pensamiento de los profesores de ciencias experimentales. T4030.
26. **Corti H., Baldoni J., Karmel N., Klavzar C., Palomino S., Prypsztejn H., Negri M., Santiago E. y Stripeikis J.** La Química, el hombre y su hábitat: Un proyecto integrado de enseñanza de la química ambiental. T5042

27. **Corvalán W., Peri A. C., Revel Chion A. F y Valli R. M.** El enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad en el abordaje de la energía nuclear. T5024.
28. **Cruz R., Goy J. L., Zazo C., Bustamante L., Villota I., Gaité M., Barrera I. y Gonzalez F. M.** Analisis del paisaje para la enseñanza de la geología y de las ciencias de la tierra y del medio ambiente. Aplicación y utilización de los S.I.G. T4013.
29. **De la Fuente V. y Chiacchiarini V.** Biolixiviación en reactor airlift. Una nueva tecnología biológica presentada en el aula. T4028.
30. **Dome S. y Tardío P. D.** Y de salud ... ¿cómo andamos? T5066.
31. **Donato I. Sosa M. N., Nóbile R. A y Barri F.** Ecovivencias Educativas. T5014.
32. **Edreira G. y Seisdedos L.** La Forestación: una experiencia interdisciplinar. T5037.
33. **Edy Montes B. y Orozco M. T.** La globalización en Ciencias Naturales. T4139.
34. **Erice M. X.** Propuesta innovadora para la enseñanza de la biotecnología en el tercer ciclo de la E.G.B. T4188b.
35. **Españón V., Villalba G., Cabrera A., Scoppa L., Aùn I., Roveres Silvina y Ferrer M.** Proyecto intercurricular de especialización "ecourbe": propuestas innovadoras de mejora de la calidad de vida. T5055.
36. **Ferreras M. A.** Educación Tecnológica: un espacio de integración. T5017.
37. **Ferrero de Roqué M. T., Ipérico S., Ferrero de Scidá M. A., Chalpe S y Medina G.** Diseño e implementación del proyecto ciencias naturales "salud y ambiente" en educación secundaria. T5012.
38. **Fioriti G., Calderaro A., Drenes A., Julián L., Muñoz J. y García Echarri A.** Enfoque vocacional del lineamiento C/T/S. T3035.
39. **Fuentes M., Costamagna A., Minella K. y Theiler E.** asociaciones vecinales como agentes multiplicadores en la prevención de cáncer y enfermedades cardiovasculares. T5003.
40. **Gallardo S., Lescano P. y Flores L.** Razonando desde el hacer, mejorando nuestra calidad de vida. T5057.
41. **García Sánchez J., De Hita Fernández H. T., Sanz García J. y Bercial Sanz M. T.** El fuego y el ecosistema acuático. T5025.
42. **Giaveno M. A. y Lavallo T. L.** Producción biológica de ácido: una forma de tomar conciencia de un serio problema ambiental. T5050.
43. **Giletta M., González S.B. y Hernández S. T.** Proyecto: Hacia Una Mejor Calidad De Vida. Tema: Calidad Y Equidad En Educación Científica. T1006.
44. **Grosso M. y Aiassa D.** Educación para la Salud: un contenido transversal. T5021.
45. **Hernández A. J. y Espaillat J.** Ideas-eje para la enseñanza-aprendizaje de ecología aplicada a la ciudad: un proyecto de investigación en República Dominicana. T4115.
46. **López Raccagni S., Nieto M., Rodríguez Peri M. L., y Scarone C.** Educación Ambiental: ¿Es posible sensibilizar a nuestros alumnos respecto a problemas ambientales desde los programas actuales de asignaturas científicas? T5018.
47. **Martini A., Bertola A., Barbero C. y Visconti S.** Proyecto de investigación: la ciudad como sistema. T5031.
48. **Montañez Pinzón A. I. y González Buitrago M.** La evaluación de competencias para enfrentar problemáticas medioambientales y su impacto en la calidad de la educación. T5036.
49. **Moraes Da Costa A. C., De Souza Dos Anjos M. R. y Moraes Do Nascimento T. C.** Educação Ambiental na Gestão de Recursos Hídricos: Experiências com Alunos de Ensino Médio e Comunidade. T5015.

50. **Moretti C., Erice M. X., Dubini L., Senatra L., Rovello D., Marelo S., Mingorance F., Guerrini A., Musso S. y Pacaccio C.** La biotecnología y los recursos naturales en la educación formal. T5030.
51. **Nacib Pontuschka N.** Reflexões sobre o projeto “a educação ambiental representações acadêmicas e populares do meio”. T5057a.
52. **Ocampo E. y Ribotta D.** La seguridad y la educación para la salud en los contenidos procedimentales y actitudinales de las ciencias experimentales. T5044.
53. **Paredes Bel K., Vliegthart Arntz A. M. y Tarifeño Silva E.** La Educación Ambiental y la reforma educativa chilena: una propuesta didáctica para el perfeccionamiento de profesores. T2038.
54. **Pietrani S. L., Palacios A. y Argüello L.** “Zambullidos en la esperanza”. T5067.
55. **Príncipe M.** Un ecosistema local: visión reconstruccionista de la educación ambiental. T5062.
56. **Priotto G. y Valeiras N.** Una propuesta educativa transformadora en relación con problemas socioambientales locales. T5060.
57. **Quintero T. y Españañ V.** Cuando la biología y la fisico-química se integraron para salvar el río. T3016.
58. **Raviolo A., Siracusa P., Herbel M., Schnersch A. y Shitu J.** Aportes a la alfabetización científica desde la enseñanza de la energía. T3008.
59. **Rodríguez M. E.** Desde la investigación a la capacitación: una experiencia referida a la conservación de especies arbóreas nativas. T5011.
60. **Vadillo C. y Esther E.** Una propuesta para enseñar química a niños de 8-14 años. T4225.
61. **Weis R.** La enseñanza de las ciencias y la educación hacia los valores del humanismo. T1008.

**Congreso Nacional de Didácticas Específicas. Las Didácticas de las Áreas Curriculares en el Siglo XXI** Perales et al. (Eds) (Vol I y II). 1 al 3 de febrero de 2001 - Granada (España)

1. **Echeverría J.** Enseñanza de la Ciencia y valores. Comunicación. Volumen 1. Pp. 49-63.
2. **Flecha R. y Gómez J.** De la formación para la exclusión ¿o a la formación para la igualdad? Comunicación. Volumen 1. Pp. 139-148.
3. **Fraile Aranda A.** Revisión y propuestas en la formación de los maestros en didáctica de la educación física. Comunicación. Volumen 1. Pp. 177-192.
4. **Junyent Pubill M., Medir Huerta R. M. y Gell de Ciurana A. M.** Educación Ambiental en la formación inicial: una propuesta metodológica basada en la investigación y la reflexión. Formación del profesorado. Comunicación. Volumen 2. Pp.1281-1285.
5. **Lillo Beviá J.** La formación de profesores en alfabetización en ciencia global (Global Science Literacy). Una propuesta integradora desde la didáctica de las ciencias experimentales y sociales. Comunicación. Volumen 2. Pp. 1473-1482.

**II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente.** Rosúa Campos J. L., Hernández del Águila R., Araujo Ponciano J. y Bifani Cosentini P. (Eds) Vol 1, comunicaciones. Vol 2 ponencias. 11 al 14 de diciembre de 1997

1. **Alabarce Pretiñes E.** Preservar, pero que se produzca: desarrollo sostenible. Comunicación. Pp. 21-25.
2. **Aragón Correa J. A.** Bancos y cajas de ahorros ante el reto medioambiental. Comunicación. Pp. 123-129.



3. **Badenes Casino M.** La Comisión Mediterránea para el desarrollo sostenible. Comunicación. Pp. 285-295.
4. **Bellver Capella V.** Universidad, derecho y defensa del medio ambiente. Comunicación. Pp. 207-214.
5. **Benayas del Álamo J.** Hacia un modelo de gestión ambiental sostenible de los campus universitarios. Análisis del caso de la Universidad Autónoma de Madrid. Ponencia. Pp. 261-269.
6. **Bocio I., Lorite J., De Simon E. y Valle F.** Metodología para la restauración de la vegetación post-incendio. Estudio de un caso concreto en Sierra Nevada (SE España). Comunicación. Pp. 37-53.
7. **Bou Franch V.** La negociación de un protocolo sobre responsabilidad por daños ambientales en la zona del mar Mediterráneo. Comunicación. Pp. 273-284.
8. **Castro Bonaño M.** Desarrollo sostenible como meta de la planificación socioeconómica de Andalucía. Comunicación. Pp. 131-142.
9. **Celécia J.** Una historia de esperanza y clarividencias. Ponencia. Pp. 225-237.
10. **Collado L. A., Del Río P., Cadenas A. y Paniagua A.** Situación y perspectivas de la investigación y Ciencias Sociales sobre el Medio Ambiente: resultados preliminares de un estudio comparado realizado en seis países de la Unión Europea. Comunicación. Pp. 13-19.
11. **Con Martín M. J., Jódar Valderrama G. y Chiroso Ríos M.** Participación social en los órganos colegiados adscritos a la Administración Medioambiental Andaluza. Comunicación. Pp. 169-182.
12. **Correa Vélez J. I. y Restrepo A. Roberto A.** El desarrollo sostenible en la América Prehispánica. Comunicación. Pp. 65-71.
13. **Cruz Cardona V.** El postgrado y su impacto en los procesos de formación ambiental en Iberoamérica. Ponencia. Pp. 67-72.
14. **Chacón Marín F.** Las empresas y la ecogestión. El papel de la universidad. Ponencia. Pp. 87-89.
15. **De María Valverde F.** El cumplimiento de la Agenda 21: perspectivas desde América Latina y Europa. Ponencia. Pp. 1-9.
16. **Del Tío R., Ocete R., López M. A., Ocete M. E. y Pérez M. A.** La investigación sobre extractos de la flora mediterránea para paliar el impacto ambiental de los fitosanitarios de síntesis. Comunicación. Pp. 73-79.
17. **Fajardo del Castillo T.** Los proyectos Humanities y Virtue de la Comisión de las Comunidades Europeas y la Universidad de Granada. Comunicación. Pp. 233-237.
18. **Febres Cordero Briceño M. E.** Propuesta de estrategias básicas como fundamento de un programa de educación y formación ambiental para la educación superior. Ponencia. Pp. 47-66.
19. **Floriani D.** Doutorado em Meio Ambiente e desenvolvimento-MAD-UFPR: balanço das experiências e perspectivas para a seleção da terceira turma. Ponencia. Pp. 239-254.
20. **Folch R.** Holismo, transversalidad y cambio. Ponencia. Pp. 73-77.
21. **García Gómez J.** La Educación Ambiental vertebradora del desarrollo sostenible. Comunicación. Pp. 143-150.
22. **Garfias y Ayala F. J.** La investigación en medio ambiente y el desarrollo sostenible. Ponencia. Pp. 173-179.
23. **Gil Pérez D., Gavidia Catalán V. y Furió Más C.** Problemáticas a las que la Comunidad Científica y la Sociedad en general habrían de prestar una atención prioritaria. Comunicación. Pp. 1-12.

24. **Giró i Paris J. y Román B.** Ética ecológica: un reto pendiente. Comunicación. Pp. 151-160.
25. **González Gaudio E.** Programas académicos en formación ambiental y manejo de recursos naturales en México. Un balance. Ponencia. Pp. 209-223.
26. **Hernández del Águila R. y Rosúa Campos J. L.** Universidad, desarrollo sostenible y medio ambiente Europa. Ponencia. Pp. 143-159.
27. **Hernando N.** Medio ambiente, empresa y empleo. Ponencia. Pp. 79-85.
28. **Jaula Botet J. A., Casas Villardell M. y Bustio Ramos A.** Cuba y la Universidad de Pinar del Río ante el reto de la ambientalización. Ponencia. Pp. 29-35.
29. **Jiménez García M. I. y Muñoz Camacho E.** Ahorro energético y reducción de contaminantes. Comunicación. Pp. 267-272.
30. **Jofré L. y Capdevila I.** EL Plan de Medio Ambiente de la UPC. Ponencia. Pp. 11-16.
31. **Jurado Doña V.** Espacios Naturales y desarrollo sostenible en Andalucía. Comunicación. Pp. 262-265.
32. **Lostado i Bojo R., Artal Tur A., Martínez Sebastián B. y Vivias Agrofojo D.** El Master e Estrategias y Gestión Ambiental: un proceso proyectual sostenible. Comunicación. Pp. 199-206.
33. **Lostado R., Artal A., Martínez B. y Vivas D.** La construcción de la sostenibilidad: la experiencia del Instituto Mediterráneo para el Desarrollo Sostenible (Imedes). Comunicación. Pp. 113-121.
34. **Macaya G. y Gámez R.** Biodiversidad, cooperación y desarrollo sostenible: Una agenda de trabajo costarricense. Ponencia. Pp. 135-141.
35. **Maya A.** Universidad, medio ambiente y desarrollo. Ponencia. Pp. 37-45.
36. **Medina M.** Realidad real, nuevas coordenadas en la educación superior y desafíos emergentes para la formación ambiental de postgrado en América Latina y el Caribe. Ponencia. Pp. 191-203.
37. **Melchor Ferrer E.** La planificación regional y el medio ambiente. Una aproximación a través del análisis de sistemas. Comunicación. Pp. 183-197.
38. **Mininni Medina N.** Educación Ambiental. Desafíos en la formación de recursos humanos para una nueva realidad: una praxis innovadora en educación ambiental formal. Propacc. Ponencia. Pp. 115-133.
39. **Montero Granados R.** Ecología, economía, ... ecosistema. Comunicación. Pp. 249-259.
40. **Nanjarí Román E. y Redón Figueroa J.** Proyecto de un Plan de Desarrollo Sustentable en la Comuna de Puchuncavi, Chile Central. Comunicación. Pp. 161-167.
41. **Norman Barea C., Muela Romero J., Montes Valverde J. y Chiroso Ríos M.** Análisis de las inversiones públicas medioambientales de la provincia de Granada. Su posible contribución al desarrollo sostenible. Comunicación. Pp. 55-63.
42. **Ocete R., Ocete M. E., Del Tío R., López M. A. y Pérez M. A.** Informe sobre las poblaciones españolas de vid silvestre: una llamada de atención sobre un recurso filogenético amenazado. Comunicación. Pp. 81-86.
43. **Oliva M.** La universidad de la Habana y su papel en la construcción del desarrollo sostenible. Ponencia. Pp. 255-260.
44. **Ortega Ojeda A. T. y Medina García J. D.** El desarrollo sostenible en las políticas y programas del Centro Universitario de la Costa Sur. Universidad de Guadalajara. México. Comunicación. Pp. 215-221.
45. **Osuna Villa E.** Aplicación del manual M.E.D.I.A. (Minimización Económica del Impacto Ambiental) a un matadero de aves. Comunicación. Pp. 87-98.

46. **Pahlen R. J. M.** Algunas consideraciones sobre la llamada contabilidad ambiental. Ponencia. Pp. 103-113.
47. **Pedauyé González R.** Líneas de actuación de la obra social de la caja de Ahorros del Mediterráneo del medio ambiente. Ponencia. Pp. 91-96.
48. **Peris Mora E.** Sistemas de gestión medio ambiente-ambiental en la universidad. Ponencia. Pp. 17-27.
49. **Quiroz Peralta C. A.** Las ONGs y el cumplimiento de la Agenda 21. Perspectivas locales, regionales y globales. Ponencia. Pp. 161-172.
50. **Riera P.** La gestión ambiental universitaria. La experiencia de la Universidad Autónoma de Barcelona. Ponencia. Pp. 181-190.
51. **Román del Río C.** Proyecto BSM. Ponencia. Pp. 271-280.
52. **Sabariago S., Díaz de la Guardia C. y Alba F.** Contaminación biótica de la atmósfera de Granada. Modelos evolutivos estacionales. Comunicación. Pp. 27-36.
53. **Sánchez Cazorla J. A.** Ciencia y Tecnología para la paz. Hacia un desarrollo humano sostenible. Comunicación. Pp. 239-248.
54. **Ull M. A.** Una propuesta para ejercer la libre elección: ambientaliza tu currículo. Ponencia. Pp. 205-207.
55. **Valle F., Muñoz J., Navarro F. B. y Tenorio H.** Ordenación agroforestal de la provincia de Granada. Estudio de un caso concreto: montes orientales. Comunicación. Pp. 223-232.
56. **Varillas B.** Comunicar el medio ambiente: las nuevas tecnologías de la información. Ponencia. Pp. 97-102.

<b>III. Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente - 18 a 21 de noviembre de 1999, Valencia</b>
---

**1. Impacto ambiental, contaminación y calidad de vida.**

- 1.1 **Álvarez Goris H.** Valoración de indicadores para la realización de estudios de impacto ambiental de carretera en Cuba.
- 1.2 **Amador Guillén P. y Gainza Rosales M.** Contaminación metálica en la leche de vaca: causas y riesgos potenciales para los consumidores en el municipio de Moa. Centro Universitario de Guantánamo y Centro provincial de la Música de Santiago de Cuba.
- 1.3 **Calbo J., Vicente M., Sorlí S., Tena M. A., Llusar M. y Monrós G.** Utilización de polialcoholes y adsorbentes para la depuración de boratos en aguas de la industria cerámica, Dpto. Química Inorgánica i Orgánica. Universitat Jaume I. Castelló
- 1.4 **Delgado Bravo M. del C.** Impacto ambiental de las actividades económicas en el eje oriental del lago de Valencia, Valencia. Estado Carabobo. Venezuela. Area de Estudios Agrícolas y Ambientales. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Economía. Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela.
- 1.5 Deterioro de la calidad de las aguas de la cuenca del lago de Valencia. Venezuela. Rosa Ródenas. Ministerio del Ambiente y de los recursos Naturales Renovables (MARNR)
- 1.6 **Díaz Quintero G.** Las evaluaciones de impacto ambiental en zonas turísticas en desarrollo. Experiencia cubana. MsC. Arq. Lourdes Ruiz Gutiérrez, Centro de Control e Inspección Ambiental, Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba. Especialista del grupo de Estudios del medio Ambiente (GEMA), Centro de Estudios de Tecnologías de Avanzada (CETA). Cuba
- 1.7 **Diedrichs L. A., Larocca J. J. y Rocha C. H.** Planeamiento ecológico de los fondos del valle en el área urbana de Ponta grossa-PR-Brasil. Universidade Estadual de Ponta Grossa.

- 1.8 **Espinace A. R., Montenegro A. E., Olaeta C. J. y Cabrera H.** Hacia una metodología interdisciplinaria para la rehabilitación de áreas impactadas por el vertido de residuos sólidos. Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
  - 1.9 **Faria-Monteiro, Da Costa M. T. & De Vuono Y. S.** Sustainable activities as a strategy to preserve the tropical rain forest. Engenharia Ambiental. Universidade São Marcos
  - 1.10 **Gainza Rosales M. y Madariaga Pouymiró N.** Cristal oscuro, versus, cristal puro. Centro Universitario de Guantánamo y Centro provincial de la Música de Santiago de Cuba.
  - 1.11 **Garibay Chávez G., Georgina Orozco M., Scherman Leaño R. M., Curiel Ballesteros A. y García Velasco J.** La vinculación interinstitucional. Una estrategia para la atención de problemas de salud ambiental. Universidad de Guadalupe.
  - 1.12 **Ignacio Fernández R.** Breve diagnóstico del impacto ambiental producido en el pedemonte tucumano oriental. Nuevas propuestas de gestión en base a la legislación vigente.
  - 1.13 **Lozada J. y Arends E.** Aspectos ambientales de los diferentes tipos de minería de oro, desarrollados en la reserva forestal Imataca. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
  - 1.14 **Lozada J. y Arends E.** Impacto de diferentes intensidades de aprovechamiento forestal sobre la masa remanente, en a estación experimental., Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
  - 1.15 **Rodríguez Córdova R.** El desarrollo turístico y su impacto en la comunidad Aguada La Piedra, Holguín, Cuba. Universidad de Holguín
  - 1.16 **Rubio J. L., Andreu V., Cerni R., Gimeno E. y Asins S.** Impacto ambiental de los incendios forestales en ambientes mediterráneos. Estudio experimental en estaciones permanentes de campo. Centro de Investigaciones sobre Desertificación-CIDE (CSIC, Generalitat Valenciana). Universidad de Valencia.
  - 1.17 **Sánchez S. E.** Nahuel Huapi, Provincia de Río Negro, Argentina.
  - 1.18 **Santiago de Chile,** el caos ambiental en una ciudad de crecimiento incontrolable.
  - 1.19 **Scherman Leaño R. L., Garibay Chávez G. y Curiel Ballesteros A.** Programa universitario "21 acciones a favor de la calidad del aire en la zona metropolitana de Guadalajara",
  - 1.20 **Tovar L. R., Pierre Joseph J. M., Rojas García O. y Gutiérrez M. E.** Las concesiones de agua para la industria en México o la no sustentabilidad. El caso de la fábrica de papel de San rafael. Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo. México.
  - 1.21 **Vargas Graña E. y Ignacio Fernández R.** Prospección y aprovechamiento agroindustrial de nuevas áreas para emplazamiento de rellenos sanitarios en la provincia de Tucumán.
2. **Criterios de sostenibilidad para la ordenación del territorio (Terrestre y Marino).**
    - 2.1 **Turismo rural y desarrollo sostenible.** Propuesta de indicadores para evaluar la contribución del turismo rural al desarrollo sostenible. Universidad Austral de Chile y Universidad de Valencia.
    - 2.2 **Curiel Ballesteros A. y Garibay Chávez G.** Indicadores de Sustentabilidad en el marco del ordenamiento ecológico territorial del estado de Jalisco. Instituto del medio Ambiente y Comunidades Humanas. Universidad de Guadalajara.
    - 2.3 **Del Río Orduña V. y Vivas Agrafojo D.** Un modelo de gestión pesquera sostenible en el Mediterráneo español. El plan experimental de pesca de arrastre en Castellón (1961-66). Univ. de Valencia (IMEDES).
    - 2.4 **Hoefel J. L., Ribeiro de Almeida A., Da Rosa Borges V. M., Costa Da Silva N. C.** Water Care – Environmental Research for sustainability of the Basin Atibainha River,

- 2.5 **Mateu E., Antolín C., Añó C. y Roselló J.** Agricultura ecológica y desarrollo rural sostenible en Valencia. Departamento de Análisis Económico. Univ. De Valencia. Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE).
- 2.6 **Szmulewicz S. y Sancho A.** La metodología sistémica en proyectos de sustentabilidad y medio ambiente, Teissier Fuentes Honorato C., Coordinador del Centro Virtual de Estudios para el Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Coahuila, México.

### 3. Minimización de Residuos y Tecnologías Limpias

- 3.1 **Aguado J. y Serrano D. P.** Reciclado químico de residuos plásticos mediante transformaciones catalíticas Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología, Escola J. M., Garagorri, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid.
- 3.2 **Cano Rodríguez L., Sánchez Ortiz M. A. y Cruz Salinas F.** Utilización de biomateriales para la remoción y recuperación de cromo de efluyentes de la industria curtidora: una alternativa sustentable para el tratamiento y reuso del agua. Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Guanajuato. México.
- 3.3 **Cervera M. L., Morales Rubio A., Garrigues S., De la Guardia M. y Pastor A.** Descontaminación en línea de desechos analíticos. Departamento de Química Analítica, Universidad de Valencia.
- 3.4 **Díaz Quintero G. y Ruiz Gutiérrez L.** Planeamiento y arquitectura de bajo impacto ambiental para un turismo sostenible en el archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. Centro de Estudio de Tecnologías de Avanzada (CETA). Centro de Control e Inspección Ambiental, Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba.
- 3.5 **Falcón Hernández José, Carontell Morlá José, García Sánchez Luis,** Reciclaje y aprovechamiento de productos combustibles líquidos emulsionados. Universidad de Oriente. Cuba. Unión de Recuperación de Materias Primas. Cuba. Formoso Prego Antonio, CENIM. España
- 3.6 **Fuertes L., Cuyás J., Múgica G., Tovia D. y González A.** Aspectos de Educación Ambiental en un proyecto de reciclado de envases de aluminio. Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física-Departamento de Mecánica. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
- 3.7 **Garrigues S., Cervera M. L., Morales A. E. y De la Guardia M.** Tratamiento y reciclado en línea de los desechos analíticos y de fabricación: una técnica limpia. Departamento de Química Analítica, Universitat de València.
- 3.8 **Goikoetxea N. y Caño J.** Contribución de ASEGRE a un modelo de desarrollo sostenible.
- 3.9 **Martínez Alonso N., Oquendo Ferrer H., Heberto González J., Martínez S., Ramos Sánchez L. y Pedraza Olivera R.** Uso de los residuales de la fábrica de cerveza tímica. Cuba. Universidad de Camagüey, Cuba.
- 3.10 **Matas Sánchez V., Martín del Yerro P.** Plan de gestión de residuos de la Universidad de Salamanca. Norcontrol S.A.
- 3.11 **Morales Rubio A., Garrigues Mateo S., Cervera M. L. y De la Guardia M.** La automatización de los métodos analíticos: una forma de reducir el consumo de reactivos. Departamento de Química Analítica, Universidad de València.
- 3.12 **Pastor A., Carvera M. L., Morales Rubio A., Garrigues S. y De la Guardia M.** Estrategias para el desarrollo de una química analítica ambientalmente sostenible. Departamento de Química Analítica. Universidad de València.
- 3.13 **Ramírez Hernández L. F. y Molina F.** Evaluación de potenciales semillas para inoculación de reactores anaerobios. Universidad de Antioquía Alazard Didier. Colombia.

- 3.14 **Talavera García J. V., Rodillas M., Piñera Salmerón M. A., González del Río Rams J., Calzadilla E.** Introducción de la tecnología de filtros verdes en Cuba. Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría, La Habana, Cuba., Universidad Politécnica de Valencia.
- 3.15 **Tortajada A., Mestres R. y Maiti A. K.** Control de plagas por medios no contaminantes. Obtención de insecticidas biológicos. Bose Institute. Environmental Sciences Section. Calcutta. India. Depto Química orgánica. Universitat de València.
- 3.16 **Ull A. M.** Programa de minimización de residuos de la Universitat de València. Delegación de Medio Ambiente.

#### **4. Cambio Institucional y legal para el desarrollo sostenible**

- 4.1 **Albelda J. y Collette N.** Educación Ambiental en la facultad de bellas artes de Valencia. Cuatro años de experiencia evolutiva.
- 4.2 **Azuz Adeath I.** El programa especial para el desarrollo sustentable de las costas de México. Una oportunidad para la acción. Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS-Universidad), México.
- 4.3 **Boada Juncá M. y Escalas Tramullas M. T.** La participación en las estrategias de educación y comunicación ambiental. Universitat Autònoma de Barcelona.
- 4.4 **Bou Franch V.** La acción normativa de la Comunidad Europea para la conservación de la diversidad biológica. Departamento de Derecho Internacional. Universidad de Valencia.
- 4.5 **Brito P. y Lobo P. W.** El rol de un centro de desarrollo sustentable en una universidad. Sus principales características. Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. Argentina
- 4.6 **Camargo Vieira S.** What's the role of universities in the quest for sustainable development in Brazil? Universidad São Francisco. Brasil
- 4.7 **Capdevila I. y Jofre L.** Ambientalización de la Universidad Politécnica Catalunya. Universitat Politècnica de Catalunya.
- 4.8 **Chiu S.** Conocimiento y conciencia en la toma de decisiones: un reto para la universidad.
- 4.9 **De Macedo Cardoso M. L.** Entre dos mundos: los modos de aprobación de los recursos hídricos en Brasil. Universidade do estado do Rio de Janeiro.
- 4.10 **Falcón Hernández J., Martínez Tena A. y Beatón Soler P.** La estrategia ambiental de la Universidad de Oriente y la enseñanza postgraduada. Universidad de Oriente, Cuba.
- 4.11 **Fiadella L., Gamero S., Pujol D., Rovira M., Sala J., Torres A...** Coord: Pujol Rosa M. Proyecto de ambientalización de la facultat de CCEE. Seminario de ambientalización.
- 4.12 **González Gabarda C. y Ramón Leal I.** El tribunal de las aguas como solución de los conflictos hídricos internacionales. Universidad de Valencia.
- 4.13 **Graizbord B. y Cuauhtémoc L.** Posibilidad estructural de las instituciones de educación superior para enfrentar los retos ambientales: la estrategia del programa LEAD-México. Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano. México.
- 4.14 **Lostado i Bojó R., Tomás Carpi J, A. y Abeledo Sanchis R.** El foro de participación ciudadana en los procesos de sostenibilidad local. Universitat de València.
- 4.15 **Martínez Pérez J. F. y Pardo del Val M.** Cambio y aprendizaje organizativo ante la ley de envases y de residuos de envases. Departamento de Dirección de Empresas (Administración y Marketing). Universidad de Valencia.
- 4.16 **Pérez Rodríguez M. y Pérez Pérez M.** La Educación Ambiental y su reflejo en el Ministerio de Educación Superior de Cuba
- 4.17 **Prioto G. y Valeiro N.** Programa de educación en ambiente para el desarrollo sustentable
- 4.18 **Priotto G. y Valeiras N.** Percepción, concepciones sobre medio ambiente y problemas socioambientales locales: un estudio de caso. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

- 4.19 **Rodríguez Lucas M. L.** El plan de acción para el mediterráneo (PAM): resultados de su revisión. Universidad de Valencia.
- 4.20 **Scheman Leañó R. L., Garibay Chávez G., León Cortés S. y Formoso Prego A.** Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental en la Universidad de Guadalajara.

## **5. Sociedad civil y sostenibilidad**

- 5.1 **Acciones de la sociedad civil en el rescate de la cuenca del río Texcoco.** Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- 5.2 **Sociedad civil y desarrollo sostenible.**
- 5.3 **Antonini B. y García Gómez J.** La Universidad facilitadora de la sostenibilidad en pequeñas comunidades rurales
- 5.4 **Cáceres Espinoza J. y Villar Maturana R.** Heterogeneidad curricular en la formación de profesionales en Ingeniería Ambiental en Chile. Universidad de Valparaíso. Chile.
- 5.5 **Catalán Catalán J. P y Gallach Vela M. J.** Estrategias de actuación para la conservación sostenible del medio ambiente.
- 5.6 **Chapingo M. y Muro Bowling P.** El enfoque del desarrollo rural sostenible de sociología rural en la Universidad autónoma Méxicio.
- 5.7 **Curriel Ballesteros A. y Garibay Chávez G.** Evaluación y manejo de riesgos, una estrategia para promover una cultura ambiental y de prevención en la universidad de Guadalajara. .
- 5.8 **Espinet M.** Contextos distintos y marcos comunes: itinerarios universitarios de formación de maestros para el uso sostenible del agua. Universitat Autònoma de Barcelona.
- 5.9 **Gainza Rosales M. y Madariaga Poymiró N.** Estudio de percepción ambiental en el consejo popular cuenca del río Sagua. Centro Universitario de Guantánamo y Centro Provincial de la Música de Santiago de Cuba.
- 5.10 **García E.** El campo semántico del debate sobre desarrollo y sustentabilidad. Universidad de Valencia.
- 5.11 **García Gómez J. y Martínez Fernández J.** Aportación metodológica para abordar la Educación Ambiental en el fomento del desarrollo sostenible local. Universidad de Valencia. España.
- 5.12 **Glaría Bengoechea A.** Ciencias ambientales y desarrollo sostenible: bases para un modelo cibernético integrado. Universidad de Valparaíso. Chile.
- 5.13 **Ivorra Catalá E. S y García Gómez J.** Aproximar la naturaleza a los universitarios. Universidad de Valencia.
- 5.14 **Leal Filho W.** International Journal of sustainability in higher education.
- 5.15 **Maturana Villar R. y Cáceres Espinoza J.** Respuesta del estudiantado en Chile a la apertura de carreras de Ingeniería Ambiental. Universidad de Valparaíso. Chile.
- 5.16 **Muro Bowling P.** Sostenibilidad para el siglo XXI (hacia un modelo de desarrollo alternativo). Universidad autónoma Chapingo. México.
- 5.17 **Saavedra S. y Contreras I.** Comunidad y acción en un marco de sustentabilidad.

## **6. Economía de la sostenibilidad**

- 6.1 **Azuz Adeath I.** Un nuevo profesional en desarrollo sostenible. México.
- 6.2 **Bonino E. E. y Bucher E. H.** La degradación ambiental del Chaco árido de Córdoba, Argentina. Universidad Nacional de Córdoba
- 6.3 **Chemi Judith A.** Globalisation and urban sustainability. Interdisciplinarity to answer elementary questions. Imperial College London.

- 6.4 **Delis González O.** Sostenibilidad de la agricultura en la cuenca del lago de Valencia. Valencia. Estado Carabobo. Venezuela. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- 6.5 **Díaz Zabaleta F.** Sostenibilidad del cultivo de arroz en Venezuela, Valencia. Estado Carabobo. Venezuela. Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela.
- 6.6 **García G. y Sancho A.** Un estudio de los impactos que genera el turismo sobre la población local. Universidad de Valencia.
- 6.7 **Miranda Vera C. E.** Aspectos teóricos y metodológicos sobre el desarrollo. Su incidencia en la concepción de sustentabilidad. Universidad de Cienfuegos.
- 6.8 **Miranda Vera C. E.** La dimensión ambiental del desarrollo. Universidad de Cienfuegos.
- 6.9 **Mogni P. P., Rosati V. R., y Bonino E. E.** Degradación ambiental, pobreza y uso de la fauna silvestre en los llanos de la Rioja, Argentina. Universidad Nacional de Córdoba.
- 6.10 **Roberto Pasten C.** La relación entre crecimiento económico y polución ambiental: la importancia de sistemas políticos abiertos.
- 6.11 **Rodríguez Córdoba R.** Hacia un comercio mundial ecológicamente sostenible. Universidad de Holguán.

**I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia: La ciencia es cultura, 25 al 27 de marzo de 1999. Granada**

<http://www.parqueciencias.com/congreso/index.htm>

1. **Abelló Aulés M.** Evaluación del impacto del proyecto educativo APQUA, en la comarca del tarragonés. Póster. P. 248.
2. **Albert A.** La biotecnología: presente y futuro. Mesa redonda. P. 33.
3. **Barroso Jerez C.** La cultura actual, el nuevo reto de la educación. Comunicación. P. 111.
4. **Boniato M. P.** Construyendo un parque das Ciencias da Vida. Comunicación. P. 165.
5. **Borsese A. y Parodi M.** La comunicación del riesgo ambiental: las pinturas. (Comunicación). P. 77.
6. **Bregola M.** El papel de la comunicación científica en los países en vías de desarrollo. Comunicación. P. 93.
7. **Cabanillas Santos M. G. y Hernández Gómez-Arbolea E.** Investigación sobre un sistema de información geográfica para la gestión ambiental del medio urbano. Comunicación. P. 148.
8. **Calvo Hernando M. y Fernández Carvajal J.** Líneas generales de un programa de difusión de la ciencia al público. Informe. P. 49.
9. **Casasbuenas Duarte L.** Ciencia, ética y comunicación. Comunicación. P. 71.
10. **Castilla Mesa Ma. T.** De la "Racionalidad científica" a su "Futurible comunicativo": Reflexión sobre la divulgación humanista del conocimiento y su influencia en la educación. Comunicación. P. 86.
11. **Castro H.** Ciencia, conservación de la naturaleza y comunicación social. P. 36.
12. **Cobo Mayoral R.** Ciencia, tecnología y desarrollo regional. Informe. P. 52.
13. **Curiel Ballesteros M. C. A.** Estrategias de comunicación social de la ciencia en la universidad de Guadalajara, México. (Comunicación). P. 143.
14. **De la Paz Ramos-Lara M., Torres Orozco G. y Durand-Manterola H. J.** El concepto de la inversión térmica y la contaminación atmosférica en el Valle de México. (Comunicación). P. 140.



15. **De Semir D. y Adrover T.** La clonación vista por la prensa española. Utilización de la base de datos Quiral para análisis de casos. Comunicación. P. 213.
16. **Delibes de Castro M., Rosúa J. L., Castro H. y Montero J. M.** Comunicación y biología de la conservación. Mesa redonda. P. 34.
17. **Díaz Guerrero M. L. y Buscarons Guillumet R.** El aula de Naturaleza Ermita Vieja: un centro para la divulgación de los valores ambientales del Parque Natural de Sierra Nevada a través de la Educación Ambiental. Comunicación. P. 138.
18. **Escámez Pastrana A. M.** Las demandas de información ambiental y su incidencia en el sesgo informativo. Comunicación. P. 150.
19. **Espinosa García C.** Ciencia del agua para niños en edad preescolar y básica. Comunicación. P. 68.
20. **Gallali T. y Hanza N.** Comunicar la ciencia en la ciudad. Póster. P. 237.
21. **Gil Quílez M. J.** El papel de la investigación medioambiental en la formación de la opinión pública. Póster. P. 246.
22. **Indiano Ahuir J.** Aquarium finisterrae, un nuevo paradigma divulgativo del siglo XXI. Comunicación. P. 160.
23. **Luz Díaz M. y Buscarons R.** El Centro de Innovación Educativa Huerto Alegre: Programas para el desarrollo de una nueva educación y cultura ambiental (PANEL). Póster. P. 243.
24. **Mans Teixido C.** No hay buena química entre nosotros ... Comunicación. P. 188.
25. **Martínez Ruiz J. L.** Las paradojas de la ciencia. Comunicación. P. 151.
26. **Martínez Sáez L. A.** Cultura científico-técnica, ¿una contradictio in terminis?. Hacia una integración de la tecnociencia en la cultura. Comunicación. P. 85.
27. **Martins I. P. y Carmo Serrano M.** Cultura científica de profesores e educação ambiental em el contexto escolar. Comunicación. P. 137.
28. **Medina Doménech R. M., Rodríguez Alcázar F. J. y Sánchez Cazorla J. A.** La comunicación de la ciencia y la tecnología: ¿Qué comunicamos? ¿Para qué? ¿Cómo podemos mejorar la transparencia? Comunicación. P. 108.
29. **Olea N.** Comunicar ciencia en medicina. Comunicación. P. 201.
30. **Orrit N. y López-Jurado L. F.** Plan de recuperación del lagarto gigante de El Hierro "Gallotia simonyi": un ejemplo de divulgación de un proyecto LIFE. (Comunicación). P. 157.
31. **Pedrós Pérez G. y Posadillo Sánchez de Puerta R.** La importancia de la divulgación científica de las energías renovables en los medios de comunicación. Comunicación. P. 149.
32. **Pérez Plaza V.** Ciencia, tecnología e innovación en el Ágora. Comunicación. P. 72.
33. **Pérez Villarreal A. M.** Comunicación, ciencia y desarrollo. Encuentro de conocimientos. Comunicación. P. 75.
34. **Pietranove L. D. y Esquivel W. O.** Interdisciplinariedad, ciencias sociales y naturales. Moral ecológica. Comunicación. P. 147.
35. **Rodes Fernández M. J. y Mora Hernández M.** La dimensión ambiental en los medios de comunicación y divulgación. Comunicación. P. 112.
36. **Rodríguez Ladreda R. M.** Enfoques y objetivos en la divulgación de la ciencia. Comunicación. P. 101.
37. **Rodríguez Lara L.** Los centros de visitantes. Comunicadores sociales de nuestro medio ambiente. Comunicación. P. 153.
38. **Rosúa J. L.** Ciencia y medio ambiente. Mesa redonda. P. 35.
39. **Sánchez López V.** La comunicación científica pública. Comunicación. P. 214.

40. **Vázquez A. y Manassero M. A.** La opinión del público sobre la comunicación social de la ciencia. Comunicación. P. 118.
41. **Vázquez Abeledo M.** El problema del calentamiento global y la opinión pública. (Comunicación). P. 142.
42. **Vázquez Vaamonde A. J.** Compromiso del científico con la divulgación científica en una sociedad democrática. Comunicación. P. 74.
43. **Velásquez de Castro González F.** Lo que se debe transmitir en los mensajes medioambientales. Comunicación. P. 152.
44. **Witt de Pinho Spínola A.** Comunicación de la investigación científica: una reflexión. Comunicación. P. 76.
45. **Zamora N. y Piva A.** INBioparque. (Comunicación) P. 145.

**II Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. La Ciencia es cultura. 28 al 30 de noviembre de 2001, Valencia <http://www.cac.es/congresos/>**

1. **Aguila Coghlan J. C.** La comunicación intercultural como base de la capacitación y la transferencia tecnológica agrícola. Experiencia con agricultores Mapuches del sur de Chile. Comunicación.
2. **Arizaleta L.** Ver no es comprender. Características de un programa de educación ambiental sobre las energías renovables. Comunicación.
3. **Ballester L. M.** Conhecendo as Doenças Tropicais: Viagens, Aventuras e Riscos. Póster.
4. **Borsese A. y Parodi M.** Comunicación del riesgo ambiental: las pinturas. Comunicación.
5. **Brégola M.** El papel de la comunicación científica en los países en vías de desarrollo. Comunicación.
6. **Cabanillas Santos M. G., y Hernández Gómez-Arboleya E.** Investigación sobre un sistema de información geográfica para la gestión ambiental del medio urbano. Comunicación.
7. **Casasbuenas Duarte L.** Ciencia, ética y comunicación. Comunicación.
8. **Castillo A.** Comunicación y utilización social de la ciencia: el caso de la ecología en México. Comunicación.
9. **Cendón S., Corchete G., Martín Cerro S., Nuñez S. y Ruíz D.** Estrategia de comunicación en crisis. El caso Doñana. Póster.
10. **De Semir D. y Adrover T.** La Clonación vista por la prensa española. Utilización de la base de datos Quiral para análisis de casos. Comunicación.
11. **Díaz Guerrero M. L. y Buscarons R.** El aula de naturaleza Ermita Vieja: Un centro para la divulgación de los valores ambientales del Parque Natural de Sierra Nevada a través de la Educación Ambiental. Comunicación.
12. **Díaz Guerrero M. L. y Buscarons R.** El centro de innovación educativa Huerto Alegre: programas para el desarrollo de una nueva educación y cultura ambiental. Póster.
13. **Edwards M., Vilches A. y Gil D.** Una visión global de los problemas que afectan a la supervivencia de la Humanidad. Póster.
14. **Equipo Técnico ESECA.** Paleontología, Arqueología, y Medio Ambiente de la Cuenca de Baza-Huescar: Investigación y Desarrollo. Comunicación.
15. **Escámez Pastrana A. M.** Las demandas de información ambiental y su incidencia en el sesgo informativo. Comunicación.
16. **Frías J.** El pensamiento Crítico en el aula. Una experiencia con la inteligencia artificial. Comunicación.

17. **Gil Quilez M. J.** El papel de la investigación medioambiental en la formación de la opinión pública. Póster.
18. **Martins I. P. y Carmo Serrano M.** Cultura científica de profesores e educação ambiental em contexto escolar.
19. **Medina Fernández F. J.** Mariposario Tropical. Un equipamiento para la Ciencia, la Cultura y la Educación. Comunicación.
20. **Montaño Montaño M.** Medio Ambiente y periodismo especializado: las fuentes de información científicas en el nuevo milenio. Comunicación.
21. **Norman Barea C., Pérez García M. E., Montes Valverde J. y Chirsa Ríos M.** Estudio de la distribución temporal y temática de las noticias medioambientales producidas durante un periodo anual en el ámbito de la provincia de Granada. Comunicación.
22. **Orrit Ambrosio N. y López-Jurado L. F.** Plan de recuperación del lagarto gigante de El Hierro "Gallotia simonyi": un ejemplo de divulgación de un proyecto LIFE. Comunicación.
23. **Pedrós Pérez G. y Martínez Jiménez P.** La ausencia de debate en las publicaciones periódicas de divulgación científica españolas. Comunicación.
24. **Pedrós Pérez G. y Posadillo Sánchez de Puerta R.** La importancia de la divulgación científica de las energías renovables en los medios de comunicación. Comunicación.
25. **Pietronave L. D., Rodríguez Esquivel W. O.** Interdisciplinariedad, ciencias sociales y naturales. "Moral ecológica". Comunicación.
26. **Quesada Ochoa C., Morales Torres C., Baena Cobos L. y Linares Cuesta E.** Los herbarios y su contribución a la difusión de los conocimientos botánicos y medioambientales. Comunicación.
27. **Ramos Lara M. P., Torres G., Orozco H. y Durand-Manterola J.** El concepto de la inversión térmica y la contaminación atmosférica en el valle de Méjico Comunicación.
28. **Rodes Fernández M. J. y Mora Hernández M.** La dimensión Ambiental en los Medios de Comunicación y Divulgación. Comunicación.
29. **Rodríguez Esquivel W. y Pietronave D.** Interdisciplinariedad, ciencias sociales y naturales. Moral ecológica. Póster.
30. **Rodríguez Lara L.** Los centros de visitantes. Comunicadores sociales de nuestro Medio Ambiente. Comunicación.
31. **Sánchez Izquierdo M. A.** El papel de la comunicación en la transferencia de tecnología del agua: una experiencia mexicana. Comunicación.
32. **Trellez Solís E.** Metodología de trabajo conjunto entre ambientalistas y comunicadores: experiencias y aportes de los países andinos. Comunicación.
33. **Vázquez Abeledo M.** El problema del calentamiento global y la opinión pública. Comunicación.
34. **Vázquez Vaamonde A. J.** Compromiso del científico con la divulgación científica en una sociedad democrática. Comunicación.
35. **Velázquez de Castro F.** Lo que se debe transmitir en los mensajes medioambientales. Comunicación.

**Martins I. P. (Coord.) I Seminario Ibérico Ciência - Tecnologia - Sociedade no ensino-aprendizagem das ciências experimentais. O movimento CTS na Península Ibérica 6 al 8 de julio 2000. Aveiro (Portugal)**

1. **Aguilar García T., Marco-Stiefel B. y Ibáñez Orcajo T.** Alfabetización científica. Nuevos horizontes educativos. Pp. 5-8.

2. **Arminda Pedrosa M.** Aprendendo a olhar, a ver e a reparar ... água em química escolar. Pp. 133-142.
3. **Caamaño A.** Física moderna i química moderna, dues noves assignatures CTS en el currículu del batxillerat de Catalunya. Pp. 9-13.
4. **Carpena Guaita J.** Una propuesta para Ciencia, Tecnología y Sociedad como asignatura en el bachillerato. Pp. 25-40.
5. **Cid Manzano M. do C., Membiela Iglesia P., Nogueiras Hermida E. y Suárez Pazos M.** Dos proyectos curriculares innovadores de ciencias orientados hacia la relevancia social y personal. Pp. 41-51.
6. **Conceição Duarte M. da y Galvão Villani V.** Construir o conhecimento científico a partir do conhecimento cotidiano – Um estudo comparado sobre o tema “alimentação humana”. Pp. 53-61.
7. **Dolz L. y Jesús Martín M.** Ciencia, Tecnología y Sociedad. Un ejemplo de programación y de trabajo de aula. Pp. 63-71.
8. **Gómez Crespo M. A., Gutiérrez Julián M. S., Martín Díaz M. J. y Caamaño A.** Un enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad para la química del bachillerato. El Proyecto Salters. Pp. 73-83.
9. **Jiménez Pérez R. y Wamba Aguado A. M.** Nuevas perspectivas del programa Maimónides: desde el patrimonio tecnológico al patrimonio integral. Pp. 121-131.
10. **Medir Mercé M. y El Boudamoussi S.** El proyecto APQUA: nuestra experiencia de doce años de docencia. Pp. 85-98.
11. **Parejo C. y Juan X.** Ciencia a través de Europa/Ciencia a través del mundo. Pp. 113- 119.
12. **Pereira M. P.** A ciencia na compreensão do mundo de amanhã. Pp. 143-146.
13. **Praia J., Gil-Pérez D. y Edwards M.** Percepções de profesores de ciencias portuguesas e espanholas da situação do mundo. Pp. 147-160.
14. **Sáez Brezmes M. J., Niño A. G., Padilla Y. y Carretero A. J.** La introducción de la biotecnología en la enseñanza exige un planteamiento CTS. Pp. 171-181.
15. **Solbes J. y Vilches A.** Finalidades de la educación científica y relaciones CTS. Pp. 207-217.
16. **Vaz Moniz dos Santos M. E.** Reflejos de “ethos” da ciencia actual. Na concepção CTS de ensino das ciencias. Pp. 183- 205.

**Gabel D. L. (Ed.). Handbook of Research on Science Teaching and Learning. Mac Millan Publishing Co.: New York**

Bybee R. W. y DeBoer G., 1994. Research on goals for the science currículu. Pp. 357-387.

**Fraser B. J. y Tobin K. G. (Eds.) International Handbook of Science Education. Estados Unidos**

1. **Allchin D.** 1998. Values in science and in science education. Part II. Pp. 1083-1109.
2. **Baker D. R.** 1998. Equity issues in science education. Part II. P. 869.
3. **Barba R. H. y Reynolds K. E.** 1998. Towards an equitable learning environment in science for hispanic students. Part II. Pp. 925-939.
4. **Van Den Akker J.** 1998. The science curriculum: between ideals and outcomes. Part I. Pp. 421-447.

**PFUNDT H. y DUIT R. Bibliography Students' alternative frameworks and science education (hasta el 1 de agosto de 1998). IPN Instituté for Science education. Kiel (Alemania)**

1. **ADENIYI E. O.**, 1985. Misconceptions of selected ecological concepts held by some Nigerian students. *Journal of Biological Education* 19 (4), 311-316.
2. **ANDERSON S. y HASS B.**, 1993. How wetland habitats are perceived by children: consequences for children's education and wetland conservation. *International Journal of Science Education*, 15 (5), 473-485.
3. **ANDREW-PREVOST M.**, 1995. HIV/AIDS education in secondary schools: facilitating cognitive development- methods and materials. In PSILLOS D. *European Research in Science Education II*. Thessaloniki: Art. Of Text S.A., 360-364.
4. **BARBIERI G., MOSCONI BERNARDINI P., GAGLIARDI R.** 1988. Les presentations en ecologie: un moyen pour aborder l'interdisciplinarité dans l'éducation a l'environnement. In GIORDAN A., MARTINAND J. L. *Communication, éducation et culture scientifiques et industrielles*, 279-285.
5. **BATTERHAM D., STANISSTREET M. y BOYES E.**, 1996. Kids, cars and conservation: children's ideas about the environmental impact of motor vehicles. *International Journal of Science Education* 18 (3), 347-354.
6. **BEZZI A.**, 1989. Geology and society: a survey on pupils' ideas as an instance of a broader prospect for educational research in Earth Science. Paper presented at the 28<sup>th</sup> International Geological Congress held in Washington DC.
7. **BOEHA B. B.**, 1987. Students' beliefs in science- a triad world perspective. In RIQUARTS K. 1987. *Science and technology education and the quality of life*. KIEL: IPN-Materialien.
8. **BOYES E. y STANISSTREET M.**, 1993. The "Green House Effect": perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education*, 15 (5), 531-552.
9. **BRODY M. J.**, 1993. Student misconceptions of ecology: Identification, analysis and instructional design. \*In: Novak, J.: *Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Ithaca, New York: Cornell University (distributed electronically) #g6,B
10. **BRODY M. J.**, 1990b. Fourth, eighth and eleventh grade students' understanding of pollution. \*Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, Atlanta #g6,STS
11. **BRODY M. J.**, 1994. Student science knowledge related to ecological crises. *International Journal of Science Education* 16 (4), 421-435 #g6,STS
12. **BRODY M. J.**, 1987. A programmatic approach to teaching and learning about students understanding of science and natural resource concepts related to environmental issues. \*In: Novak, J.: *Proceedings of the 2. Int. Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, Vol.I. Ithaca: Cornell University, 67-80 #g6,g7,STS
13. **BRUMBY M. N., GARRARD J. E. y AUMAN J.**, 1985. Student's perception of the concept of health. *European Journal of Science Education* 7, 307-323.
14. **CHRISTIDOU V.**, 1995. An exploration of children's models and their use of cognitive strategies in regard to the greenhouse effect and the ozone layer depletion. In PSILLOS D. *European Research in Science Education II*. Thessaloniki: Art. Of Text S.A., 224-234.
15. **COBERN W. W.**, 1993. College students' conceptualisations of nature: an interpretive world view analysis. *Journal of Research in Science Teaching* 30 (8), 935-951.
16. **DUIT R., ZELEWSKI H. D. von** , 1979. Ohne Energie ist es duester in unserem Leben. *Naturwissenschaften im Unterricht- Physik/Chemie* 27, 161-164.
17. **EIJKELHOF H. M. C., KLAASSEN C. W. J. M., LIJNSE P. L.**, 1987. Public and pupil's ideas about radiation: some lessons from Chernobyl to science educators. In RIQUARTS K.

1987. Science and technology education and the quality of life. KIEL: IPN-Materialien. 688-693.
18. **ELORANTA V.**, 1994. Development of student teachers' environmental awareness in teacher education. In AHTEE M., PEHKONEN E. Constructivist viewpoints for school teaching and learning in mathematics and science. Helsinki. Department of Teacher Education. University of Helsinki, 75-80.
  19. **FALLON A. E., ROZIN P. y PLINER P.**, 1984. The child's conception of food : the development of food rejections with special reference to disgust and contamination sensitivity. *Child Development* 55, 566-575.
  20. **FRANCIS C., BOYES E., QUALTER A. y STANISSTREET M.**, 1993. Ideas of elementary students about reducing the "greenhouse effect". *Science Education*, 77 (4), 375-392.
  21. **GAGLIARDI R. y MOSCONI BERNARDINI P.**, 1988. Education a l'environnement : utilisation des representations des élèves des écoles italiennes pour la preparation d'un curriculum sur l'ecologie. En GIORDAN A., MARTINAND J. L.: Communication, éducation et culture scientifiques et industrielles. Dixièmes Journées Internationales sur l'Education Scientifique, 521-527.
  22. **GAGLIARDI R., BERNARDINI MOSCONI P., BARBIERI G., UNGARO B., CAMILLUCI E., MINUTTI M. y PAGANNI G.**, 1991. Analyse des conceptions sur le rapport homme-environnement de élèves de lycées de la Lombardie. En GIORDAN A., MARTINAND J. L., SOUCHON C. Ecole et medias face aux d,fis de l'environnement. Actes des les journées int. sur la communication, l'ed. et la culture scient. Et indus. Chamonix : Centre Jean Franco, 571-575.
  23. **GARRARD J. E. y BRUMBY M. N.**, 1984. Students' perceptions of health. *Research in Science Education* 14, 1-13.
  24. **GARRARD J. E. y BRUMBY M. N.**, 1985. Living and learning in a hectic world: students' perceptions of stress. *Research in Science Education* 15, 58-67.
  25. **GÓMEZ-GRANELL C. y CERVERA-MARCH S.**, 1993. Development of conceptual knowledge and Children's ideas about animal conservation. *School Science Review* 75, 271
  26. **GREAVES E., STANISSTREET M., BOYES E. y WILLIAMS T.** 1993. Children's ideas about animal conservation. *School Science Review*, 75 (271), 51-60.
  27. **GREAVES E., STANISSTREET M., BOYES E. y WILLIAMS T.**, 1993, Children's ideas about rainforests. *Journal of Biological Education*, 27 (3), 189-194.
  28. **GUIMARAES A. y GAVILAN M.**, 1996. Pupils' health idea. En GIORDAN A., GIRAULT Y. *The new learning models*. Nice: Z'édicions – les auteurs, 119-124.
  29. **HAIDAR A.**, 1997. Arab prospective science teachers' world view : presuppositions towards nature. *International Journal of Science Education* 19 (9), 1093-1109.
  30. **HAPPS J. C.**, 1986. Constructivism and subjectivity in adult decision-making about water quality. Paper presentado en la 12<sup>th</sup> annual Conference of the Western Australian Science Education Association. University of Western, Australia.
  31. **HELLDEN G.**, 1996. Elements in pupils' ideas about ecological processes. En GIORDAN A., GIRAULT Y. *The new learning models*. Nice: Z'édicions – les auteurs, 142-154.
  32. **HEWITT G.** 1991. River quality investigations, part 2 : physical, chemical, and microbial determinands of water quality. *Journal of Biological Education* 25 (3), 201-208.
  33. **HORN F., WOLFF H.**, 1993a. Biologienunterricht und Gesundheitserziehung - Ergebnisse einer Rostocker Studie mit Konsequenzen fuer Lehren und Lernen. En JAEKEL L., SCHALLIES M., VENTER J., ZIMMERMANN U.: Der Wandel im Lehren und Lernen von Mathematik und Naturwissenschaften. Weinheim:Deutscher Studienverlag 64-68.
  34. **HORN F., WOLFF H.**, 1993b. Gesundheit – *Vorstellungen Judendlicher und Hinweise fuer die Unterrichtsgestaltung. Biologie in der Schule* 42 (10), 331-337.

35. JAIDE W., 1954. Ueber die Entwicklung des kindlichen Verstaendnisses fuer Natur und Technik. *Schule und Psychologie* 1, 78-88.
36. JAIDE W., 1955. Das kindliche Verstaendnis fuer Natur und Technik. *Neue Deutsche Schule* 7, 284-287.
37. KALISH C., 1996. Causes and symptoms in preschoolers' conceptions of illness. *Child Development* 67 (4), 1657-1670.
38. KENT D. y TOWSE P., 1997. Students' perceptions of science and technology in Botswana and Lesotho. *Research in Science & Technological Education* 15 (2), 161-172.
39. KORTLAND J., 1997. Garbage: dumping, burning and reusing/recycling: students' perceptions of the waste issue. *International Journal of Science Education* 19 (1), 65-77.
40. KOULAUDIS V. y CHRISTIDOU L., 1993. Children's misconceptions and cognitive strategies regarding the understanding of the ozone layer depletion. En NOVAK J. Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Ithaca: New York. Cornell University.
41. LAWRENZ F. y DANTCHIK A., 1985. Attitudes toward energy. *School Science and Mathematics* 85 (3), 189-202.
42. LIJNSE P. L., EIJKELHOF H. M. C., KLASSEN C. W. J. M. y SCHOLTE R. T. L., 1990. Pupils' and mass media ideas about radioactivity. *International Journal of Science Education* 12, 67-78.
43. LOCK R. 1996. Biotechnology and genetic engineering: student knowledge and attitudes: implications for teaching controversial issues and the public understanding of science. En WELFORD G., OSBORNE J., SCOTT P. Research in science education in Europe. London: The Falmer Press, 229-242.
44. LOCK R., MILES C. y HUGHES S., 1995. The influence of teaching on knowledge and attitudes in biotechnology and genetic engineering contexts: implications for teaching controversial issues and the public understanding of science. *School Science Review* 76 (276) 47-59. este tampoco está incluido
45. MERKLE D. G., TREAGUST D. F., 1987. Secondary school students' locus of control and conceptual knowledge related to health and fitness. En NOVAK J. Proceedings of the Second International Seminar Misconceptions and educational Strategies in Science and Mathematics, Vol II. Ithaca: Cornell University, 325-337.
46. PALMER D., 1997. Students' application of the concept of interdependance to the issue of preservation of species: observation on the ability to generalize. *Journal of Research in Science Teaching* 34 (8), 837-850.
47. PALMER J. A., 1993. From Santa Claus to sustainability: emergent understanding of concepts and issues in environmental science. *International Journal of Science Education*, 15 (5), 487-495.
48. POTTS A., STANISSTREET M. y BOYES E., 1996. Children's ideas about the ozone layer and opportunities for physics teaching. *School Science Review*, 78 (283), 57-62.
49. RENNIE L. y JARVIS T., 1995a. Children's choice of drawings to communicate their ideas about technology. *Research in Science Education* 25 (3), 239-252.
50. RICE P. y GUNSTONE R. F., 1986. Health and sickness causation and the influence of Thai culture among Thai schoolchildren. *Research in Science Education* 16, 63-72.
51. RICE P., 1991. Concepts of health and illness in Thai children. *International Journal of Science Education* 13 (1), 115-127.
52. RINGNES V., 1987. Misconceptions in environmental chemistry among Norwegian students. En NOVAK J. Proceedings of the second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, Vol III. Ithaca: Cornell University, 415-421.

53. **ROZIN P., FALLON A. E. y AUGUSTONI M., 1985.** The child's conception of food: the development of contamination sensitivity to "disgusting" substances. *Developmental Psychology* 21 (6), 1075-1079.
54. **RYE J. A. y RUBBA P. A., 1998.** An exploration of the concept map as an interview tool to facilitate the externalisation of students' understanding about global atmospheric change. *Journal Of Research In Science Teaching*, 35 (5), 521-546.
55. **RYE J. A., RUBBA P. A. y WIESENMEYER R. L., 1997.** An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming. *International Journal of Science Education*, 19 (5), 527-551.
56. **SARR M., 1988.** Quelques conceptions de jeunes sahéliens sur le protection de la nature. En **GIORDAN A., MARTINAND J. L.** Communication, éducation et culture scientifiques et industrielles : Dixièmes Journées Internationales sur l'Education scientifique, 273-277.
57. **SCHAEFER G., 1980.** Te concept of « health » and « environment » in future biology teaching. Proceedings of the Eight Biennial Conference of AABE.
58. **SCHAEFER G., 1983.** Der Begriff Oekosystem in den Koepfen von Schuelern und Lehrern. *Verhandlungen der Gesellschaft fuer Oekologie*, Band XI, 351-359.
59. **SCHAEFER G., 1990.** Gesundheit - Vorstellungen in verschiedenen Kulturen. *Gesundheit. Friedrich Jahresheft VIII* (8), 10-13.
60. **SCHALL V. T., JURBERG P., BORUCHOVITCH E., FÉLIX-SOUSA I. C., ROZEMBERG B. y VASCONCELLOS M. C., 1987.** Health education for children, developing a new strategy. En **NOVAK J.** Proceedings of the Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, Vol II. Ithaca: Cornell University, 390-403.
61. **STACHELSCHELD K. 1997.** Ozonproblematik und Treibhauseffekt. Eine Studie ueber das Wissen von Schuelerinnen und Schueler ueber Atmosphaerenphaenomene. *Chimica Didactica* 23 (1), 63-83.
62. **WALS A.E.-J., 1992.** Young adolescents' perceptions of environmental issues: implications for environmental education in urban settings. *Environmental Education* 8, 45-58.
63. **WALS A.E.-J., 1994.** Nobody planned it, it just grew! Young adolescents' perceptions and experiences of nature in the context of urban environmental education. *Children's environments* 11 (3), 177-193.
64. **WALS A.E.-J., 1994.** Pollution stinks – Young adolescents' perceptions of nature and environmental issues with implications for education in urban settings. De Lier/Niederlands: Academic Book Center.

Trabajos sobre percepciones no incluidos en esta revisión:

- BOYES E. y STANISSTREET M., 1994.** Children's ideas about radioactivity and radiation: sources, mode of travel and dangers. *Research in Science & Technological Education* 12 (2), 145-160.
- BOYES E. y STANISSTREET M., 1997.** Children's models of understanding of two major global environmental issues (ozone layer and green house effect). *Research in Science & Technological Education* 15 (1), 19-28.
- GRIFFITHS A. K. y PARSONS N., 1996.** Heath high school students' views about technology. *Research in Science & Technological Education* 14 (2), 153-162.
- HILL R., STANISSTREET M., BOYES E. Y O'SULLIVAN H., 1998.** Reactions to a new technology: students' ideas about genetically engineered foodstuffs. *Research in science & technological education* 16 (2), 203-216.
- JARVIS T. y RENNIE L., 1996.** Perceptions about technology held by primary teachers in England. *Research in Science & Technological Education* 4 (1) 43-54.



## ANEXO VII

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CONTRASTACIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS

### Otros ejemplos de respuestas dadas al Cuestionario N° 2 por profesores/as de Ciencias en Formación

**Ejemplo N° 1:** Indicamos la respuesta de un estudiante de Ciencias de Brasil que trata un total de tres aspectos, según el siguiente detalle

Talvez seja muito complicado conseguir esmiuçar todos os problemas a serem resolvidos pela humanidade, principalmente de uma forma cabal, sem pretender exatamente exaurir a questão e provavelmente muito longe de esgotar o assunto, acredito que os problemas centrais e primordiais são os ecológicos e dos conflitos armamentistas - que direta e assustadoramente podem ameaçar a existência humana como um todo.

**Párrafo:** “Tal vez seja muito complicado conseguir esmiuçar todos os problemas a serem resolvidos pela humanidade, principalmente de uma forma cabal, sem pretender exatamente exaurir a questão e provavelmente muito longe de esgotar lo asunto, acredito que os problemas centrais e primordiais são os ecológicos e dos conflitos armamentistas que direta e assustadoramente podem ameaçar a existencia humana como um todo” (Lo único explícito es el ítem 2.4, conflictos y violencias).

**Ejemplo N° 2:** Reina, estudiante de Ciencias de Cuba, ha tratado cuatro aspectos.

**Párrafo 1:** “Uno de los problemas que a nuestro juicio consideramos crucial es precisamente la creciente crisis de valores que ha permeado a la sociedad en su conjunto, y que tiene su efecto y repercusión en todas las esferas del quehacer cotidiano de los individuos. Precisamente esta crisis constituye la base de otros muchos problemas y retos que asume la humanidad” (ítem 1.5, pérdida de la diversidad cultural)

**Frase 2:** “Tal es el caso de las marcadas diferencias en los niveles de desarrollo de los países” (ítem 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos)

**Frase 3:** “la desaparición de diversas especies tanto de la flora como de la fauna” (ítem 1.3, agotamiento de recursos naturales)

Frase 4: “la destrucción indiscriminada del entorno, por citar sólo algunos” (ítem 1.4, degradación ambiental).

Uno de los problemas, que de ningún modo consideramos crisis es precisamente la creciente crisis de valores que ha permeado a la sociedad en su conjunto, y que trae su efecto y repercusión en todas las esferas del quehacer cotidiano de los individuos. Precisamente esta crisis constituye la base de otros muchos problemas y retos que aquejan a la humanidad, tal es el caso de las marcadas diferencias en los niveles de desarrollo de los países, la desaparición de diversas especies tanto de la flora como de la fauna, la destrucción indiscriminada del entorno, por citar sólo algunos:

**Ejemplo N° 3:** Luis, estudiante de Magisterio, España, cita un total de tres aspectos.

Estoy preocupado por el aumento de residuos radiactivos y los almacenamientos que se realizan, de que forma esto afecta a la naturaleza.

La investigación de enfermedades crónicas como el cáncer, Alzheimer, sida, hepatitis B, etc.

La aparición de productos químicos que se están cargando la capa de ozono y sus consecuencias

Frase 1: “Estoy preocupado por el aumento de residuos radiactivos y los almacenamientos que se realizan, de que forma esto afecta a la naturaleza” (ítem 1.2, contaminación ambiental)

Frase 2: “La investigación de enfermedades crónicas como el cáncer, Alzheimer, sida, hepatitis B, etc.” (ítem 1.4, degradación medioambiental y 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

Frase 3: “La aparición de productos químicos que se están cargando la capa de ozono y sus consecuencias” (ítem 1.2, contaminación ambiental)

**Ejemplo N° 4:** F-Xavier, estudiante de Licenciatura en Química, España, dos aspectos.

Párrafo 1: “Baix el meu prisma d'opinió, la comunitat científica hauria de fer un esforç per apropar la recerca investigadora, a les empreses i a tota la resta de la societat. Fent així que la gent s'identifiqui amb els seus científics, i tracte de relacionar-se més amb la ciència. A

més crec que s'ha de tractar de comprovar molt, molt detingudament cada nova aplicació tecnològica, buscant com a fi que no tinga un impacte, per al medi ambient, negatiu" (ítem 4.2\*, aspectos éticos y de control sobre la actividad científica)

Pàrrafo 2: "ja que pense que va siguent hora de que la comunitat científica s'implique més (si cal) en l'informació i resolució de problemes al medi ambient, per a poder començar a tenir tot el mon (i nosaltres en particular) un creixement 'sostenible'" (3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras y 0, desarrollo sostenible).

*Baix el meu prisma d'opinió, la comunitat científica hauria de fer un esforç per apropar la recerca investigadora, a les empreses i a tota la resta de la societat. Tent així que la gent s'identifique amb els seus científics, i tracte de relacionar-se més amb la ciència.*

*A més crec que s'ha de tractar de comprovar molt, molt detingudament cada nova aplicació tecnològica, buscant com a fi que no tinga un impacte, per al medi ambient, negatiu. Ja que pense que va siguent hora de que la comunitat científica, s'implique més (si cal) en l'informació i resolució de problemes al medi ambient, per a poder començar a tenir tot el mon (i nosaltres en particular) un creixement "sostenible".*

**Ejemplo N° 5:** Profesora en formación de Portugal, trata seis ítems.

• **Problemas:**

- buraco na camada de ozono
- aquecimento global da Terra
- longos periodos de seca
- falta de água potável
- poluição da água, do ar e do solo
- desflorestação
- desertificação
- subida do nível médio das água do mar
- catástrofes ecológicas (incêndios, derrames de petróleo no litoral)
- alteração profunda do clima

• **Desafios:**

- despertar uma consciência ecológica em todos os Seres Humanos (Educação ambiental)
- desenvolver e expandir o uso de energias renováveis não poluentes
- aumento da reciclagem de materiais
- dessalinizar a água do mar de modo a torná-la potável
- reduzir a emissão de gases poluentes para a atmosfera
- pôr em prática a "Regra dos três R": reduzir, reciclar e reutilizar
- expansão da rede de Ecopontos
- criação de um maior número de Áreas Protegidas (Parques Naturais)
- maior número de estações de tratamento de águas residuais e de tratamento de lixos
- reflorestação

Frase 1: "Buraco na camada de ozono" (ítem 1.2, contaminación)

Frase 2: "Aquecimento global da Terra" (ítem 1.2, contaminación)

- Frase 3: “Longos periodos de seca” (ítem 1.4, degradación medioambiental)
- Frase 4: “Falta de agua potable” (1.3, agotamiento de recursos)
- Frase 5: “Poluição da agua, do ar e do solo” (1.2, contaminación)
- Palabra 6: “Desflorestação” (1.3, agotamiento de recursos)
- Palabra 7: “Desertificação” (1.4, degradación medioambiental)
- Frase 8: “Subida do nível médio das águas do mar” (1.2, contaminación)
- Frase 9: “Catástrofes ecológicas (incêndios, derrame de petróleo no litoral)” (1.4, degradación medioambiental)
- Frase 10: “Alteração profunda do clima” (1.2, contaminación y sus consecuencias)
- Frase 11: “Despertar uma consciência ecológica em todos os Seres humanos (Educação ambiental)” (3.2, educación solidaria)
- Frase 12: “desenvolver e expandir o uso de energías renováveis não poluentes” (3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras ...)
- Frase 13: “Aumento da reciclagem de materiais” (3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)
- Frase 14: “Desalinizar a agua do mar de modo a torná-la potable” (3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)
- Frase 15: “Reduzir a emissão de gases poluentes para a atmosfera” (3.2, educación solidaria)
- Frase 16: “Pôr em prática a ‘Regra dos três R’: reducir, reciclar e reutilizar” (3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras y 3.2, educación solidaria)
- Frase 17: “expansão da rede de Ecopontos” (3.1, gestión a nivel global)
- Frase 18: “criação de um maior número da Áreas protegidas (Parques Naturais)” (3.1, nuevo orden mundial)
- Frase 19: “maior número de estações de tratamento de águas residuais e de tratamento de lixos” (3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)
- Palabra 20: “Reflorestação” (3.1, gestión a nivel global).

**Ejemplo Nº 6:** Respuesta de estudiante de Geología, de Portugal, menciona tres aspectos.

**Camada do Ozono**

**Poluição da Água**

**Escassez da Água**

**Chuvas Ácidas**

**Conservação das Espécies**

**Aquecimento Global da Terra**

Frase 1: Camada do Ozono (ítem 1.2, contaminación ...)

Frase 2: “Poluição da Agua” (ítem 1.2, contaminación ...)

Frase 3: “Escassez da Agua” (1.3, agotamiento de recursos naturales)

Frase 4: “Chuvas Ácidas” (1.2, contaminación ...)

Frase 5: “Conservação das Espécies” (3.1, relacionado con la gestión de recursos a nivel mundial)

Frase 6: “Aquecimento Global da Terra” (ítem 1.2, contaminación ...)

**Ejemplo N° 7:** Docente en formación de Ciencias Naturales, de México, trata tres aspectos.

Los cambios que se viven en la actualidad son super fundamentales, desgraciadamente la gente que tarde mas en adaptarse a ellos se vera limitada en un mundo que exige un esfuerzo continuo por comprender, aprender, entregarse y convivir dentro de esos cambios producto de una tecnologización invasiva y tan poco durable, aunado a las politicas globalizadoras que se integran en todos los ambitos como un cancer donde la gente con menos recursos parecen ser un mal de la sociedad que quisiera desaparecer y para concluir la enajenación total por parte de los medios y la desinformación someten al pueblo y a su parte adolescente en una apatia y poca tolerancia haciendolos creer que en su mundo o mejor aun en nuestro mundo no existen problemas que a ellos les afecten, por ultimo creo que lo mejor es educar para poder adaptar

Párrafo 1: “Los cambios que se viven en la actualidad son superfundamentales, desgraciadamente la gente que tarde más en adaptarse a ellos se verá limitada en un mundo que exige un esfuerzo continuo por comprender, aprender, entregarse y convivir dentro de esos cambios producto de una tecnologización invasiva y tan poco durable, aunado a las politicas globalizadoras que se integran en todos los ámbitos como un cáncer” (ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo que responde a intereses particulares y a corto plazo)

Frase 2: “donde la gente con menos recursos parecen ser un mal de la sociedad que quisiera desaparecer” (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 3: “y para concluir la enajenación total por parte de los medios y la desinformación someten al pueblo y a su parte adolescente en una apatia y poca tolerancia haciéndolos creer que en su mundo o mejor aún en nuestro mundo no existen problemas que a ellos les afecten” (referencia a pérdida de valores, ítem 1.5)

Frase 4: “por último creo que lo mejor es educar para poder adaptar” (sin categorizar)

**Ejemplo N° 8:** alumno de profesorado Argentina, trata cuatro aspectos de la red.

UNO DE LOS PROBLEMAS QUE CONSIDERO IMPORTANTES ES EL ALTO ALCANCE AL QUE HA LLEGADO LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA, EN EL SENTIDO DE QUE DESPLAZADO CASI TOTALMENTE LA FUERZA DE TRABAJO DEL HOMBRE. NO LO VEO COMO ALGO NEGATIVO EN LA EVOLUCIÓN DEL HOMBRE, PERO SÍ ME PREOCUPA QUE NO SE ENCUENTRE LA FORMA DE COMPENSAR ESTA EVOLUCIÓN SIN QUE EL HOMBRE MISMO SALGA PERJUDICADO. - ME PREOCUPA TAMBIÉN LA FALTA DE CONCIENCIA DE ALGUNAS COMUNIDADES DE NO PODER (O APLICAR) "POLÍTICAS AMBIENTALISTAS" PARA CUIDAR EL BIEN MÁS PRECIADO DE LA HUMANIDAD, NUESTRO PLANETA, - TAL VEZ VOLVER A

<sup>VEJAS</sup> COSTUMBRES, COMO POR EJEMPLO VOLVER A USAR EL VIDRIO, EN VEZ DEL PLÁSTICO, PODRÍAN PONER FIN AL USO DE UN PRODUCTO, QUE MÁS QUE BENEFICIO! TRAERÁ PROBLEMAS A LA SALUD DEL PLANETA A MEDIANO PLAZO. -

Párrafo 1: "Uno de los problemas que considero importante es el alto alcance al que ha llegado la evolución tecnológica, en el sentido de que ha desplazado casi totalmente la fuerza de trabajo del hombre. No lo veo como algo negativo en la evolución del hombre, pero sí me preocupa que no se encuentre la forma de compensar esta evolución sin que el hombre mismo salga perjudicado" (ítem 4.2\*, derecho a la investigación con control democrático)

Párrafo 2: "Me preocupa también la falta de conciencia de algunas comunidades de no poseer (o aplicar) 'políticas ambientalistas' para cuidar el bien más preciado de la humanidad, nuestro planeta" (ítem 3.2, educación solidaria)

Párrafo 3: "Tal vez volver a viejas costumbres, como por ejemplo volver a usar el vidrio, en vez del plástico; podrían poner fin al uso de un producto que más que beneficios traerá

problemas a la salud del planeta a mediano plazo” (ítem 3.3, considerando el reciclaje como una aplicación tecnológica favorecedora de un desarrollo sostenible y también 1.4, degradación medioambiental, por las alusiones a los efectos del uso de los plásticos).

**Ejemplo N° 9:** Docente en formación de Física y Química, Argentina, trata seis aspectos.

*Hay problemas como el calentamiento atmosférico; el avance inusitado de la ultratecnología, el crecimiento de la demanda de agua, el mal uso de la energía, etc que parecen llevar a situaciones difíciles en el futuro. La Escuela puede contribuir a pensar en todas estas cosas pero su solución va más allá de lo meramente educativo. Es más bien política*

**Frase 1:** “Hay problemas como el calentamiento atmosférico (ítem 1.2, contaminación ambiental ...)

**Frase 2:** “el avance inusitado de la ultratecnología” (ítem 4.2\*, derecho a investigar)

**Frase 3:** “el crecimiento de la demanda de agua” (ítem 1.3, agotamiento de los recursos naturales)

**Frase 4:** “el mal uso de la energía, etc que parecen llevar a situaciones difíciles en el futuro” (ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo ...)

**Frase 5:** “La escuela puede contribuir a pensar en todas estas cosas” (ítem 3.2, educación solidaria)

**Frase 6:** “pero su solución va más allá de lo meramente educativo. Es más bien política” (ítem 3.1, necesidad de un gobierno mundial).

**Otros ejemplos de respuestas dadas al Cuestionario N° 3 por profesores/as de Ciencias en activo**

**Ejemplo N° 1:** Profesora de Brasil, trata tres aspectos de la red.

- questões ambientais - tecnociência
- ética → as novas reflexões no campo da moral
- consumo na sociedade tecnológica
- educação

**Frase 1:** Questões ambientais – tecnociência (ítem 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio y 1.4, degradación del medio)

Frase 2: "Ética as novas reflexões no campo da moral" (presumimos que se refere al ítem 3.2, en el aspecto de la concientización sobre algunos problemas).

Frase 3: "Consumo na sociedade tecnológica" (ítem 2.1, hiperconsumo)

Palabra 4: "Educação" (ítem 3.2, educación solidaria).

**Ejemplo N° 2**: Profesor/a de Brasil, trata seis aspectos de la red.

Frase 1: "Acabar com a fome no mundo. Distribuição do alimentos e da riqueza" (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 2: "Acabar com as violações dos direitos humanos e de todo tipo de preconceito existente" (ítem 4, derechos humanos)

Frase 3: "Educar é um dos elementos que contribuir pe a superação desde obstáculo" (ítem 3.2, educación solidaria)

Párrafo 4: "Distribuir a informação e desenvolver as potencialidades intelectuais de todos A escola como elemento para diminuir as desigualdades entre as pessoas. Afinal 'distribuir' o conhecimento é uma tarifa barata. A escola como elemento e equidade social" (ítems 3.2, educación solidaria y 2.3, desequilibrios)

Párrafo 5: "Cuidado especial com o desenvolvimento tecnológico que leva a degradação ambiental. O ser humano não pode descuidar la qualidade de vida da população" (ítems 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio y 1.4, degradación medioambiental)

Frase 6: "Esto implica na redução do consumo dos 'gastadores' (ricos) e aumento do consumo das excluidos (pobres)" (ítems 2.1, hiperconsumo y 2.3, desequilibrios entre grupos humanos).

Desafios:

- 1) Acabar com a fome no mundo → Distribuição de alimentos e da riqueza.
- 2) Acabar com as violações dos direitos humanos e de todo tipo de preconceito existente → Educar é um dos elementos que contribuir pe a superação deste obstáculo.
- 3) Distribuir a informação e desenvolver as potencialidades ~~de~~ intelectuais de todos → A escola como elemento para ~~como~~ diminuir as desigualdades entre as pessoas. Afinal "distribuir" o conhecimento é uma tarifa barata. A escola como elemento e equidade social.
- 4) Cuidado especial com o desenvolvimento tecnológico que leva a degradação ambiental. → O ser humano não pode descuidar da ~~população~~ qualidade de vida da população. Isto implica na redução do consumo dos "gastadores" (ricos) e aumento do consumo dos excluidos (pobres).



**Ejemplo N° 3:** Profesor/a de Biología de Argentina, que coloca al inicio de su respuesta "Problemas y Desafíos: (lo escrito no supone un orden jerárquico)", trata once aspectos.

- Problemas y desafíos: (lo escrito no supone un orden jerárquico)
- Alimentar a la población mundial.
  - Concentración de la riqueza.
  - Uso racional de los recursos.
  - Desertización de los suelos.
  - Contaminación del agua y del aire.
  - Extinción de especies.
  - Discriminación.
  - Desdibujamiento de las identidades nacionales.
  - Seguridad social.
  - Derechos humanos, su ejercicio.
  - Uso del tiempo libre.
  - Rol de las tecnologías en la sociedad, debate ético-filosófico implícito.
  - Educación.
  - Atención médica accesible para todos.
  - Libertades humanas.

Frase 1: "Alimentar a la población mundial" (ítems 2.2, suponemos que se refiere indirectamente al problema de la superpoblación)

Frase 2: "Concentración de la riqueza" (ítem 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos)

Frase 3: "Uso racional de los recursos" (ítems 1.3, agotamiento de los recursos naturales, indirectamente hay referencia a la necesidad de concienciación para poder hacer un uso racional, ítem 3.2)

Frase 4: "Desertización de los suelos" (ítem 1.4, degradación medioambiental)

Frase 5: "Contaminación del agua y del aire" (ítem 1.2, contaminación)

Frase 6: "Extinción de especies" (ítem 1.4, degradación medioambiental)

Palabra 4: "Discriminación" (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 5: "Desdibujamiento de las identidades nacionales" (ítem 1.5, pérdida de la diversidad cultural)

Frase 6: "Seguridad social" (ítem 2.4, derechos humanos de segunda generación)

Frase 7: "Derechos humanos, su ejercicio" (ítem 4, derechos humanos)

Frase 8: "Uso del tiempo libre" (sin categorizar)

Frase 9: "Rol de las tecnologías en la sociedad, debate ético-filosófico implícito" (ítem 4.2\*, derecho a investigar con control democrático)

Palabra 10: "Educación" (aunque la palabra no denota que esté considerada en el sentido asignado en la red de análisis, lo hemos tenido en cuenta con el ítem 3.2, educación solidaria)

Frase 11: "Atención médica accesible para todos" (ítem 4.2, derechos de segunda generación)

Frase 12: "Libertades humanas" (aunque la expresión es ambigua, lo hemos considerado en el ítem 4, derechos humanos y también al 4.1, derechos de primera generación)

Palabra 13: "Desocupación" (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 14: "Desigualdad social" (ítem 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos)

Palabra 15: "Explotación" (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Ejemplo N° 4: Natalia, profesora de Biología de Chile, menciona nueve aspectos.

Problemas: "Contaminación del aire, suelo y agua"

- Sobreexplotación de recursos
- el aumento exponencial de la densidad poblacional (humana) y al mismo tiempo la disminución del suelo útil para agricultura (llevará a una hambruna)
- La disminución progresiva de la mano de obra que está siendo reemplazada por las herramientas tecnológicas (falta de ocupación)
- antivalores (amor por el poder económico, político, etc., ~~etc~~ falta de solidaridad, etc)
- armas nucleares y biológicas
- inconciencia de las personas para con relación al cuidado y protección del medio ambiente
- Aparición de nuevos microorganismos (virus) que causan grandes estragos
- El uso de la tecnología, sobre todo el mal uso de la tecnología, sobre el ser humano y transgenes que podrían volverse contra el propio hombre.

Frase 1: "Contaminación del aire, suelo y agua" (ítem 1.2, contaminación)

Frase 2: "Sobreexplotación de recursos" (ítem 1.3, agotamiento de recursos naturales)

Frase 3: "El aumento exponencial de la densidad poblacional (humana) y al mismo tiempo la disminución del suelo útil para agricultura (llevará a una hambruna)" (ítems 2.2, superpoblación y 1.4, degradación medioambiental)

Frase 4: "La disminución progresiva de la mano de obra que está siendo desplazada por las herramientas tecnológicas (falta de ocupación)" (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 5: "Antivalores (amor por el poder económico, político, etc.), falta de solidaridad, etc." (ítem 1, poner fin a intereses particulares)

Frase 6: "Existencia de armas nucleares y biológicas" (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 7: "Inconciencia de las personas con relación al cuidado y protección del medio ambiente" (ítem 3.2, educación solidaria)

Frase 8: "Aparición de nuevos microorganismos (virus) que causan grandes estragos" (ítem 1.4, degradación medioambiental)

Frase 9: "El mal uso de la tecnología sobre clonación y transgenes que podrían volver contra el propio hombre" (ítem 4.2\*, derecho a investigar con control democrático)

**Ejemplo N° 5:** Profesor de Portugal, trata 6 aspectos.

- Defender a Biodiversidade
- Combater a poluição
- Combater a fome no mundo
- Preservar as reservas energéticas
- Promover uma visão humana da ciência desenvolvendo a compreensão das relações entre C/T/S/A.

Frase 1: "Defender a Biodiversidade" (ítem 4.3, derechos humanos de tercera generación)

Frase 2: "Combater a poluição" (ítem 1.2, contaminación)

Frase 3: "Combater a fome no mundo" (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Frase 4: "Preservar as reservas energéticas" (ítem 3.1, aspecto relacionado a gestiones a realizarse en un orden mundial y 1.3, agotamiento de recursos)

Frase 5: "Promover uma visão humana da ciencia desenvolvendo a compreensão das relações entre C/T/S/A" (ítem 3.2, educación solidaria)

**Ejemplo N° 6:** Profesor de Química, de Cuba, también expresa su opinión en relación a la forma en que percibimos y participamos los ciudadanos frente a la crisis planetaria. Trata dos aspectos.

- Desiguales niveles de desarrollo
  - Desiguales niveles de distribución
- Estos y otros factores proveen diferentes ópticas del mundo,
- Los problemas, por globales, son vistos como tal por las individuos manifestándose los individuos afectados, al menos en forma de actitud, de la acción de transformación de ese mundo.

La educación, que la hacen los educadores y la sociedad, actúa como fiel reflejo de ese mundo, que es el nuestro, de manera análoga.

**Párrafo 1:** “Desiguales niveles de desarrollo. Desiguales niveles de distribución” (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

**Párrafo 2:** “Estos y otros factores provocan diferentes ópticas del mundo, los problemas, por globales, son vistos como tal por los individuos manteniéndose los individuos alejados, al menos en su forma de actual, de la acción de transformación de ese mundo. La educación, que la hacen los educadores y la sociedad, actúa como fiel reflejo de ese mundo, que es el nuestro, de manera análoga” (ítem 3.2, necesidad de educación solidaria)

**Ejemplo N° 7:** Amparo, profesora de España, cita seis aspectos.

- Utilización del genoma humano como factor de discriminación de personas para determinadas clonaciones etc
- Influencia de los alimentos transgénicos en los seres vivos
- Uso de los medios de comunicación para conformar una sociedad homogénea y sin criterio propio
- Utilización de datos privados a través de Internet
- Influencia en el ser humano de la vida en el espacio
- Desertización de la Tierra
- Las armas químicas

**Frase 1:** “Utilización del genoma humano como factor de discriminación de personas para determinadas clonaciones, etc.” (ítems 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio que responde a intereses particulares a corto plazo)

**Frase 2:** “Influencia de los alimentos transgénicos en los seres vivos” (creemos que esta expresión está asociada al ítem 4.2\*, derecho a investigar con control democrático)

**Frase 3:** “Uso de los medios de comunicación para conformar una sociedad homogénea y sin criterio propio” (ítems 1, poner fin a un crecimiento agresivo con el medio y 1.5, pérdida de la diversidad cultural)

**Frase 4:** “Utilización de datos privados a través de Internet” (ítem 4, derechos humanos)

**Frase 5:** “Influencia en el ser humano de la vida en el espacio”(sin categorizar)

**Frase 6:** “Desertización de la Tierra” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Frase 7:** “Las armas químicas” (ítem 2.4, conflictos y violencias)

**Ejemplo N° 8:** Jorge, profesor de El Salvador, menciona siete aspectos.

En El Salvador, como en todas las naciones, se están sintiendo los efectos del deterioro ambiental; los problemas más agravantes son:

- La Falta de Educación Ambiental Sistemática, en todos los niveles
- Falta de Leyes de Protección Ambiental y aplicabilidad de algunas existentes.
- Deforestación de grandes zonas.
- Contaminación (en todas formas)
- Falta o desconocimiento de Tratamientos de formas de reciclaje
- Crecimiento Acelerado de la Población

Frase 1: "En El Salvador, como en todas las naciones, se están sintiendo los efectos del deterioro ambiental; los problemas más agravantes son:" (ítem 1.4, degradación medioambiental)

Frase 2: "la falta de educación ambiental sistemática, en todos los niveles" (ítem 3.2, necesidad de educación solidaria)

Frase 3: "Falta de leyes de protección ambiental y/o aplicabilidad de algunas existentes" (ítems 3.1, nuevo orden mundial y 4.3, derechos de tercera generación)

Frase 4: "Deforestación de grandes zonas" (ítem 1.4, degradación medioambiental)

Frase 5: "Contaminación (en todas formas)" (ítem 1.2, contaminación)

Frase 6: "Falta o desconocimiento de tratamientos de formas de reciclaje" (ítem 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

Frase 7: "Crecimiento acelerado de la población" (ítem 2.2, superpoblación)

**Ejemplo N° 9:** Pilar, profesora de España, cita cuatro aspectos.

- ¿Qué hacer con los residuos? Problema económico
- ¿Cómo tratar el tema de la capa de ozono?
- ¿Cómo concienciar a las personas sobre la necesidad de reciclar?
- ¿Cómo poder cuidar de la naturaleza, que hacen para salvarla? Contaminación.

Frase 1: "¿Qué hacer con los residuos? Problema económico" (ítem 1.2, contaminación y 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

**Frase 2:** “¿Cómo tratar el tema de la capa de ozono?” (ítem 1.2, contaminación ambiental y sus consecuencias)

**Frase 3:** “¿Cómo concienciar a las personas sobre la necesidad de reciclar?” (ítem 3.2, educación solidaria y 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

**Frase 4:** “¿Cómo poder cuidar de la naturaleza, qué hacer para salvarla?” (ítem 3.1, nuevo orden mundial, se refiere indirectamente a aspectos de gestión para el cuidado y protección de la naturaleza en general)

**Palabra 5:** “Contaminación” (ítem 1.2, ya mencionada en la frase 1)

### Otros ejemplos de resultados obtenidos en Análisis de Textos aplicando la red de categorización

**Ejemplo N° 1:** texto de 1° de FP de Ciencias Naturales, publicado en 1985 (Código 232). Cita un total de once aspectos en 12 de sus 147 páginas (8.2 %), en este caso integrados en el desarrollo de algunos contenidos.

Título : Proyecto Ariadna		Curso: 1° FP													Autores:								
Asignatura: Ciencias Naturales		N° de páginas: 148													Editorial:								
Fecha de edición: 1985		Cód.	R	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3
232	12 /147  8.2 %	11		59	59	59	59	59	59	101	117	59	75		101	101							
						60	62	60	101			66	88										
						107	101	101	107			67	117										
						119	106	107	119														

En un párrafo extraído de la página 59, que puede verse a continuación, titulado “El hombre alterador de los ecosistemas” se hace referencia a los problemas 1 (poner fin a un crecimiento agresivo con el medio), 1.1 (urbanización creciente y desordenada), 1.2 (contaminación ambiental), 1.4 (degradación medioambiental) y 2.2 (superpoblación).

#### EL HOMBRE ALTERADOR DE LOS ECOSISTEMAS

La aparición del hombre en la Tierra lleva consigo una importante alteración de los ecosistemas. Esta alteración va aumentando durante los tiempos históricos y llega a cotas importantes en la actualidad, debido a la gran capacidad que el hombre ha alcanzado en la industria, explotación de recursos, etc...

La alteración de los ecosistemas empezó en el Paleolítico al utilizar el fuego para cercar y matar a sus presas. De esta manera se comenzó a deforestar la Tierra.

En el Neolítico, con el desarrollo de la agricultura, se incrementa la deforestación. Este tipo de vida lleva consigo un relativo aumento demográfico, que también produce un mayor impacto ecológico. La deforestación continúa en el resto de las épocas históricas. En China hay, en la actualidad, un 5 por 100 de masas boscosas, mientras que en el Neolítico había un 90 por 100.

Este tipo de desarrollo, básicamente rural, continúa desarrollándose hasta mediados del siglo XIX.

A partir de esta época existe en la evolución tecnológica del hombre, un cambio radical caracterizado por:

- desarrollo de los monocultivos
- regresión de los bosques
- reducción de las zonas húmedas
- acumulación de desechos no reciclables
- una actividad industrial enorme que origina la contaminación de los ecosistemas próximos.

A todas estas características hay que añadir dos circunstancias especiales: una enorme explosión demográfica y una concentración de la población en grandes núcleos urbanos.

Extraído de página 59

En un párrafo de la página 101 se citan aspectos relacionados con los ítems 1.3 (agotamiento de recursos naturales), 1.4 (degradación medioambiental), 1.5 (pérdida de la diversidad cultural), 3.1 (nuevo orden mundial) y 3.2 (educación solidaria).

4.22.

*El patrimonio forestal es algo parecido al artístico; son riquezas que deben conservarse para bien de la humanidad.*

*En lo que al patrimonio artístico se refiere estamos hechos a la idea de que su finalidad no sea la lucrativa, sino la cultural. Los organismos públicos lo protegen y sostienen.*

*Recordemos la importancia del primero desde el punto de vista de la disminución de la erosión, la mejora de la calidad del agua y la conservación de las reservas ecológicas. Recordemos también cómo su consumo aumentó rápidamente y sus disponibilidades disminuyen de forma alarmante. (...)*

*La destrucción forestal avanza, mundialmente, a un ritmo de siete hectáreas por segundo. El 66 por 100 de las reservas forestales habrán quedado destruidas en un plazo inferior a 20 años.*

*Adaptado de un artículo de la Rev. Agricultura N.º 305*

a) Resume brevemente el texto.

b) ¿Por qué se destruye el bosque?

c) Cita todos los productos que se obtienen de un bosque.

d) Elabora un código de buen excursionista que pueda servir a todos como norma de conducta cuando se visite un bosque.

Extraído de página 101

En la página 117, dentro de un conjunto de actividades, se incluyen preguntas con las que se hace referencia a los ítems 2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos) y 1.3 (agotamiento de los recursos naturales).

Extraído de página 117

3. ¿Por qué los países ricos consumen más energía?
4. ¿Cómo se puede solucionar la crisis energética?
5. Elabora una gráfica de barras con estos datos. Extrae las conclusiones oportunas sobre lo que pasará en 1990.

Previsión del balance energético (diciembre 1981)			
Fuente	1981 Mtec.	1985 Mtec.	1990 Mtec.
Carbón	22,4	30,1	34,7
Petróleo	64,5	61,3	68,8
Gas natural	2,8	6,7	9,3
Energía nuclear	3,5	13,1	22,9
Energía hidráulica	11,9	12,5	13,9
Otras	—	0,5	2,5
Totales	105,1	1124,2	152,1

**Ejemplo N° 2:** Texto de Ciencias Naturales, Biología y Geología, de 3° de BUP (Código 76) publicado en 1989. Cita 4 aspectos de la red en 2 páginas de las 351 que tiene todo el texto ( 0.6 %).

**LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

La atmósfera se contamina con facilidad por tratarse de un medio gaseoso.

La contaminación puede ser debida a causas naturales como las tormentas de viento que tienen lugar en las áreas desérticas y que pueden transportar un fino polvo hasta las capas más altas de la atmósfera donde es transportada por corrientes en chorro hasta lugares muy lejanos. Este polvo, arrastrado por las gotas del agua de lluvia genera las lluvias de barro, de color amarillento o rojizo.

Otra causa de contaminación natural son las cenizas expulsadas en las erupciones volcánicas que pueden mantenerse durante mucho tiempo en la atmósfera y crear perturbaciones climáticas temporales. En la explosión del Krakatoa, en las Islas Sonda, las cenizas transportadas por las corrientes en chorro de la atmósfera dieron varias veces la vuelta al mundo. El cielo de Europa mantuvo un color anormal durante más de dos años.

Sin embargo, las contaminaciones más graves son las que provoca el ser humano. Los humos de fábricas, calefacciones, vehículos que utilizan gas-oil o gasolina como combustible, etc., pueden envenenar la atmósfera de las ciudades.

Una de las formas de contaminación actuales es la lluvia ácida, debida a la contaminación atmosférica con óxidos de azufre, procedentes de las calefacciones por carbón y fuel-oil, de las combustiones que se realizan en las centrales térmicas y de otras fuentes industriales. El exceso de acidez del agua de lluvia se debe a que los óxidos de azufre se oxidan e hidratan (formando ácido sulfúrico).

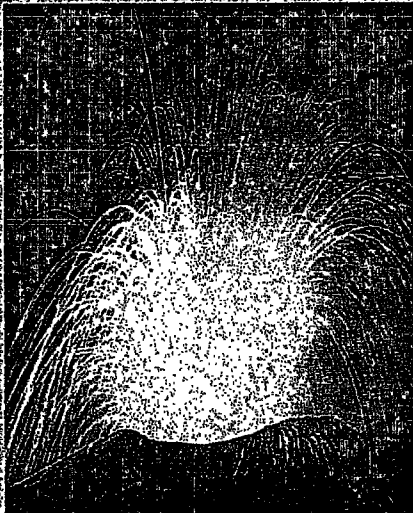

$$SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$$

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

El agua de lluvia que va de por sí está acidulada, debido al ácido carbónico.

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

se enriquece en ácido sulfúrico, convirtiéndose en un agua muy agresiva que deja sentir su efecto fundamentalmente sobre los árboles y sobre las aguas que no circulan, como las de los lagos, en los que va eliminando todo vestigio de vida.

119

Observamos que en la página 119, que corresponde a un anexo de un capítulo, se citan los aspectos 1.2 (contaminación) y 1.4 (degradación medioambiental). Consideramos, además, que la fotografía hace alusión al ítem 1.1 (urbanización creciente y desordenada).



En la página 156, un párrafo trata el tema ingeniería genética, apareciendo la frase “El futuro de estas técnicas es muy esperanzador y a la vez preocupante, ante las implicaciones que su utilización incontrolada pueden producir” (ítem 4.2\*, derecho a investigar con control democrático).

Título : Ciencias Naturales Asignatura: Ciencias Naturales Fecha de edición: 1989																					
											Curso: 3º BUP					Autores:					
											Nº de páginas: 351					Editorial:					
Cód.	R	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3
76	2 /351	4			119	119		119													156
	0.6 %																				

**Ejemplo Nº 3:** texto de Ciencias de la Naturaleza, Física y Química para 3º de ESO, publicado en 1994 (Código 195). Se tratan 12 aspectos en 10 páginas de las 213 que tiene el texto (4.7 %).

Título : Ciencias de la naturaleza. Física y Química 3 Asignatura: Física y Química Fecha de edición: 1994																						
											Curso: 3º ESO					Autores:						
											Nº de páginas: 195					Editorial:						
Cód.	R	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3	
195	10 /213	12			136	120 129 135 136	129 135	133 135 136 137 139 143		128	139	128 136 137 139	134	137	136 137 143	129 134 137						135 136 137
	4.7 %																					

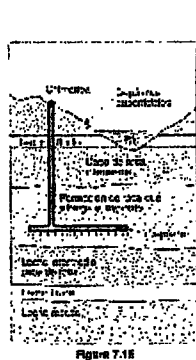


Figura 7.16

**Los Residuos sólidos**

Los residuos sólidos se refieren a los residuos de actividad humana que pueden ser el tipo de los que se encuentran en el suelo, por la liberación de a inventos o a fondo del agua. En el momento en que se liberan, estos residuos sólidos se convierten en un problema de contaminación del medio ambiente. Los residuos sólidos de actividad humana, que se encuentran en el suelo, son los residuos sólidos que se encuentran en el suelo. Los residuos sólidos de actividad humana, que se encuentran en el suelo, son los residuos sólidos que se encuentran en el suelo.

Por cuando los residuos sólidos se encuentran en el suelo, se convierten en un problema de contaminación del medio ambiente. Los residuos sólidos de actividad humana, que se encuentran en el suelo, son los residuos sólidos que se encuentran en el suelo.

Algunos de los residuos sólidos de actividad humana que se encuentran en el suelo, son los residuos sólidos de actividad humana, que se encuentran en el suelo. Los residuos sólidos de actividad humana, que se encuentran en el suelo, son los residuos sólidos que se encuentran en el suelo.

La liberación de residuos sólidos de actividad humana en el suelo, es un problema de contaminación del medio ambiente. Los residuos sólidos de actividad humana, que se encuentran en el suelo, son los residuos sólidos que se encuentran en el suelo.

**ACTIVIDAD**

Se pide a los estudiantes que investiguen en los medios de comunicación y en los libros, los problemas de contaminación por residuos sólidos de actividad humana, que se encuentran en el suelo. Los residuos sólidos de actividad humana, que se encuentran en el suelo, son los residuos sólidos que se encuentran en el suelo.

**UBICACION DE LA ENERGÍA**

Como fuente de energía, el agua puede ser utilizada para producir electricidad. La energía eléctrica se produce a partir de la energía cinética del agua que fluye a través de una turbina. La energía eléctrica se produce a partir de la energía cinética del agua que fluye a través de una turbina.

En este párrafo de la página 136, integrados en el texto y también en la actividad, se citan los aspectos 1.1 (urbanización creciente), 1.2 (contaminación ambiental), 1.ñ4 (degradación medioambiental), 2.3 (desequilibrios entre grupos humanos), 3.2 (educación solidaria) y 4.3 (derechos de solidaridad)

En una actividad dada en la página 137, que a continuación se presenta, se citan los aspectos 1.2 (contaminación ambiental) y 3.2 (educación solidaria).

### ACTIVIDAD

**7** Realiza en equipo una pequeña investigación sobre el mal uso de la electricidad y de la calefacción en vuestra centro escolar. Proponed medidas que mejoren ese uso.  
A nivel personal, ¿qué medidas podrías tomar para reducir la contaminación?

**8** Una sociedad de alto desarrollo tecnológico produce inevitablemente elevados índices de contaminación. ¿Te parece correcta esta afirmación?

**9** Investiga en equipo las ventajas o inconvenientes (económicos, sociales, ecológicos, políticos...) que presenta la utilización de las distintas fuentes energéticas.

Extraído de página 137.

**Ejemplo N° 4:** Texto de Ciencias de la Naturaleza, Biología-Geología, proyecto para 3º curso de ESO, editado en 1994 (Código 235). En él se tratan 13 aspectos en 18 páginas de las 205 que tiene todo el texto (8.8 %).

Título: Ciencias de la naturaleza. Física y Química 3																						
Asignatura: Física y Química						Curso: 3º ESO						Autores:										
Fecha de edición: 1994						Nº de páginas: 205						Editorial:										
Cód	R	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3	
235	18/ 205	13		160 163	159 162 164	158 159 160 163	151 158 159 162 166	151 158 159 161 162 164 165 167	151	158 159 164 166	159	158 159 162 166 167	167 109 110	151 166 168 169 170 171 172 173	151 168 163							
	8.8 %																					

Como ejemplo mostramos un párrafo extraído de la página 159, titulado “La defensa, conservación y recuperación de nuestros ecosistemas”. En él se han categorizado los aspectos 2.2 (superpoblación) cuando hace referencia a “densidad demográfica”, 1.1 (urbanización creciente) cuando cita “más del 70 % de la población mundial vive en el medio urbano” (aunque el porcentaje dado es erróneo), 1.3 (agotamiento de recursos naturales) al hacer mención a “no importa lo agotados que estén los acuíferos” y 1.2 (contaminación ambiental) al expresar “... los desagües se llevan la suciedad, que desaparece mágicamente; la basura que bajamos por la noche se esfumó por la mañana”.

## **5. La defensa, conservación y recuperación de nuestros ecosistemas**

Cuando se habla de ecosistemas naturales solemos pensar en ellos sin la presencia del hombre. Es un error, el hombre es un componente más de los ecosistemas y como tal interactúa con las demás especies y modifica las condiciones ambientales. El problema sobreviene cuando su capacidad tecnológica y su densidad demográfica causan modificaciones tan rápidas que impiden el mantenimiento del equilibrio.

**La conservación.** Más del 70% de la población mundial vive en el medio urbano. El habitante de la ciudad exige cada vez mayores comodidades, que lo aislan del medio-ambiente: el agua surge del grifo, no importa lo agotados que estén los acuíferos; los desagües se llevan la suciedad, que desaparece mágicamente; la basura que bajamos por la noche se esfumó por la mañana, nadie sabe adónde, etc.

Extraído de página 159

En este libro muchos aspectos se citan en la introducción de cada unidad didáctica, al enumerar sus objetivos didácticos y estructura de contenidos. Así, en la página 151 (que presentamos en la siguiente página) la unidad N° 7, titulada “La salud medio-ambiental”, se señalan como conceptos a desarrollar la “acción de conservación y recuperación del medio” y los “servicios y asociaciones para la gestión del medio (ambos categorizados como 3.1, nuevo orden mundial). Como procedimientos se enumera “interpretar y elaborar documentos sencillos relativos a los recursos del medio y a su explotación” (ítem 1.3, agotamiento de recursos), “planificar y realizar actividades para contrastar algunas explicaciones previas sobre posibles cambios en el entorno natural próximo” (ítem 1.4, degradación medioambiental), “diseñar una campaña publicitaria dirigida al colectivo de personas del centro, para concienciar y actuar sobre algún problema medio-ambiental” (3.2, educación solidaria). Y entre las actitudes se señala “valoración crítica de los productos generados por algunas de las actividades humanas sobre la salud” (ítems 3.2 y 1.4), “sensibilidad por el patrimonio natural y cultural” (ítem 1.5, pérdida de la diversidad cultural), “reconocer la importancia de la gestión adecuada de los recursos del medio para las actividades humanas y la necesidad de recuperar zonas deterioradas y preservar otras” (ítems 3.2, educación solidaria y 3.1, nuevo orden mundial), “tomar conciencia de la limitación de los recursos naturales” (ítems 1.3 y 3.2), “respeto por la vida animal y vegetal” y “adoptar hábitos de consumo que disminuyan las acciones perjudiciales sobre el medio y resaltar la importancia del reciclaje” (ítems 3.2, educación solidaria y 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras).

## OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Al finalizar esta Unidad Didáctica, el alumno y la alumna deberán ser capaces de:

1. Reconocer los factores que conforman nuestro medio-ambiente y algunas de sus interrelaciones.
2. Identificar distintos tipos de alteraciones del medio-ambiente.
3. Manejar conceptos básicos de uso frecuente en el contexto ambiental.
4. Promover actitudes de reflexión sobre nuestro entorno.

## ESTRUCTURA DE CONTENIDOS

### CONCEPTOS

1. Ámbitos y elementos del medio-ambiente.
2. Los recursos del medio.
3. La explotación de los recursos.
4. La red de problemas medio-ambientales.
  - 4.1. Cambios en el medio-ambiente producidos por acciones humanas.
  - 4.2. Los problemas medio-ambientales.
5. Acciones de conservación y recuperación del medio.
6. Servicios y asociaciones para la gestión del medio.

### PROCEDIMIENTOS

1. Reflexionar sobre los distintos ámbitos contenidos en el medio-ambiente.
2. Interpretar y elaborar documentos sencillos relativos a los recursos del medio y a su explotación.
3. Valorar las repercusiones de determinadas prácticas y actividades sociales sobre el medio.
4. Planificar y realizar actividades para contrastar algunas explicaciones previas sobre posibles cambios en el entorno natural próximo.
5. Diseñar una campaña publicitaria dirigida al colectivo de personas del centro, para concienciar y actuar sobre algún problema medio-ambiental.

### ACTITUDES

1. Valoración crítica de los productos generados por algunas de las actividades humanas sobre la salud.
2. Sensibilidad por el patrimonio natural y cultural.
3. Reconocer la importancia de la gestión adecuada de los recursos del medio para las actividades humanas y la necesidad de recuperar zonas deterioradas y preservar otras.
4. Tomar conciencia de la limitación de los recursos energéticos.
5. Respeto por la vida animal y vegetal.
6. Adoptar hábitos de consumo que disminuyan las acciones perjudiciales sobre el medio y resaltar la importancia del reciclaje.

Ejemplo N° 5: libro de Física de COU (Código 92), editado en 1989, que menciona 6 aspectos en 5 páginas de las 480 que tiene en total el texto (1.0 %).

Título : Física			Curso: COU													Autores:					
Asignatura: Física			N° de páginas: 480																		
Fecha de edición: 1989																					
Cód	R	T	0	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.2	4.2*	4.3
92	5 /480	6				413	377	412		377						44 375 377 413				44	

# COMENTARIO DE TEXTO

OPPENHEIMER, J. Robert: Conferencia pronunciada en 1947 en el Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.).

La historia nos muestra que el desarrollo científico ha sido impulsado en muchas ocasiones por las necesidades tecnológicas e incluso económicas y que las ciencias, sin excluir las más recónditas y abstractas, contribuyen a la economía del esfuerzo social proporcionando una y otra vez las bases imprescindibles para el desarrollo de nuevos avances tecnológicos. De hecho, que la mayoría de la gente crea que la ciencia es algo bueno y digno de estímulo, que apruebe que sus gobiernos destinen recursos a la investigación y que honre a los hombres que han destacado en este campo, se debe a que piensa que sus condiciones de vida han sido mejoradas por esa tecnología, a la que no está dispuesto a renunciar.

De igual magnitud es la deuda que tiene contraída la ciencia con la tecnología. Incluso las investigaciones más abstractas deben su misma existencia a adelantos que se han desarrollado en campos ajenos al de la ciencia, principalmente con el propósito de transformar y mejorar las condiciones de vida del hombre. Mientras que la física progresa con firmeza, no habrá que temer el fin de esa mutua fructificación. Como resultado de ella, no faltarán en el futuro, al igual que el pasado y

con la misma imprevisibilidad aparentemente caótica, descubrimientos que mejorarán la salud del hombre, facilitarán su trabajo y harán posible su expansión y enriquecimiento espirituales. Descubrimientos que, si se utilizan adecuadamente, acortarán su jornada laboral y eliminarán lo más fatigoso de sus tareas, permitiéndole comunicarse, viajar y elegir entre un amplio abanico de posibilidades tanto en lo que concierne al modo de vida en general como en lo relativo a la manera concreta de emplear un rato de ocio. No es necesario insistir más en este tema, así como tampoco en la otra cara del mismo, es decir, que la ciencia también producirá una multiplicidad de instrumentos de destrucción.

Sin embargo, por muy consciente que sea de estos frutos de su actividad, ningún científico se entregará a su trabajo ni lo abandonará movido por razones de este tipo. Ningún científico puede evaluar la repercusión final que sus estudios, experimentos e investigaciones tendrán sobre la humanidad. Sólo sabe que si éstos son acertados, contribuirán al caudal de los conocimientos humanos. Y esta profunda complementariedad entre lo que puede considerarse la justificación social de la ciencia y lo que constituye para el científico el principal motivo de su investigación, nos fuerza a buscar nuevas propuestas al problema de la relación entre la ciencia y la sociedad.

*El escarabajo sagrado*, tomo I, cap. 16, págs. 223-225. Biblioteca Científica Salvat, Barcelona, 1986.

**ASPECTOS CIENTÍFICOS**

1. ¿Qué puedes decir acerca de las relaciones ciencia-tecnología?
2. Haz un breve comentario, incluyendo tu opinión personal, acerca de los usos que pueden hacerse de los conocimientos científicos.
3. ¿Ha cambiado algo desde la fecha en que fue pronunciada la conferencia (1947)? ¿Siguen siendo válidas en la actualidad las afirmaciones de Oppenheimer?

**ASPECTOS LITERARIOS**

1. ¿Cuál es la idea central que aglutina el texto? (Título)
2. ¿Cuáles son las ideas esenciales? (Resumen)
3. ¿Cuáles es el esqueleto o armazón que estructura coherentemente tales ideas? (Esquema)
4. ¿Cómo debe valorarse críticamente el texto en cuanto a su contenido, estructura y lenguaje? (Comentario)

44

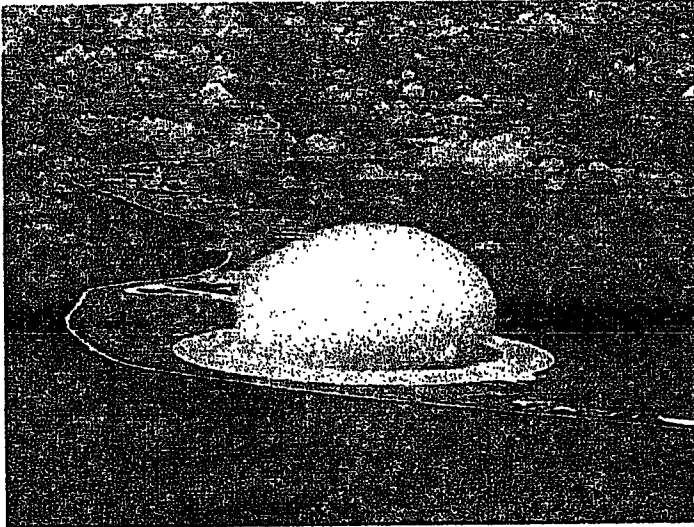
Extraído de página 44

En la página 44, según puede verse en la página anterior, se muestra un "Comentario de Texto" propuesto como actividad en un anexo al final de capítulo. Aparecen citados los aspectos 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras) y 4.2\* (derecho a investigar bajo control democrático).

En la página 377, según puede verse seguidamente, se mencionan, dentro del capítulo VI, titulado "Física atómica y nuclear", cuestiones relativas a los ítems 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras), 2.1 (hiperconsumo, aunque dado de manera indirecta) y 1.3 (agotamiento de recursos naturales).

El proceso de fisión, actualmente en el candilero, por los problemas que se derivan de su explotación comercial en las actuales centrales nucleares y el proceso de fusión, que actualmente sólo es posible obtener de forma incontrolada, tal como ocurre en el Sol, son respectiva-

mente las fuentes de energía actual y futura, a las que necesita recurrir una sociedad industrializada, cuyo consumo energético crece en progresión geométrica y cuyas disponibilidades de recursos fósiles son cada vez menores, al tratarse de energías no renovables.



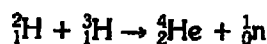
*Las explosiones nucleares de fusión o bombas «H» son la manifestación incontrolada del poder que reside en la fusión de los núcleos ligeros. Sin embargo, ese mismo poder puede servir pacíficamente al ser humano en las centrales de fusión en las que se obtenga energía a partir de dos elementos tan simples como el hidrógeno o el helio. Sin embargo, los científicos creen que aún tardaremos algunas décadas en disponer de modo operativo de estas centrales, en las que prácticamente no existe contaminación de ningún tipo.*

Extraído de página 377

En la página 413 se citan superficialmente los ítems 1.2, contaminación ambiental y 3.3 (desarrollo de tecnologías favorecedoras).

clas almacenadas provisionalmente en las propias centrales y cuya radiactividad las hará peligrosas incluso durante miles de años.

- Su rendimiento energético es mejor que el de las reacciones de fisión, ya que, por ejemplo, en el proceso,



se liberan aproximadamente 18 MeV, lo que supone más de 3 MeV por nucleón.

- Los reactivos del proceso, deuterio y tritio, son más fáciles de obtener que el uranio y abundan mucho más en la naturaleza (el deuterio, en el agua de mar) o pueden ser obtenidos con facilidad (el tritio, que es radiactivo).

En la actualidad el proceso de fusión controlada todavía está lejos de ser industrialmente rentable, aunque en todo el mundo se están haciendo grandes progresos en esa dirección, lo que nos hace suponer que en algunas décadas el control de la fusión nuclear será un hecho.

Extraído de página 413.

**Resultados comparativos de los porcentajes de libros de texto que citan los distintos aspectos de la red de análisis, clasificados de acuerdo a la asignatura y a la fecha de publicación**

Seguidamente exponemos las Tablas N° 1 y N° 2 donde se muestran los porcentajes de libros que citan aspectos de la red, agrupándolos de acuerdo a la fecha de publicación (anteriores y posteriores a 1992) y por asignaturas (Física y Química en un grupo y otro de Biología y Geología). En relación a los publicados a partir de 1992, algunos libros de Ciencias Naturales poseen contenidos de ambos grupos, por lo que en este caso se procedió a distribuirlos equitativamente en cada grupo.

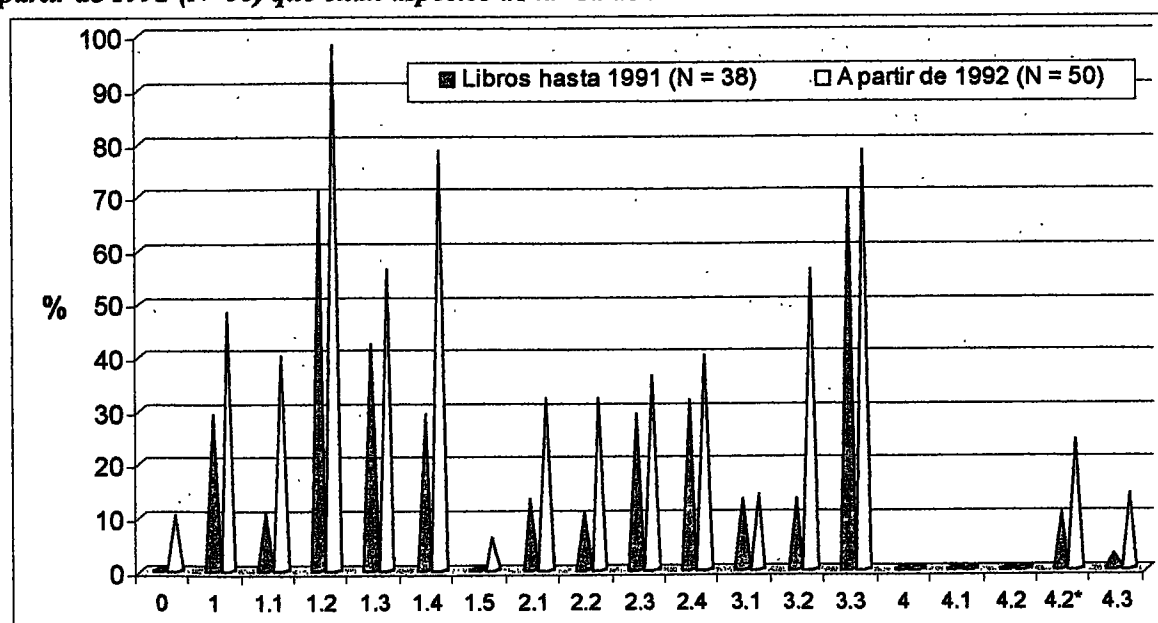
**TABLA N° 1. Porcentajes de libros de Física y Química publicados hasta 1992 (N = 38) y a partir de 1992 (N = 50) que citan cada aspecto de la red de categorías**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	Hasta 1992	A partir de 1992	$t_d$
	N = 38 % (sd)	N = 50 % (sd)	
0. Desarrollo sostenible	0.0 (-)	10.0 (4.2)	<b>2.36</b>
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	29.0 (7.4)	48.0 (7.1)	<b>1.87</b>
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	10.5 (5.0)	40.0 (6.9)	3.45
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	71.1 (7.4)	98.0 (2.0)	<b>3.54</b>
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	42.1 (8.0)	56.0 (7.0)	1.30
1.4 Degradación de ecosistemas	29.0 (7.4)	78.0 (5.9)	<b>5.22</b>
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	0 (-)	6.0 (3.4)	1.79
2.1 El hiperconsumo	13.2 (5.5)	32.0 (6.6)	<b>2.20</b>
2.2 La explosión demográfica	10.5 (5.0)	32.0 (6.6)	2.60
2.3. Los desequilibrios	29.0 (7.4)	36.0 (6.8)	0.70
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	31.6 (7.5)	40.0 (6.9)	0.82
3.1 Nuevo orden mundial	13.2 (5.5)	14.0 (4.9)	0.11
3.2 Una educación solidaria	13.2 (5.5)	56.0 (7.0)	<b>4.81</b>
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	71.1 (7.4)	78.0 (5.9)	0.74
4. Universalización de los derechos humanos	0.0 (-)	0.0 (-)	-
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	0.0 (-)	0.0 (-)	-
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	0.0 (-)	0.0 (-)	-
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	10.5 (5.0)	24.0 (6.0)	1.72
4.3 Los derechos de solidaridad	2.6 (2.6)	14.0 (4.9)	2.05

**TABLA N° 2. Porcentajes de libros de Biología y Geología publicados hasta 1992 (N = 30) y a partir de 1992 (N = 69) que citan cada aspecto de la red de categorías**

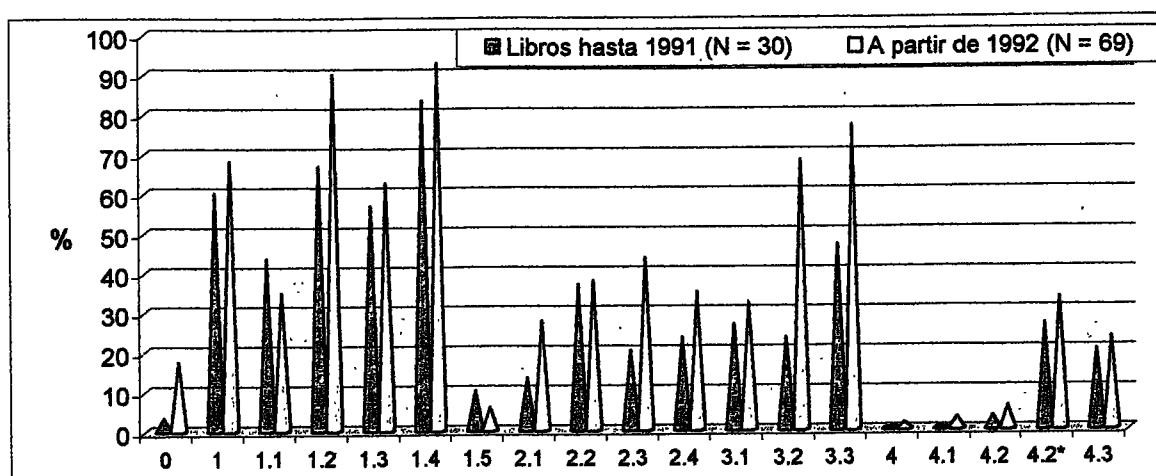
ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	Hasta 1992	A partir de 1992	$t_d$
	N = 30 % (sd)	N = 69 % (sd)	
0. Desarrollo sostenible	3.3 (3.3)	17.4 (4.6)	2.50
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	60.0 (8.9)	68.1 (5.6)	0.77
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	43.3 (9.1)	34.8 (5.7)	- 0.80
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	66.7 (8.6)	90.0 (3.6)	2.48
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	56.7 (9.1)	62.3 (5.8)	0.53
1.4 Degradación de ecosistemas	83.3 (6.8)	92.8 (3.1)	1.26
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	10 (5.5)	5.8 (2.8)	- 0.68
2.1 El hiperconsumo	13.3 (6.2)	27.5 (5.4)	1.73
2.2 La explosión demográfica	36.7 (8.8)	37.7 (5.8)	0.10
2.3. Los desequilibrios	20.0 (7.3)	43.5 (6.0)	2.49
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	23.3 (7.7)	34.8 (5.7)	1.19
3.1 Nuevo orden mundial	26.7 (8.1)	31.9 (5.6)	0.53
3.2 Una educación solidaria	23.3 (7.7)	68.1 (5.6)	4.69
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	46.7 (9.1)	76.8 (5.1)	2.89
4. Universalización de los derechos humanos	0.0 (-)	1.5 (1.4)	1.01
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación.	0.0 (-)	2.9 (2.0)	1.44
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	3.3 (3.3)	5.8 (2.8)	0.57
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	26.7 (8.1)	33.3 (5.7)	0.68
4.3 Los derechos de solidaridad	20 (7.3)	23.2 (5.1)	0.36

**GRÁFICA N° 1. Porcentajes de libros de Física y Química publicados hasta 1992 (N = 38) y a partir de 1992 (N=50) que citan aspectos de la red de análisis**





**GRÁFICA Nº 2. Porcentajes de libros de Biología y Geología publicados hasta 1992 (N = 30) y a partir de 1992 (N = 69) que citan cada aspecto de la red de categorías**



Si observamos ambas gráficas (que decidimos colocar juntas porque creemos resultan ilustrativas de la situación) podemos ver a simple vista que la “forma global” se reitera en las diferentes asignaturas, e incluso en relación a los períodos temporales, ésta se mantiene sólo que acentuada por una mayor atención. Así tenemos que:

- El bloque 0 (desarrollo sostenible) es un aspecto prácticamente inexistente hasta 1992, pero tampoco considerado con posterioridad como muy relevante (17.4 % en libros de Ciencias Naturales, Biología y Geología, editados a partir de esa fecha).
- En relación al bloque 1, los aspectos más tratados son los que hacen referencia a la contaminación ambiental y sus consecuencias (ítem 1.2), degradación de ecosistemas (ítem 1.4) y agotamiento de recursos naturales (1.3). Hay un mayor tratamiento del problema de la urbanización creciente y desordenada (ítem 1). Sin embargo, la pérdida de la diversidad cultural (ítem 1.5) es un problema que prácticamente no figura en los contenidos de los libros españoles de ciencias (todos los porcentajes son inferiores al 10 %).
- En relación al bloque 2, el tratamiento de los diferentes problemas y causas de la degradación, dados por ítems como 2.2 (superpoblación), 2.3 (desequilibrios entre distintos grupos humanos) y 2.4 (conflictos y violencias) no alcanza en ningún caso a superar el 40 % y la cuestión que recibe menos atención es la señalada por el ítem 2.1 (hiperconsumo de sociedades desarrolladas y grupos poderosos) del orden del 10 % en los textos anteriores a 1992 y que con posterioridad a esa fecha rondan el 30 %.

- En relación al bloque 3, el aspecto menos presente es el 3.1 (nuevo orden mundial) que en los textos de Física y Química es de 13.2 % y 14.0 % y en los de Ciencias Naturales, Biología y Geología es de 26.7 % y 36.9 %, para los más antiguos y los más recientes, respectivamente. Una gran cantidad de libros trata el desarrollo de nuevas fuentes de energía y el reciclaje de materiales que aunque mayoritariamente no se presentan vinculados al desarrollo sostenible o sostenibilidad planetaria ni tampoco como solución de algunos problemas a escala global, son temas que corresponden al ítem 3.3 (tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible). En los libros editados con posterioridad a 1992 también se insiste en concienciar a los alumnos y alumnas sobre algunos problemas puntuales, como el consumo de agua potable, el conocimiento y práctica de las 3 R ó 4R o su actitud en general en la importancia de tener comportamientos responsables y de cuidado con el entorno físico.
- En relación al bloque 4, exceptuando los porcentajes relativos al ítem 4.2\* (derecho a investigar con control democrático) los restantes aspectos son apenas mencionados. Hay pocas referencias a la necesidad de generar legislaciones proteccionistas del entorno natural, o de preservarlo para nuestro uso y el de las futuras generaciones, que aparecen contempladas en el ítem 4.3 (derechos de solidaridad) con porcentajes de 14 % para libros de Física y Química y del 23.2 % en los de Biología y Geología publicados a partir de 1992.

### Ejemplo de categorización con la red de análisis de artículos de investigación

Artículo del artículo (Código 101) que presenta un tratamiento de 7 aspectos de la rejilla de análisis.

Documento analizado: artículo Código 101 Texto completo del artículo (ligeras modificaciones de formato)	Categorización
<i>[La formación de ciudadanos alfabetizados científicamente exige la enseñanza de una ciencia actual que refleje el estado del arte del conocimiento científico. La corriente CTS abunda, desde el punto de vista del autor, en este objetivo. La necesidad y las dificultades de incorporar temas de hoy en el curriculum y una panorámica sobre algunos de estos temas es la base de este artículo.]</i>	No categorizado
<b>Introducción</b> [Puede afirmarse que el crecimiento histórico de la ciencia es exponencial y que, por tanto, cualquier época histórica es muy superior en conocimientos a otra anterior. Esta ley de aceleración hace que el sistema educativo en general, y los currícula de ciencias en particular, no	No categorizado

reflejen muchos de los conocimientos producidos en los últimos años. Casi todos los currícula de ciencias incluyen los hechos y principios básicos de la ciencia desde el siglo XVI hasta la primera mitad del siglo XX: el sistema mecánico de Isaac Newton, el desarrollo de la Termodinámica y la teoría atómica de Dalton, la teoría de la evolución de Darwin, la síntesis electromagnética de Maxwell y ya, en nuestro siglo, el desarrollo espectacular de la física cuántica con sus grandes logros en el conocimiento de la estructura microscópica de la materia inerte y viva incluyendo el descubrimiento del DNA y los avances en biología molecular; y poco o nada de los desarrollos actuales. Puede argumentarse que lo importante es el aprendizaje de los principios básicos y la metodología científica. Por otra parte, la dificultad objetiva de incorporar a los currícula de secundaria ciertos desarrollos actuales abundaría en la misma idea.

Durante la segunda mitad del siglo xx la ciencia ha ido introduciéndose con una intensidad creciente en la sociedad. Nunca la ciencia y la tecnología habían influido tanto en nuestras vidas. Ésta es una de las razones fundamentales, a mi juicio, del auge de las tendencias CTS en didáctica de las ciencias.

Si en el aula no podemos hablar a nuestro alumnos del satélite COBE, del proyecto genoma, de la aparición de nuevas enfermedades o de las cerámicas superconductoras, corremos el serio peligro de enseñar una ciencia alejada de la realidad social; en sería contradicción con los objetivos de las tendencias CTS que analizaremos en el siguiente punto y que, por otra parte, han sido recogidos en los objetivos del área de ciencias de la ESO.]

**Objetivos: ciencia, tecnología, sociedad**

[La National Science Teachers Association (NSTA, 1990) de los Estados Unidos ha definido el enfoque ciencia-tecnología-sociedad (CTS ó STS) como *la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en el contexto de la experiencia humana*. Otras referencias hacen más explícitas las características o estrategias CTS que se refieren al contexto del alumno:]

[Preparar a los estudiantes para usar la ciencia y la tecnología en el entendimiento y mejora de su vida diaria (NSTA, 1985)

Aplicar el conocimiento científico en la vida cotidiana; e introducir las aplicaciones sociales y ambientales del desarrollo científico y tecnológico (NSTA, sin fecha) ]

[Por otra parte, los objetivos generales del área de ciencias de la naturaleza en la ESO y, concretamente, el 5, 8 y 9 inciden en los mismos aspectos a saber:

5.Elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas de nuestra época mediante el contraste y la evaluación de informaciones obtenidas en distintas fuentes. 8. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos, apreciar la importancia de la formación científica, utilizar en las actividades cotidianas los valores y actitudes propias del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre la ciencia y la sociedad. 9.Valorar el conocimiento científico como un proceso de construcción ligado a las

No categorizado

Guarda relación con el ítem 3.2 (educación solidaria)

3.2 (educación solidaria)

<p>características y necesidades de la sociedad en cada momento histórico y sometido a evolución y revisión continua.]</p> <p>[Del análisis de estos objetivos y de las consideraciones introductorias se deriva la necesidad de proyectos curriculares en los que los temas actuales de ciencia y tecnología tengan presencia.</p> <p>La complejidad de muchos de estos temas exige que sean tratados a un nivel suficientemente simple para ser asimilados por nuestros alumnos y alumnas de secundaria y, por lo tanto, un enfoque CTS de estos, donde hacer hincapié en los aspectos más divulgativos de su fundamento y de sus aplicaciones tecnológicas y sociales puede ser muy adecuado.]</p>	<p>No categorizado</p>
<p><b>Temas de ciencia actual en el currículum</b></p> <p>[Del análisis detallado de las fuentes bibliográficas se pueden señalar los siguientes <i>campos de actualidad científica</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosmos</li> <li>• Materia</li> <li>• Medio ambiente</li> <li>• Energía</li> <li>• Biología molecular</li> <li>• Nuevos materiales</li> </ul>	<p>No categorizado</p>
<p>Sobre los conocimientos actuales de cada uno de estos campos haré una breve síntesis y un esquema con algunos temas de interés para un currículo así como de algunas implicaciones CTS.]</p>	
<p><b>[Cosmos</b></p> <p>Según el modelo cosmológico estándar el Universo se describe mediante un modelo inflacionario originado en un Big-Bang inicial. La edad actual del universo es de <math>10^{10}</math> años, con un radio aproximado de <math>1,2 \times 10^{26}</math> m. La densidad media ahora es de aproximadamente un átomo por metro cúbico. Hay alrededor de <math>29 \times 10^{23}</math> estrellas distribuidas en <math>10^{11}</math> galaxias y alrededor de <math>10^{11}</math> hombres han habitado en el planeta Tierra. El cerebro humano también tiene alrededor de <math>10^{11}</math> neuronas.</p> <p>Dentro del grupo local de galaxias se encuentra la Vía Láctea y dentro de ella nuestro sistema solar con cuatro planetas telúricos, cuatro gigantes y un total de 61 satélites conocidos.]</p>	<p>No categorizado</p>
<b>COSMOS</b>	
<p><i>Temas</i></p> <p>El sistema solar Vida y muerte de las estrellas Agujeros negros Origen y evolución del Universo</p>	<p><i>Temas CTS</i></p> <p>Telescopios y astronáutica Astronomía y astrología Vida inteligente Ciencia y religión</p>
<p><b>[La materia</b></p> <p>Las partículas elementales, es decir, sin estructura, que se conocen actualmente, según el modelo estándar, son, por una parte, los <i>fermiones</i>: electrones, muones, partículas tau, sus neutrinos correspondientes y los quarks; por otra, los bosones y transmisores de las interacciones: gravitón (gravedad), fotón (electromagnética), partículas <math>W^+</math>, <math>W^-</math> y <math>Z^0</math> (electrodébil) y gluones (nuclear). El estudio experimental de partículas y altas energías se realiza fundamentalmente en los grandes aceleradores de partículas del CERN en Ginebra y del</p>	<p>No categorizado</p>

<p>FermiLab en Chicago. Los esfuerzos actuales se encaminan a la búsqueda de una teoría final que algunos físicos han dado en llamar TOE (<i>theory of everything</i> o teoría del todo).]</p>		
<p><b>LA MATERIA</b></p>		No categorizado
<p><i>Temas</i> Componentes de la materia Unificación de fuerzas TOE</p>	<p><i>Temas CTS</i> Aceleradores de partículas en el mundo La financiación de la ciencia</p>	
<p><b>[El medio ambiente</b></p> <p>Los problemas medioambientales constituyen, sin duda, uno de los principales retos que ha de afrontar la humanidad de cara al siglo veintiuno. No tanto por razones naturalistas o éticas sino porque de la conservación del equilibrio medioambiental depende nuestra propia supervivencia.] [Problemas como el cambio climático, los residuos radioactivos o la llamada contaminación electromagnética son de rabiosa actualidad.]</p>		<p>4.3 (derechos de tercera generación) 1.2 (contaminación medioambiental)</p>
<p><b>MEDIO AMBIENTE</b></p>		
<p><i>Temas</i> [Residuos radiactivos Efecto invernadero Agujero de ozono Contaminación química</p>	<p><i>Temas CTS</i> Civilización y desperdicio Cambio climático] [ Conservación de la naturaleza en el siglo XXI]</p>	<p>1.2 (contaminación ambiental, que se reitera varias veces) y 4.3 (aunque en este caso la referencia es menos explícita)</p>
<p><b>La energía</b></p> <p>[Los recursos energéticos básicos (petróleo, gas, carbón y combustibles nucleares son limitados y en algún momento futuro, dependiendo de los niveles mundiales de consumo, se agotarán. Por ejemplo, con el consumo actual, el petróleo se agotará hacia el 2050.] [ La búsqueda de soluciones energéticas a largo plazo y el no deterioro del medio ambiente a causa de ellas es el gran desafío actual.]</p>		<p>1.3 (agotamiento de recursos naturales) 1.4 (degradación medioambiental)</p>
<p><b>ENERGÍA</b></p>		
<p><i>Temas</i> Fuentes de energía básicas Energías no renovables [El amplificador de energía: acelerador De fisión de Torio La fusión nuclear]</p>	<p><i>Temas CTS</i> Energía y medio ambiente Recursos no renovables Energía y futuro</p>	<p>1.3, agotamiento de recursos naturales 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras</p>
<p><b>[La biología nuclear</b></p> <p>El conocimiento del DNA y el avance en la comprensión de la estructura de los genes y de la repercusión de sus alteraciones en la modificación de las condiciones de salud de los seres humanos o en las propiedades de las plantas y cultivos son consecuencias espectaculares del progreso científico. Por otra parte, el conocimiento del mapa genético humano abre perspectivas insospechables.]</p>		No categorizado
<p><b>BIOLOGÍA MOLECULAR</b></p>		
<p><i>Temas</i> Estructura de genes Mapas genéticos y genoma humano</p>	<p><i>Temas CTS</i> [Manipulación genética y código ético Fronteras legales de la biotecnología ]</p>	<p>4.2*, derecho a investigar bajo</p>

Ingeniería genética Diseño molecular de proteínas	control democrático												
<p><b>[Nuevos materiales</b></p> <p>Hoy en día los científicos e ingenieros saben producir materiales con propiedades determinadas mediante modificaciones a escala atómico-molecular o de microestructura pues sabemos que la forma en que se apilan los átomos en los sólidos es la responsable de aquellas propiedades y que apilamientos más y más complejos pueden originar materiales con respuestas a los agentes físicos y químicos cada vez más interesantes.]</p>	No categorizado												
<b>NUEVOS MATERIALES</b>													
<table border="0"> <tr> <td><i>Temas</i></td> <td><i>Temas CTS</i></td> </tr> <tr> <td>Materiales estructurales</td> <td>Estructuras inteligentes y ciudades del futuro</td> </tr> <tr> <td>Cerámicas superconductoras</td> <td>Transporte en levitación magnética</td> </tr> <tr> <td>Materiales optoelectrónicos</td> <td>[ Superconductividad y ahorro energético]</td> </tr> <tr> <td>Polímeros avanzados</td> <td>Computación y comunicaciones</td> </tr> <tr> <td>Nanoestructuras y nanotecnología</td> <td></td> </tr> </table>	<i>Temas</i>	<i>Temas CTS</i>	Materiales estructurales	Estructuras inteligentes y ciudades del futuro	Cerámicas superconductoras	Transporte en levitación magnética	Materiales optoelectrónicos	[ Superconductividad y ahorro energético]	Polímeros avanzados	Computación y comunicaciones	Nanoestructuras y nanotecnología		3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras
<i>Temas</i>	<i>Temas CTS</i>												
Materiales estructurales	Estructuras inteligentes y ciudades del futuro												
Cerámicas superconductoras	Transporte en levitación magnética												
Materiales optoelectrónicos	[ Superconductividad y ahorro energético]												
Polímeros avanzados	Computación y comunicaciones												
Nanoestructuras y nanotecnología													
<p><b>[Conclusión</b></p> <p>La inclusión de algunos de los tópicos de ciencia actual señalados requerirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una reflexión e investigación seria sobre su grado de asimilación por parte de los alumnos dado el grado de dificultad conceptual de muchos de ellos</li> <li>• Su incorporación a los curricula requerirá sobre todo de procedimientos de búsqueda de información científica en diccionarios, anuarios, obras de referencia y, por tanto, la información en soporte electrónico, en general, y el acceso a internet en particular serán de gran utilidad. ] </li></ul>	No categorizado												

**Otros ejemplos de resultados obtenidos en la aplicación del diseño para estudiar el pensamiento de los docentes de Ciencias acerca de las finalidades de la Educación Científica**

**Ejemplo N° 1:** Una licenciada de Biología, con 12 años de experiencia docente propone como finalidades de la educación científica, entre otras, “valorar la ciencia y la tecnología en relación al bienestar del hombre y la sociedad” (Licenciada en Biología – 12 años de experiencia docente)

1. ¿Para qué enseñar ciencia y tecnología en la secundaria obligatoria?

Para: Desarrollar capacidades y destrezas cognitivas de nivel superior tales como análisis, deducción Interpretación, inferir, etc.

Valor la ciencia y la tecnología en <sup>relación</sup> el bienestar del hombre y la sociedad.

Para desarrollar habilidades en la elaboración de proyectos y en la ejecución y evaluación de estos como una forma de prepararlos para los proyectos de vida (profesionales y personales).

Ejemplo N° 2: Un Profesor de Química con 25 años de docencia, dice “para relacionar los conocimientos que el alumno construirá a partir de su realidad social y propiciar un compromiso con su país y con el mundo” (que, como podemos observar, tampoco permite inferir que se esté refiriendo a tratar la crisis planetaria o participar en sus soluciones).

Para relacionar los conocimientos que el alumno construirá a partir de su realidad social y propiciar un compromiso con su país y el mundo.

Ejemplo N° 3: la siguiente respuesta tipifica muchas otras obtenidas, es de una profesora mexicana de Biología con 25 años de experiencia docente que afirma que “la ciencia y la tecnología son (y deberían ser) parte de la cultura” y deben estudiarse porque “tiene incidencia directa en el mejoramiento de la calidad de vida”.

1. La ciencia y tecnología son (y deberían ser) parte de la cultura.

2.- Para muchos jóvenes la secundaria obligatoria es el último nivel educativo en el que estarán expuestos a la educación formal en ciencia y tecnología.

3.- La ciencia y tecnología tiene incidencia directa en el mejoramiento de la calidad de vida.

**Ejemplo N° 4:** Profesor de Química, también mexicano, con 20 años de experiencia dice, "para formar ciudadanos más críticos, con más valores sociales y más responsables con su entorno"

- Para aumentar e integrar la cultura de los ciudadanos
- Para preparar a los jóvenes las herramientas necesarias para enfrentar el mundo en el 21° siglo.
- Para formar ciudadanos más críticos, con más valores sociales y más responsables con su entorno.

También hemos recogido algunas respuestas dadas al Cuestionario 2, donde los encuestados se refieren a las finalidades de la educación científica. Así, un profesor en formación mexicano del área de Física afirma: "Es bueno interesarse en esto pero creo que la educación científica tiene poco que ver considero mal orientado esto, es en la escuela normal de maestros o la SEP a donde debería dirigirse, si, somos futuros profesores pero el nivel al que enseñamos ya debe tener la conciencia de preocuparse por su entorno y nosotros debemos reforzar esa conciencia como personas más no como parte de la clase de física, matemáticas o química. Aunque claro esto es solo mi opinión". Probablemente esta opinión sea representativa de la reticencia que tienen muchos profesores a tratar estos temas que consideran no deben formar parte de la educación científica.

Es bueno interesarse en esto pero creo que la educación científica tiene poco que ver considero mal orientado esto, es en la escuela normal de maestros o la SEP a donde debería dirigirse, si, somos futuros profesores pero el nivel al que enseñaremos ya debe tener la conciencia de preocuparse por su entorno y nosotros debemos reforzar esa conciencia como personas más no como parte de la clase de física, matemáticas o química. Aunque claro esto es solo mi opinión.



Otra profesora de México en formación, dice que “el principal problema que debemos enfrentar los humanos, es la falta de una verdadera educación. Una educación que forme seres reflexivos, concientes y participantes de su sociedad, que elimine los fanatismos, los dogmas y fomente la confianza en la ciencia.

Esto es, formar una hermandad de hombres en donde no existan prejuicios de ninguna índole y si una verdadera solidaridad.

Esto sólo es posible si combatimos los vicios existentes en todos los sistemas educativos mundiales”. En este caso, se nos presenta una representante de los docentes que creen que los cambios que se pretenden son no sólo posibles sino necesarios e incluso, a nivel mundial.

EL PRINCIPAL PROBLEMA QUE DEBEMOS ENFRENTAR LOS  
HUMANOS, COMO SOCIEDAD, ES LA FALTA DE UNA VERDADERA  
EDUCACION. UNA EDUCACION QUE FORME SERES REFLEXIVOS  
CONCIENTES Y PARTICIPANTES DE SU SOCIEDAD, QUE  
ELIMINE LOS FANATISMOS, LOS DOGMAS Y FOMENTE  
LA CONFIANZA EN LA CIENCIA.  
ESTO ES, FORMAR UNA HERMANDAD DE... HOMBRES EN  
DONDE NO EXISTAN PREJUICIOS DE... NINGUNA INDOLE  
Y SI UNA VERDADERA SOLIDARIDAD.  
ESTO SOLO ES POSIBLE SI COMBATIMOS LOS VICIOS  
EXISTENTES EN TODOS LOS SISTEMAS EDUCATIVOS  
MUNDIALES.

Otro profesor en formación de Argentina expresa, desde un punto de vista más restringido que: “Pienso que la educación científica debería comenzar a dejar de ser en los alumnos algo restringido a quien seguirá una carrera afín. Pensar que en todo momento le es útil tener conocimientos básicos para entender y comprender no sólo a la ciencia, sino a las personas que están en ciencias. Hoy nos encontramos a nivel país, con problemas tales como el recorte del Malbrán, entidad de gran importancia para el futuro y crecimiento del país. Asimismo toda la salud y sus ramas. Si el alumno desde su lugar no tuviera el concepto de importante, de los logros, de el bien a la humanidad, que aporta la ciencia ¿cómo esperamos que hombres y mujeres del futuro comprendan a estas personas de la ciencia?

Con esto, no digo, hacer o preparar científicos en las escuelas, pero con una buena enseñanza, haciendo ver los adelantos, incentivando en el alumno la opinión sobre estos temas, también contribuirían con las ciencias”

Pienso que la educación científica debería comenzar a dejar de ser en los últimos años, a quienes requiere unos saberes a fin. Pienso que en todo momento se le debe enseñar a comprender, a la persona que está en ciencias. Hoy nos enfrentamos a nivel país, con problemas, tal como el problema del Maltrato. Entidad de gran importancia para el futuro, crecimiento del país. Sin embargo, solo se habla de salud, de normas. Si el desarrollo de la ciencia me brinda el concepto de importancia, de la fuerza, de al bien a la humanidad, que ayude a la ciencia. ¿Cómo podemos que hombre, mujer, del futuro comprendan a esta persona de la ciencia?

Por esto, no digo, hacer o preparar científicos en las escuelas, pero con una buena enseñanza, haciendo ver los adelantos, incentivando en el alumno la opinión sobre estos temas, también contribuirían con las ciencias.

### Otros ejemplos de respuestas dadas al Cuestionario N° 3 por alumnos/as de COU y Bachillerato

**Ejemplo N° 1:** Amánda, alumna de Bachillerato de Ciencias, que menciona 4 problemas y ninguna medida positiva a adoptar.

- EL GASTO EXCESIVO DE LOS RECURSOS NATURALES : agua, energía... vegetación...
- CONTAMINACIÓN : En el agua, capa de ozono... medio ambiente en general. (amenudo por gases nocivos)
- Terremotos y huracanes peligrosos.
- Bombas que destruyen la vida en el planeta (por mano del hombre.) (menos frecuente por causas naturales.)

Frase 1: “El gasto excesivo de los recursos naturales: agua, energía, ... vegetación ...”  
(ítem 1.3, agotamiento de los recursos naturales)

Frase 2: “contaminación: en el agua, capa de ozono ... medio ambiente en general (a

menudo por gases nocivos)" (ítem 1.2, contaminación ambiental )

Frase 3: "Terremotos y huracanes peligrosos" (ítem 1.4, degradación medioambiental)

Frase 4: "Bombas que destruyen la vida en el planeta (por mano del hombre) (menos frecuente por causas naturales) (ítem 2.4)

**Ejemplo N° 2:** Carlos, alumno de COU, menciona 4 aspectos pertenecientes a todos los bloques.

Frase 1: "En mi opinión el problema más grave que tiene la humanidad es la codicia, hoy en día todo se hace por dinero" (ítem 1, poner fin a intereses particulares y a corto plazo ...)

Frase 2: "y eso hace que constantemente haya guerras absurdas" (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 3: "Otro gran problema es que la mayoría de la gente se ocupa de sus propios asuntos pero sin ayudar a los demás, a la gente no le preocupa lo que le suceda a otros sólo se preocupa de sí misma" (ítem 1, poner fin a intereses particulares y a corto plazo)

Frase 4: "Un problema importante es la cantidad de dinero que se gastan en 'tonterías' como la clonación" (ítem 4.2\*, derecho a investigar ...)

Frase 5: "y no hacen todo lo posible para solucionar problemas de verdad como el SIDA o el cáncer" (ítems 3.3, desarrollo favorecedor y 1.4, degradación medioambiental)

-En mi opinión el problema más grave que tiene la humanidad es la codicia, hoy en día todo se hace por dinero, y eso hace que constantemente haya guerras absurdas.

-Otro gran problema es que la mayoría de la gente se ocupa de sus propios asuntos pero sin ayudar a los demás, a la gente no le preocupa lo que le suceda a otros sólo se preocupa de sí mismo.

-Un problema importante es la cantidad de dinero que se gastan en "tonterías" como la clonación y no hacen todo lo posible para solucionar problemas de verdad como el SIDA o el cáncer.

Ejemplo N° 3: Daniel, alumno de COU, que cita cinco aspectos de la red.

-da contaminación del planeta, se deberían estudiar maneras de contaminar menos y así recuperar la capa de ozono

- se deberían hacer estudios para así prevenir las enfermedades q. atacan a la sociedad.

- El racismo debe acabar.

- las guerras y conflictos son perjudiciales.

- se debe de dar más empleo y así acabar el paro.

Frase 1: "La contaminación del planeta, se deberían estudiar maneras de contaminar menos y así recuperar la capa de ozono" (ítems 1.2, contaminación y 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras)

Frase 2: "Se deberían hacer estudios para así prevenir las enfermedades que atacan a la sociedad" (ítems 3.3 y 1.4, degradación medioambiental)

Frase 3: "El racismo debe acabar" (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 4: "Las guerras y conflictos son perjudiciales" (ítem 2.4, conflictos y violencias)

Frase 5: "Se debe de dar más empleo y así acabar el paro" (ítem 2.3, desequilibrios entre grupos humanos)

Ejemplo N° 4: Ruth, alumna de Bachillerato Tecnológico, menciona 7 aspectos de la red.

• Un problema sería la masificación de vehículos particulares, que producen dióxido de carbono que envían a la capa de ozono. la solución podría ser encontrar combustibles no contaminantes, o también la utilización de transporte público, aunque muchas veces éste también supone un problema por la mala planificación de vías de tren, líneas de autobuses, etc...

• Otro problema es la excesiva población en algunas zonas del mundo, donde no hay suficientes alimentos y la por lo que la gente está desnutrida.

• las catástrofes naturales, como huacanes o terremotos, también son un problema puesto que dejan sin hogar y ni pertenencia a mucha gente.

Frase 1: "Un problema sería la masificación de vehículos particulares, que producen dióxido de carbono que envían a la capa de ozono" (ítems 1.1, por la alusión al problema del tráfico que consideramos ligado a una creciente urbanización y 1.2, contaminación.

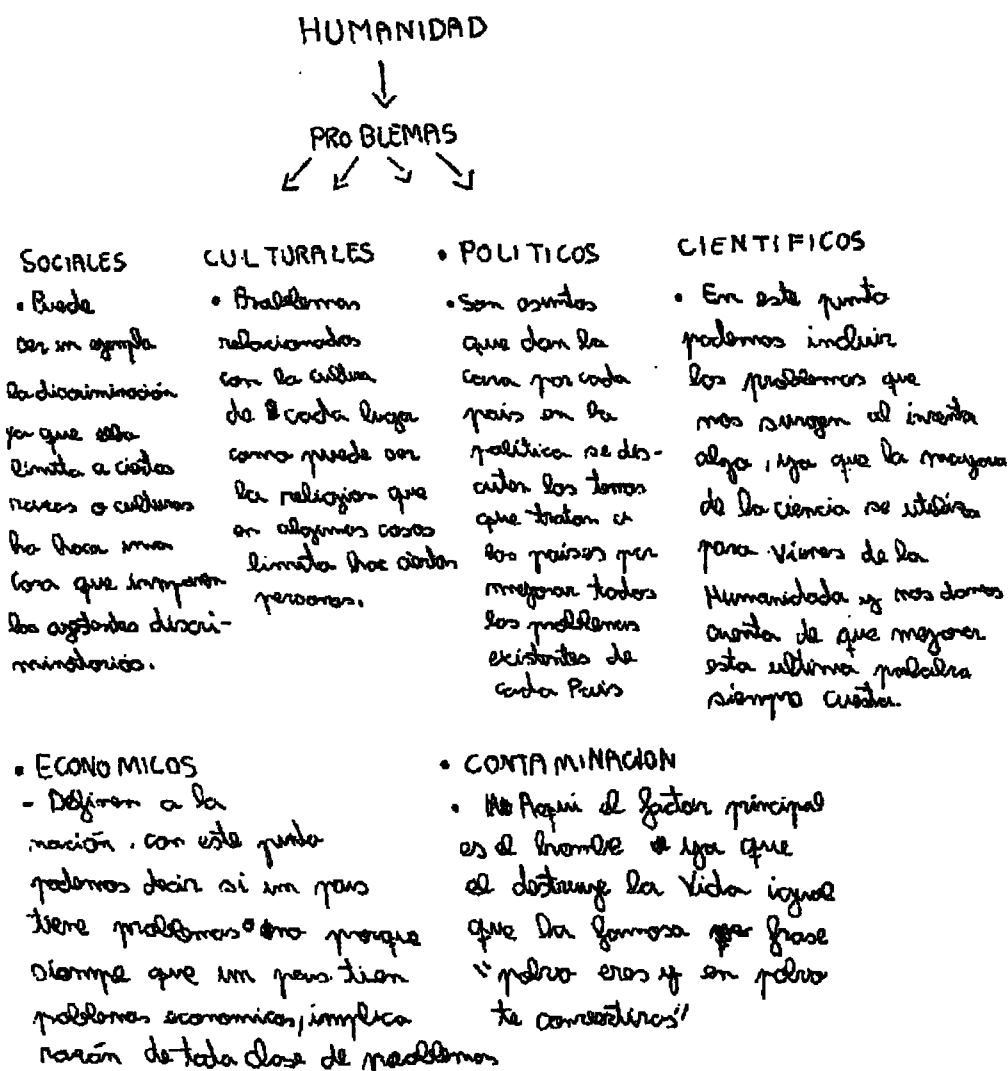
Obsérvese el error conceptual, que se pone de manifiesto también en otras respuestas, donde se confunden los fenómenos de efecto invernadero y el agujero de la capa de ozono).

Frase 2: “La solución podría ser encontrar combustibles no contaminantes o también la utilización de transporte público, aunque muchas veces éste también supone un problema por la mala planificación de vías de tren, líneas de autobuses, etc ...” (ítems 3.3, desarrollo de tecnologías favorecedoras y reiteración, aunque también de un modo indirecto, del ítem 1.1)

Frase 3: “Otro problema es la excesiva población en algunas zonas del mundo donde no hay suficientes alimentos por lo que la gente está desnutrida” (ítem 2.2, superpoblación, ítem 2.3, desequilibrios entre distintos grupos humanos. También podría destacarse el ítem 1.1, ya que hace alusión a concentración de población en determinadas zonas).

Frase 4: “Las catástrofes naturales, como huracanes o terremotos también son un problema puesto que dejan sin hogar ni pertenencias a mucha gente” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

**Ejemplo N° 5:** David, alumno del Bachillerato Tecnológico, realiza un esquema, citando 5 aspectos de los categorizados en la red. Es un ejemplo donde se muestra que el análisis se ha hecho con un criterio amplio (y desfavorable a la hipótesis), sobre todo cuando las frases presentan incoherencias o presentan cierta ambigüedad.



Frase 1: "PROBLEMAS SOCIALES. Puede ser un ejemplo la discriminación ya que ella limita a ciertas razas o culturas, lo hace una cosa que imponen los ajustantes (¿) discriminatorios" (aunque no haya claridad en la última parte de las expresiones, hay una clara alusión al punto 2.4, conflictos y violencias)

Frase 2: "PROBLEMAS CULTURALES. Problemas relacionados con la cultura de cada lugar como puede ser la religión que en algunos casos limita a ciertas personas" (alusión bastante indirecta al ítem 1.5 y también al 2.4, conflictos y violencias)

Frase 3: "PROBLEMAS POLÍTICOS. Son asuntos que dan la cara por cada país en la política se destacan los temas que tratan a los países por mejorar todos los problemas existentes de cada país" (aunque la frase es bastante incoherente, creemos que al referirse a problemas políticos en general y señalarlos como mundiales, podemos referirlo al ítem 1)

Frase 4: "PROBLEMAS CIENTÍFICOS. En este punto podemos incluir los problemas que nos surgen al inventar algo, ya que la mayoría de la ciencia se utiliza para bienes (¿bienes?) de la humanidad y nos damos cuenta de que mejorar esta última palabra siempre cuesta" (ítem 4.2\*, derecho a investigar con control democrático)

Frase 5: "PROBLEMAS ECONÓMICOS. Definen a la nación, con este punto podemos decir si un país tiene problemas o no porque siempre que un país tiene problemas económicos, implicarán de toda clase de problemas" (ítem 1, poner fin a intereses particulares a corto plazo, centrándonos en la alusión a problemas económicos)

Frase 6: "CONTAMINACIÓN. Aquí el factor principal es el hombre ya que él destruye la vida igual que la famosa frase 'polvo eres y en polvo te convertirás'" (ítem 1.2, contaminación y también alusión indirecta al ítem 1. poner fin a intereses particulares a corto plazo).

Ejemplo N° 6: Neus, alumna de Bachillerato de Ciencias, trata 3 aspectos de la red.

. En la actualidad, el estado de la Tierra está bastante deteriorado y es bien sabido que no es por causa natural. Este constante y progresivo deterioro se debe en sí a un gran número de factores nocivos acumulados con el paso de los años y que finalmente provocan el estado de hoy en día.

. Podríamos nombrar la contaminación como uno de estos factores y que además envuelven a otros más pequeños o secundarios que lo caracterizan finalmente como uno de los primeros nocivos; (la utilización de sprays aerosoles, el vertido químico a los ríos ...)

. También podríamos escribir mucho sobre la energía nuclear, ésta mal utilizada es una de las más peligrosas y contaminantes. Y es más, el mal uso de ésta provoca y ha estado provocando muchas catástrofes naturales con muchísimos efectos secundarios.

Párrafo 1: “En la actualidad, el estado de la Tierra está bastante deteriorado y es bien sabido que no por causa natural. Este constante y progresivo deterioro se debe en sí a un gran número de factores nocivos acumulados con el paso de los años y que finalmente provocan el estado de hoy en día” (ítem 1.4, degradación medioambiental)

Párrafo 2: “Podríamos nombrar la contaminación como uno de estos factores y que además envuelven a otros más pequeños o secundarios que lo caracterizan finalmente como uno de los primeros nocivos; (la utilización de sprays aerosoles, el vertido químico a los ríos ...)” (ítem 1.2, contaminación)

Párrafo 3: “También podríamos escribir mucho sobre la energía nuclear, ésta mal utilizada es una de las más peligrosas y contaminantes. Y es más, el mal uso de ésta provoca y ha estado provocando muchas catástrofes naturales con muchísimos efectos secundarios” (ítems 1.2, contaminación y 1.4, degradación medioambiental).

**Ejemplo N° 7:** Jorge, alumno del Bachillerato Tecnológico, se refiere a dos aspectos.

- El tráfico es un problema debido a la mala planificación realizada sobre las carreteras, que no están preparadas para tanta circulación.
- La contaminación

Frase 1: “El tráfico es un problema debido a la mala planificación realizada sobre las carreteras, que no están preparadas para tanta circulación” (ítem 1.1, urbanización creciente y desordenada)

Frase 2: “la contaminación” (ítem 1.2)

**Tablas con los valores t-Student por pares de muestras de profesores y profesoras de Ciencias en formación pertenecientes a distintos países**

Ítems de la red		Argentina-Brasil		Argentina-Cuba		Argentina-España		Argentina-México		Argentina-Portugal	
0	2.4	-0.25	-1.15	-0.92	-0.11	-0.33	-0.90	0.03	1.22	-0.10	0.54
1	3.1	<b>2.82</b>	1.34	-0.30	-1.71	1.43	0.75	-0.90	1.05	0.80	-1.19
1.1	3.2	-2.09	-1.33	-1.01	-1.21	<b>-4.97</b>	1.06	-1.95	0.62	-	-0.64
1.2	3.3	1.01	-2.23	-1.23	-0.39	-1.57	<b>-4.17</b>	1.11	1.48	-0.59	1.34
1.3	4	-0.39	1.46	-0.11	1.46	-0.07	-0.15	0.95	<b>5.43</b>	-1.79	-1.71
1.4	4.1	-0.83	-	-1.12	-	<b>-2.98</b>	-1.74	-0.92	-1.58	0.11	-
1.5	4.2	1.63	-1.47	0.59	1.82	1.09	0.81	-2.26	-0.78	-1.51	0.31
2.1	4.2*	<b>-3.10</b>	-0.52	-2.12	1.52	<b>-5.53</b>	-2.02	-2.30	<b>-2.65</b>	-1.83	-0.58
2.2	4.3	-0.60	2.14	-0.07	1.02	0.09	1.24	<b>-2.76</b>	2.13	-0.90	-0.20
2.3		-1.33		1.32		0.96		<b>2.90</b>		0.76	

Ítems de la red		Brasil-España		Brasil-México		Brasil-Portugal		Cuba-España		Cuba-México	
0	2.4	0,01	-0.62	-0.30	-2.14	-0.13	-1.72	-0.84	0.81	-1,01	-0,83
1	3.1	2.57	1.20	<b>4.13</b>	1.02	1.79	2.51	-1.96	-2.92	0,17	-2,54
1.1	3.2	-0.34	<b>-3.42</b>	-0.44	-2.05	-2.09	-0.59	1.40	-2.97	0,86	-1,84
1.2	3.3	3.42	1.43	0.48	<b>-3.67</b>	1.63	<b>-3.86</b>	0.00	<b>3.76</b>	-2,17	-1,36
1.3	4	-0.49	<b>4.97</b>	-1.05	1.01	1.55	2.76	-0.07	<b>4.97</b>	-0,67	1,01
1.4	4.1	2.29	1.74	-0.40	1.44	-0.91	-	1.57	1.74	-0,77	1,44
1.5	4.2	1.30	-2.63	<b>3.76</b>	-1.19	<b>3.01</b>	-1.80	-0.45	<b>4.23</b>	2,24	3,02
2.1	4.2*	-1.48	1.46	-2.02	1.43	-0.75	0.13	-0.45	<b>6.30</b>	-1,08	4,06
2.2	4.3	-0.94	<b>4.23</b>	1.39	2.06	0.41	2.16	-0.19	-0.08	1,92	0,16
2.3		-3.29		<b>-3.63</b>		-2.13		0.81		-0,21	

Ítems de la red		Cuba - Portugal		España-México		España-Portugal		México - Portugal		Brasil-Cuba	
0	2.4	-0.80	-0.66	0.47	2.41	-0.17	-1.63	0.12	0.04	-0,74	1,08
1	3.1	-1.12	-0.40	<b>-2.77</b>	-0.14	0.30	2.10	-1.40	1.85	-3,33	-3,28
1.1	3.2	-1.01	-0.51	0.23	-0.85	<b>-4.97</b>	1.88	-2.06	1.09	1,17	0,06
1.2	3.3	-0.57	-1.79	<b>3.20</b>	<b>7.66</b>	-0.72	<b>-6.85</b>	1.31	-0.69	-2,47	1,86
1.3	4	1.74	<b>2.76</b>	0.94	2.60	2.23	1.84	2.52	2.52	0,29	-
1.4	4.1	-1.0	-	3.20	-0.99	<b>-2.95</b>	-1.74	-0.62	-1.44	-0,37	-
1.5	4.2	2.09	1.47	<b>-3.35</b>	-1.69	<b>2.65</b>	0.41	0.43	-0.81	-1,13	3,55
2.1	4.2*	-0.01	1.96	1.26	-0.41	0.38	-0.97	0.95	-1.08	0,79	2,33
2.2	4.3	0.86	1.17	<b>-2.82</b>	-0.33	1.19	1.37	-0.73	1.12	0,55	-1,45
2.3		0.47		1.36		-0.10		0.71		2,91	

NOTA: Las tablas sombreadas que se encuentran a la izquierda tienen el detalle de los ítems de la red de análisis, las de la derecha contienen el detalle de los valores de t-Student calculados para cada par de muestras según el país de procedencia

**Tablas con los valores t-Student por pares de muestras de profesores y profesoras de Ciencias en activo pertenecientes a distintos países**

Ítems de la red		Argentina-Brasil		Argentina-Centroamérica		Argentina-Cuba		Argentina-Chile		Argentina-España	
0	2.4	1,12	-0,68	-0,64	-1,91	1,52	-1,10	0,07	-1,11	0,82	-2,65
1	3.1	1,67	2,00	0,52	<b>3,35</b>	-2,40	0,46	1,48	<b>-2,78</b>	2,35	<b>4,66</b>
1.1	3.2	0,46	-0,78	-0,67	-0,19	0,23	-0,39	0,34	-0,97	0,92	1,14
1.2	3.3	<b>3,12</b>	0,39	-2,55	-0,84	0,72	1,72	<b>-3,50</b>	-2,27	1,48	-0,68
1.3	4	2,09	-0,71	0,15	2,57	0,43	0,82	-2,11	0,07	1,25	2,57
1.4	4.1	-0,06	0,06	-2,43	-0,10	-0,03	1,44	-1,47	1,44	2,32	1,44
1.5	4.2	1,14	-0,04	-1,46	<b>4,20</b>	-0,12	2,64	1,09	0,97	0,12	<b>3,32</b>
2.1	4.2*	-1,24	0,61	-0,43	2,53	0,57	1,68	-1,53	-2,17	1,02	0,08
2.2	4.3	2,58	0,09	-1,44	-0,42	2,28	0,54	-1,04	-1,52	<b>3,52</b>	0,01
2.3		-2,21		-0,13		-1,54		0,95		1,78	



Ítems de la red		Argentina-México		Argentina-Portugal		Brasil-Centroamérica		Brasil-Cuba		Brasil-Chile	
0	2.4	-0,13	-1,21	-0,43	-2,42	1,38	1,43	-0,51	0,54	0,68	0,66
1	3.1	0,04	0,19	1,49	1,26	0,77	-1,58	<b>3,99</b>	1,24	-0,26	<b>4,24</b>
1.1	3.2	-1,05	1,83	0,32	-0,38	0,98	-0,41	0,17	-0,28	0,00	0,40
1.2	3.3	-2,24	-1,95	2,07	-1,89	<b>5,43</b>	1,15	1,92	-1,38	<b>6,57</b>	2,56
1.3	4	-2,52	1,20	-1,47	0,92	1,43	<b>-3,21</b>	1,34	-1,48	<b>3,65</b>	-0,61
1.4	4.1	<b>-3,78</b>	1,44	-0,21	0,22	2,41	0,15	-0,02	-1,43	1,43	-1,43
1.5	4.2	-1,69	2,14	0,37	2,22	2,24	<b>-4,35</b>	1,08	<b>-2,73</b>	-0,21	-1,01
2.1	4.2*	-1,30	2,57	-0,53	-0,37	-0,53	-2,02	-1,72	-1,14	0,83	2,56
2.2	4.3	-2,56	2,32	-1,86	-0,32	<b>3,20</b>	0,49	0,07	-0,46	<b>2,62</b>	1,58
2.3		0,31		-0,62		-1,56		-0,35		-2,57	

Ítems de la red		Brasil-España		Brasil-México		Brasil-Portugal		Centroamérica-Cuba		Centroamérica-Chile	
0	2.4	0,17	2,11	0,95	0,72	1,35	1,86	-1,64	-0,88	-0,60	-0,59
1	3.1	-0,87	<b>-2,84</b>	1,26	1,34	-0,01	0,50	2,46	2,43	-0,84	<b>5,13</b>
1.1	3.2	-0,51	-1,82	1,35	-2,46	0,10	-0,30	-0,80	0,14	-0,85	0,68
1.2	3.3	1,16	1,02	<b>5,06</b>	2,27	0,64	2,25	<b>-2,92</b>	-2,12	0,75	1,30
1.3	4	0,54	<b>-3,21</b>	<b>4,28</b>	-1,85	<b>3,35</b>	-1,59	-0,22	1,45	1,95	1,48
1.4	4.1	2,29	-1,43	<b>3,77</b>	-1,43	0,16	-0,17	-2,18	-1,02	-0,63	-1,02
1.5	4.2	1,08	<b>-3,43</b>	2,48	-2,21	0,63	-2,29	-1,26	1,45	-2,15	1,85
2.1	4.2*	0,01	0,45	0,46	-2,06	-0,56	0,90	-0,82	0,76	1,13	<b>3,62</b>
2.2	4.3	-1,17	0,07	<b>4,38</b>	-2,32	<b>4,00</b>	0,41	<b>-3,03</b>	-0,80	-0,26	1,09
2.3		<b>-3,82</b>		-2,04		-1,30		1,13		-0,93	

Ítems de la red		Centroamérica-España		Centroamérica-México		Centroamérica-Portugal		Cuba-Chile		Cuba-España	
0	2.4	-1,20	0,41	-0,45	-0,64	-0,25	0,17	0,96	0,20	0,59	1,41
1	3.1	-1,40	-0,82	0,41	2,40	-0,72	1,81	<b>-3,32</b>	<b>2,96</b>	<b>-4,44</b>	<b>-3,33</b>
1.1	3.2	-1,26	-1,12	0,36	-1,73	-0,86	0,14	-0,13	0,59	-0,59	-1,37
1.2	3.3	<b>-3,63</b>	-0,22	-0,25	0,93	<b>-4,24</b>	0,76	<b>3,75</b>	<b>3,42</b>	-0,67	2,11
1.3	4	-0,88	-	2,26	1,02	1,35	1,45	2,30	0,53	-0,72	-1,45
1.4	4.1	-0,28	-1,02	0,94	-1,02	-2,06	-0,27	1,33	-	2,04	-
1.5	4.2	-1,26	1,01	0,19	1,46	-1,66	1,79	-1,07	1,01	0,00	-0,59
2.1	4.2*	0,48	2,04	0,83	-0,02	0,03	2,48	1,78	<b>3,16</b>	1,40	1,37
2.2	4.3	<b>-3,75</b>	-0,39	0,93	-1,83	0,17	-0,13	2,49	1,78	-1,03	0,46
2.3		-1,57		-0,38		0,38		-2,09		<b>-3,03</b>	

Ítems de la red		Cuba-México		Cuba-Portugal		Chile-España		Chile-México		Chile-Portugal	
0	2.4	1,24	0,21	1,67	1,17	-0,53	1,02	0,17	-0,01	0,41	0,80
1	3.1	-2,01	0,21	<b>-3,61</b>	-0,69	-0,42	<b>-5,90</b>	1,24	<b>-2,61</b>	0,23	-3,62
1.1	3.2	1,16	-2,01	-0,07	-0,01	-0,36	-1,81	1,20	-2,37	0,07	-0,60
1.2	3.3	<b>2,64</b>	<b>3,20</b>	-1,17	<b>3,31</b>	<b>-4,50</b>	-1,59	-1,00	-0,43	-5,16	-0,69
1.3	4	<b>2,68</b>	-0,36	1,72	-0,07	-2,96	-1,48	0,15	-0,79	-0,82	-0,59
1.4	4.1	<b>3,34</b>	-	0,16	1,01	0,40	-	0,15	-	-1,21	1,01
1.5	4.2	1,48	0,28	-0,44	0,38	1,07	-1,40	1,52	-	0,69	-0,73
2.1	4.2*	1,61	-0,79	0,97	1,80	-0,78	-2,11	2,37	-0,75	-1,16	-1,80
2.2	4.3	<b>4,17</b>	-1,45	<b>3,73</b>	0,77	<b>-3,11</b>	-1,46	-0,39	<b>-3,64</b>	0,44	-1,26
2.3		-1,56		-0,83		-0,47		1,14	-2,51	1,37	
								0,57			

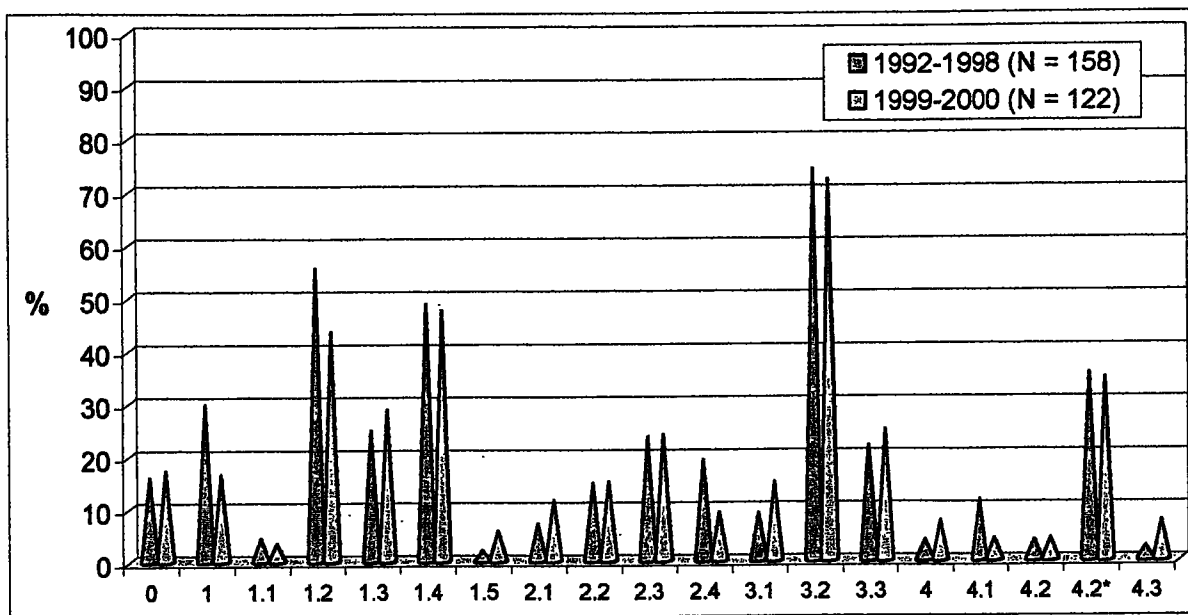
Ítems de la red		España-México		España-Portugal		México-Portugal	
0	2.4	-0,76	1,11	-1,11	0,27	-0,24	-0,88
1	3.1	-1,86	-3,13	-0,76	-2,75	1,17	0,84
1.1	3.2	-1,61	0,72	-0,53	-1,39	1,23	-2,03
1.2	3.3	-3,34	-1,22	0,48	-1,07	3,93	0,25
1.3	4	-3,42	-1,02	-2,49	-1,45	1,07	-0,30
1.4	4.1	-1,32	-	1,91	-1,01	3,23	-1,01
1.5	4.2	-1,48	-0,80	0,44	-0,97	1,89	-0,06
2.1	4.2*	-0,41	2,07	0,49	-0,40	0,85	-2,51
2.2	4.3	-4,94	1,80	-4,69	-0,30	0,84	-2,10
2.3		-1,17		-2,19		-0,80	

**Resultados obtenidos del análisis y categorización de artículos de investigación en Didáctica de las Ciencias en el período 1992-98 y 1999-00**

**TABLA Nº 3. Resultados de los aspectos considerados en artículos de investigación en el período 1992-98 y 1999-00**

ÍTEMS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED DE ANÁLISIS	1992 a 1998 % (sd) N = 158	1999-2000 % (sd) N = 122
0. Desarrollo sostenible	15.8 (2.9)	17.2 (3.4)
1. Poner fin a un crecimiento agresivo con el medio	29.7 (3.6)	16.4 (3.3)
1.1 Urbanización creciente y desordenada ...	4.4 (1.6)	3.3 (1.6)
1.2 La contaminación ambiental y sus secuelas	55.4 (4.0)	43.4 (4.5)
1.3 Agotamiento de los recursos naturales	24.7 (3.4)	28.7 (4.1)
1.4 Degradación de ecosistemas	48.7 (4.0)	47.5 (4.5)
1.5 Destrucción de la diversidad cultural	1.9 (1.1)	5.7 (2.1)
2.1 El hiperconsumo	7.0 (2.0)	11.5 (2.9)
2.2 La explosión demográfica	14.6 (2.8)	14.8 (3.2)
2.3. Los desequilibrios	23.4 (3.4)	23.8 (3.9)
2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias	19.0 (3.1)	9.0 (2.6)
3.1 Nuevo orden mundial	8.9 (2.3)	14.8 (3.2)
3.2 Una educación solidaria -	74.1 (3.5)	72.1 (4.1)
3.3 Desarrollo científico-tecnológico favorecedor ...	21.5 (3.3)	24.6 (3.9)
4. Universalización de los derechos humanos	3.8 (1.5)	7.4 (2.4)
4.1 Los derechos democráticos de opinión, asociación	11.4 (2.5)	4.1 (1.8)
4.2 Los derechos económicos, sociales y culturales	3.8 (1.5)	4.1 (1.8)
4.2.* Derecho, en particular, a investigar	35.4 (3.8)	34.4 (4.3)
4.3 Los derechos de solidaridad	2.5 (1.2)	7.4 (2.4)

**GRÁFICA Nº 3. Comparación de resultados entre la muestra de artículos publicados en 1992-1998 y en 1999-2000 en revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias**



## ANEXO VIII

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CONTRASTACIÓN DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS

### Ejemplos de aportaciones realizadas por los profesores y profesoras de Ciencia en formación participantes del taller

En la actividad N° 6 se solicitó realizar un comentario de un texto proporcionado por el profesor del taller (el mismo se adjunta en la página siguiente, luego del ejemplo N° 1).

**Ejemplo N° 1:** comentario de Ricardo que creemos es bastante legible en el texto original escaneado, en respuesta a la actividad N° 6, donde se solicitó la elaboración de un comentario a partir de un texto de Maaluf sobre la pérdida de la diversidad cultural.

Estoy de acuerdo con las exposiciones que hace Maaluf sobre el problema de la uniformización cultural.

La diversidad cultural es necesaria y positiva para el ser humano. Al igual que es necesaria la diversidad de las especies animales y vegetales. La uniformidad cultural nos llevaría a un empobrecimiento cultural, puesto que se perderían cientos de conocimientos musicales, culinarios, médicos y de todo tipo.

Maaluf hace una distinción acertada entre universalización y uniformidad. La universalización nos permite conocer otras culturas distantes, enriqueciéndonos. Por el ejemplo de las distintas cocinas que podemos encontrar en cualquier ciudad del mundo.

Respetar las distintas tradiciones no supone respetar tradiciones que violan los derechos de los seres humanos, la dignidad de las personas tiene que prevalecer sobre otras consideraciones.

Estoy de acuerdo con Maaluf cuando dice que nuestra identidad cultural tiene que estar formada por diversas aportaciones, diversas mezclas. De esta forma nos centramos cerca de muchas culturas evitando caer en una actitud parcial, sectaria e intolerante.

## Texto distribuido entre los participantes del taller de formación

En paralelo con la lucha por la universalidad de los valores, es imperativo combatir la uniformización empobrecedora, la hegemonía ideológica, política, económica o mediática, la uniformidad conformadora, todo lo que es una amenaza para la multiplicidad de expresiones lingüísticas, artísticas, intelectuales. Todo lo que nos llevaría a un mundo racocorde e infantilmente.

La mundialización nos atrae, en un mismo movimiento, hacia dos realidades opuestas, una a mi entender positiva y la otra negativa: la universalidad y la uniformidad.

¿Por qué habríamos de preocuparnos menos por la diversidad de culturas humanas que por la diversidad de especies animales o vegetales? Ese deseo nuestro, tan legítimo, de conservar el entorno natural, ¿no deberíamos extenderlo también al entorno humano? Desde el punto de vista tanto de la naturaleza como de la cultura, nuestra planta sería muy triste si sólo hubiera en el espacio aéreo, más otras cuantas que nos parecerían "decorativas" o que hubieran adquirido un valor simbólico.

Comunidades humanas que en el transcurso de la Historia habían forjado una cultura original, hecha de real y un relato descubriente: —firmas de vestir, modificaciones, imágenes, músicas, gestos, artesanías, fórmulas calligráficas, narraciones—, corren hoy el peligro de perder su fuerza, su lengua, su memoria, sus valores. Si identidad es pacífica, su dignidad.

Una marca de imágenes, de sonidos, de ideas y de productos viaja por todo el planeta, modificando día a día nuestros gustos, nuestras aspiraciones, nuestros comportamientos, nuestros modos de vida, nuestra visión del mundo y también a nosotros mismos. De esa extraordinaria proliferación se despiden a menudo seriedades contradictorias. Es verdad, por ejemplo, que en las grandes arterias de París, Moscú, Shanghai o Peking vemos hoy los reconocibles letrados de los *fast food*. Pero también lo es que encontramos cada vez más, en todas las continentes, las cocinas más diversas, no sólo la italiana y la francesa, la china y la india, que hace mucho que salen al exterior, sino también la japonesa, la indonesa, la coreana, la mexicana, la marroquí o la libanesa.

todo el mundo se siente un poco minúsculo, un poco excluido. Y es porque todas las comunidades, y más las culturas, deenan la amenaza de que se miden con otras más fuertes que ellas, de que ya no puedan conservar intacto su legado cultural. Visto desde el Sur y el Este, es Occidente quien domina, visto desde París, quien domina es Estados Unidos; pero ¿qué se ve en Estados Unidos? Unas minorías que reflejan toda la diversidad del mundo, unas minorías que sientan la necesidad de afirmar su pertenencia de origen. Y cuando hemos repasado la situación de esas minorías, cuando hemos oído decir mil veces que el poder está en manos de los varones de raza blanca, de los promericanos anglosajones, se escucha de repente una tremenda explosión en Oklahoma City. ¿Quién ha sido? Justamente unos varones de raza blanca, anglosajones y protestantes, que también están convencidos de que son la más olvidada y agraviada de las minorías, de que la mundialización diluye las campanas por esta América. Visto desde el resto del mundo, Dorothy McVright y sus acólitos tienen como objetivo el perfil étnico de los que se supone que dominan el planeta y tienen nuestro futuro en sus manos: tal como ellos se ven, no era más que una equis en vías de extinción a la que sólo le queda el alma del terrorismo más mesino.

En realidad, si afirmamos con tanta pasión nuestra diferencias es precisamente porque somos cada vez menos diferentes. Porque, a pesar de nuestros conflictos, de nuestros seculares enfrentamientos, cada día que pasa reduce un poco más nuestros diferencias y aumenta un poco más nuestras similitudes.

Las tradiciones sólo merecen ser respetadas en la medida en que son respetables, es decir, en la medida exacta en que respetan los derechos fundamentales de los hombres y las mujeres. Respetar "tradiciones" o leyes discriminatorias es despreciar a sus víctimas. Todos los pueblos y todas las doctrinas han producido, en determinados momentos de su historia, comportamientos que han resultado después, con la evolución de las mentalidades, incompatibles con la dignidad humana: en tal caso, se abolirán de un plumazo, pero ello no exime del deber de denunciarlos y de contribuir a su desaparición.

El postulado básico de la universalidad es considerar que hay derechos que son inherentes a la dignidad del ser humano, y que nadie deberá respaldarlos a sus intereses por motivos de religión, color, nacionalidad, sexo o cualquier otra condición. Esto quiere decir, entre otras cosas, que toda violación de los derechos fundamentales de los hombres y las mujeres en nombre de tal o cual tradición particular —religiosa, por ejemplo— es contraria al espíritu de universalidad. No puede haber por un lado una carta universal de los derechos humanos y por otro otras particularidades: una musulmana, otra india, otra cristiana, africana, asiática, etc.

La concepción que denunciamos, la que incluye la intolerancia y la pertenencia a una sola cosa, instala a los hombres en una actitud parcial, sectaria, intolerante, dominadora, a veces suicida, y los transforma a menudo en genes que traman o en particularistas de los que lo hacen.

A la inversa, desde el momento en que concebimos nuestra identidad como integrada por múltiples pertenencias, unas ligadas a una historia étnica y otras no, unas ligadas a una tradición religiosa y otras no, desde el momento en que vemos en nosotros mismos, en nuestros hermanos y en nuestra hermandad, diversos elementos confluentes, diversas aptitudes, diversos temperamentos, diversas intenciones, valores y contradicciones, se establece una relación distinta con los demás, y también con los de nuestra propia tribu. Ya no se trata simplemente de "nosotros" y "ellos", como dos ejércitos en orden de batalla que se preparan para el siguiente enfrentamiento, para la siguiente batalla. Ahora, en "nuestro" lado hay personas con las que en definitiva tengo muy pocas cosas en común, y en el lado de "ellos" hay otros de los que puedo sentirme muy cerca.

Los sentimientos que sean capaces de surgir plenamente su diversidad servirán de enlaces entre las diversas comunidades y culturas, y en ciertos casos serán el orgullo de las sociedades en que viven. Por el contrario, los que no logren asumir esa diversidad serán figurar a veces entre los más violentos de los que luchan por la identidad, y se enzarzarán con los que representan esa parte de sí mismos que quieren hacer olvidar. Es el odio a uno mismo del que tantos ejemplos tenemos en todas las épocas de la Historia...

Maahuf A, 1999, *Las identidades asesinas*. (Alianza: Madrid)

## Ejemplo N° 2: Francisco Javier, comentario realizado en respuesta a la actividad N° 6.

F<sup>co</sup> JAVIER

6-6

Ciertamente, la "mundialización", que en principio podría parecerse como algo positivo, puede tener también consecuencias negativas para lo que significa la diversificación.

La universalidad debe entenderse como una toma de conciencia común a todos y cada uno de los seres humanos, sin importar la raza, la lengua o la cultura.

Los problemas e inquietudes experimentados por las distintas individualidades que integran la humanidad, deben ser tenidos en cuenta y considerados como propios por el resto de personas, independientemente de que existan unos rasgos diferenciados.

Justo al contrario de lo que pueda parecer, todo esto no significa que necesariamente se deba tender a una uniformidad, a una pérdida de la individualidad. Nada más lejos de la realidad. Las diferentes civilizaciones y comunidades humanas, a lo largo de la historia, han ido dejando su idiosincrasia de los más variopintos ritmos. Precisamente, esa diversificación de culturas constituye hoy por hoy uno de los mayores riquezas de la especie humana y, por tanto, debemos encaminar nuestros esfuerzos a la conservación de los mismos.

Sin embargo, si tales las "tradiciones" deben conservarse una a costa del sacrificio de los derechos fundamentales de los hombres y de su dignidad; ni tampoco debe confundirse la pertenencia a una determinada cultura como una identidad universal, sectaria e intolerante para con el resto de los pueblos.

Ante todo somos "ciudadanos del mundo", por encima de nuestra condición o clase social, que compartimos una misma casa, la Tierra,

que debemos cuidar como soporte vital de nuestra humanidad, lucha de mil y una culturas que aportan una enriquecedora diversidad a nuestra especie, una más dentro del complejo sistema que conforma nuestro mundo.

Tal vez hoy más que nunca, debemos tener en cuenta una de las más célebres frases de P. Valéry: "Enriquecedoras de nuestras mutuas diferencias"

**Ejemplo N° 3:** Comentarios del grupo N° 1 a la actividad N° 8 del programa guía, donde se plantea la discusión sobre las causas de la insostenibilidad planetaria.

Actividad A8

Equipo 1.- N° 1.- Diónicra

- ~~Toda la contaminación~~
- ~~ambiental.~~
- Consumismo.
- ~~Extracción~~
- Imperialismo económico de unas pocas super empresas.
- Desequilibrio distribución riqueza en el mundo.

Egoísmo puro y duro.

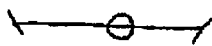
Se lee: "consumismo", "imperialismo económico de unas pocas super empresas", "desequilibrio distribución riqueza en el mundo", "egoísmo puro y duro".

**Ejemplo N° 4:** respuestas grupal a la Actividad N° 16-17 del programa-guía, donde se plantea la reflexión sobre qué características deberían poseer tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible.

Grup IV

CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN TENER LAS TECNOLOGÍAS

- Que siguen reciclables (reutilizables)
- Que sean ecológicos
- Que empleen energías de tipo renovables
- Que sean universales (todo el mundo debe poder acceder)
- Que sean duraderas
- Que beneficien a todos
- Optimizar la conversión materia prima-producto



- No utilizar más del que se produce
- No lanzar más del que se absorbe
- Que respete los derechos humanos (a la vida animal i vegetal)

**Ejemplo N° 5:** respuesta grupal a la Actividad N° 18 del programa-guía, donde se discute sobre cómo puede contribuir la educación a la solución de los problemas del mundo.

Grupo IV

- Educación concienciadora de los problemas actuales (contaminación, economía, política).
- Que los alumnos planteen posibles soluciones
- Educación en una vertiente medio-ambiental
- Que sean conscientes de lo que pueden hacer para solucionar estos problemas



- Educación no restringida <sup>o la educación formal</sup>, que se extienda a los medios de comunicación
- Educación solidaria i globalizadora

**Ejemplo N° 6:** Respuesta dada a la actividad N° 21, donde se solicita la reflexión grupal y puesta en común sobre derechos humanos



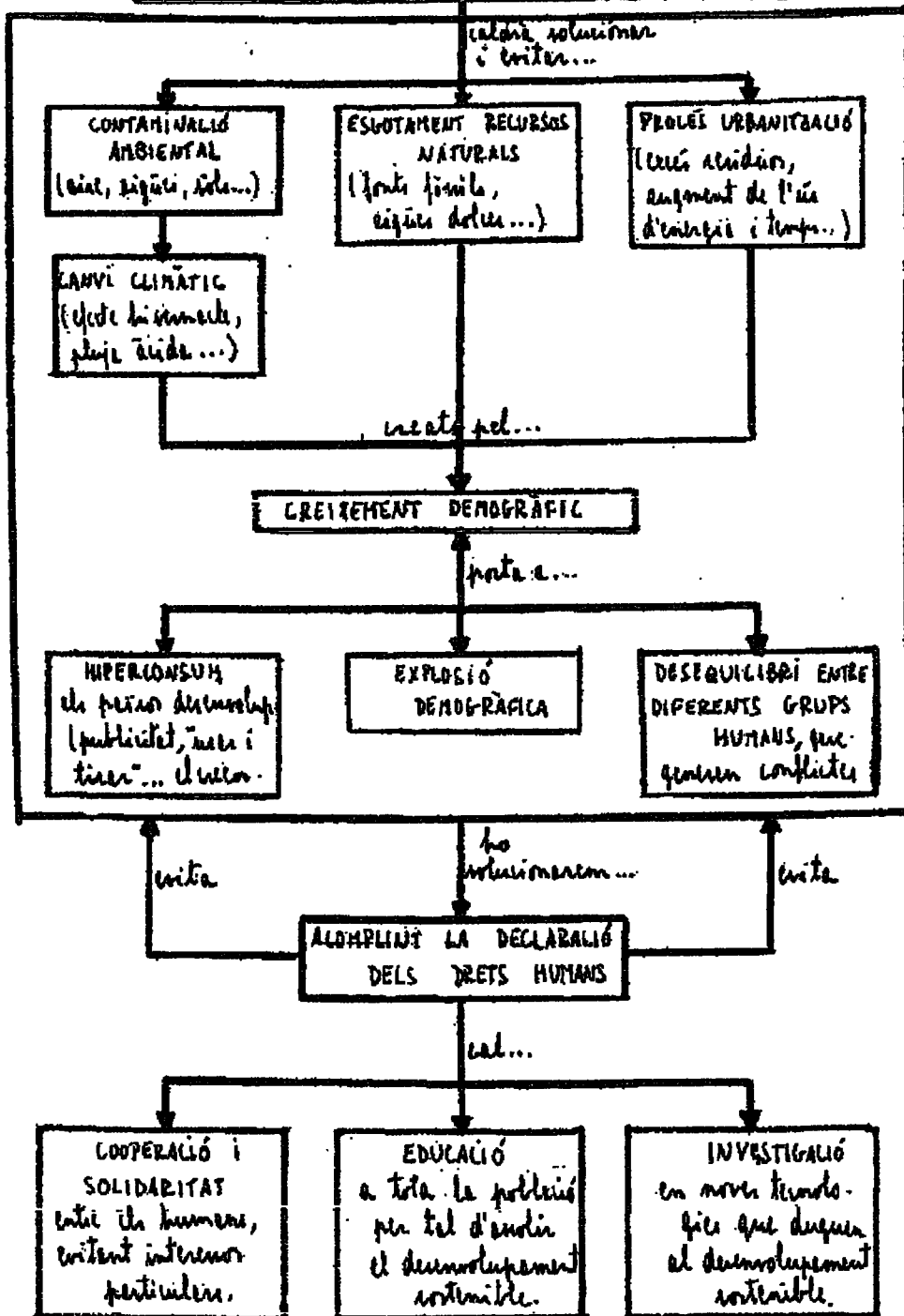
DERECHOS HUMANOS:Grupo 1

- 1- la vida : la integridad física y psicológica de las personas.
  - 2- a la educación pública
  - 3- a la libertad de expresión, pensamiento, religión, sexualidad
  - 4- a la atención sanitaria.
  - 5- a un trabajo remunerado.
  - 6- a la integración social : que no te marginen y que puedas emigrar donde quieras.
    - (presos, drogadictos, enfermos, ancianos ...)
  - 7- a la libertad.
- 
- 8- a una defensa justa.
  - 9- a que no trabajen los menores,
  - 10- " " " sean maltratados tanto física como psicológicamente los menores ni los ancianos (ninguna persona en general).

Ejemplo N° 7: mapa semántico elaborado individualmente durante el transcurso del taller sobre los problemas del planeta y las posibles soluciones a adoptar (tarea de recapitulación).

# PRESENT I FUTUR A LA TERRA

Volem que hi doni un desenvolupament sostenible, i que no es destrueixi la biodiversitat ni la diversitat cultural.



Angela, grup A4

**Ejemplo de respuesta correspondiente al Diseño N° 1, para evaluar el cambio en las percepciones que se producen en docentes en formación tratados**

Paco, perteneciente al grupo A4, presentaron un tratamiento de 10 aspectos en sus percepciones iniciales. Con posterioridad al tratamiento, cita 14 aspectos, mientras que sus compañeros de equipo Berta (13 aspectos), Agustín (18 aspectos) y Sergio (16 aspectos).

Ante la situación de ~~el~~ mal de adaptación de la vida en el planeta manifestada en:

- Pérdida de diversificación
  - ↳ Desplazamiento de zonas rurales.
  - ↳ Pérdida de ~~los~~ de las tierras fértiles
  - ↳ Implicaciones al ser humano →
    - Desventajas (deficiencia del entorno, inseguridad de resolver problemas
    - Inseguridad ciudadana.
    - Problemas raciales

- Alta contaminación: - Posible en cambio climático global.
  - ↳ Rayos
  - ↳ Radiación radiactiva
  - ↳ Chubascos espaciales
  - ↳ Atmosférica → CO<sub>2</sub>.

- Recursos escasez:
  - ↳ Recursos energéticos limitados:
    - Biomasa → celulosa
    - ↳ gas
    - ↳ gas natural
  - ↳ Agua

- Atorno ser capaces de dar respuesta a otros problemas causados por:
  - Sociedad consumista
  - Explotación
  - Bandas de desigualdad (Primer mundo, segundo mundo)

"Proceda"  
 en 11 metros

- Esta ~~es~~ <sup>esta</sup> ~~problema~~ <sup>problemas</sup> ~~de~~ <sup>en</sup> ~~una~~ <sup>en</sup> ~~situación~~ <sup>situación</sup> ~~de~~ <sup>de</sup> ~~crecimiento~~ <sup>de crecimiento</sup> ~~insostenible~~ <sup>insostenible</sup>.
- Para ello ~~cada~~ <sup>cada</sup> ~~ciudadano~~ <sup>ciudadano</sup> ~~de~~ <sup>de</sup> ~~debe~~ <sup>debe</sup> ~~implicarse~~ <sup>implicarse</sup> en la ~~tarea~~ <sup>tarea</sup> de salvar al mundo. ~~Los~~ <sup>Los</sup> ~~tres~~ <sup>tres</sup> ~~tipos~~ <sup>tipos</sup> ~~de~~ <sup>de</sup> ~~medidas~~ <sup>medidas</sup> ~~que~~ <sup>que</sup> ~~se~~ <sup>se</sup> ~~deben~~ <sup>deben</sup> ~~tomar~~ <sup>tomar</sup> son:

Educativas Legislativas Tecnológicas	=	Cada uno de nosotros
--	---	----------------------

Lo principal es que cada uno de nosotros cada sociedad sea capaz de respetar y cumplir los Derechos humanos. Con garantías en vida justa y digna a cada ciudadano del mundo.

Observamos que presenta su respuesta en forma semi-esquemática, realizando conexiones (flechas con la leyenda "provoca").

Comienza afirmando que "Ante la situación de degradación de la vida en el planeta manifestada en" continuando con una enumeración de:

"- Proceso de desertización, que abarca despoblación de zonas rurales, pérdida de las tierras fértiles e implicaciones al ser humano, descontextualizado del entorno, incapacidad de resolver problemas, inseguridad ciudadana, problemas sociales (estas dos últimas palabras con doble subrayado).

"- Alta contaminación, provoca un cambio climático global". Con varias flechas señalando "Acuíferos, residuos radiactivos, chatarra espacial, atmosférica CO2".

"- Recursos energéticos. Recursos energéticos limitados. Biomasa. Petróleo. Carbón. Gas natural. Agua"

"Debemos ser capaces de dar respuesta a estos problemas causados por:

sociedad consumista.

Superpoblación.

Grandes desigualdades (Primer mundo, segundo mundo)". A su lado un recuadro señala "Provocará conflictos".

"Estos problemas denotan una situación actual del mundo 'de crecimiento insostenible'. Para ello cada ciudadano debe implicarse en la tarea de salvar al mundo. Los tres tipos de medidas que se deben tomar son:

. Educativas.

. Legislativas.

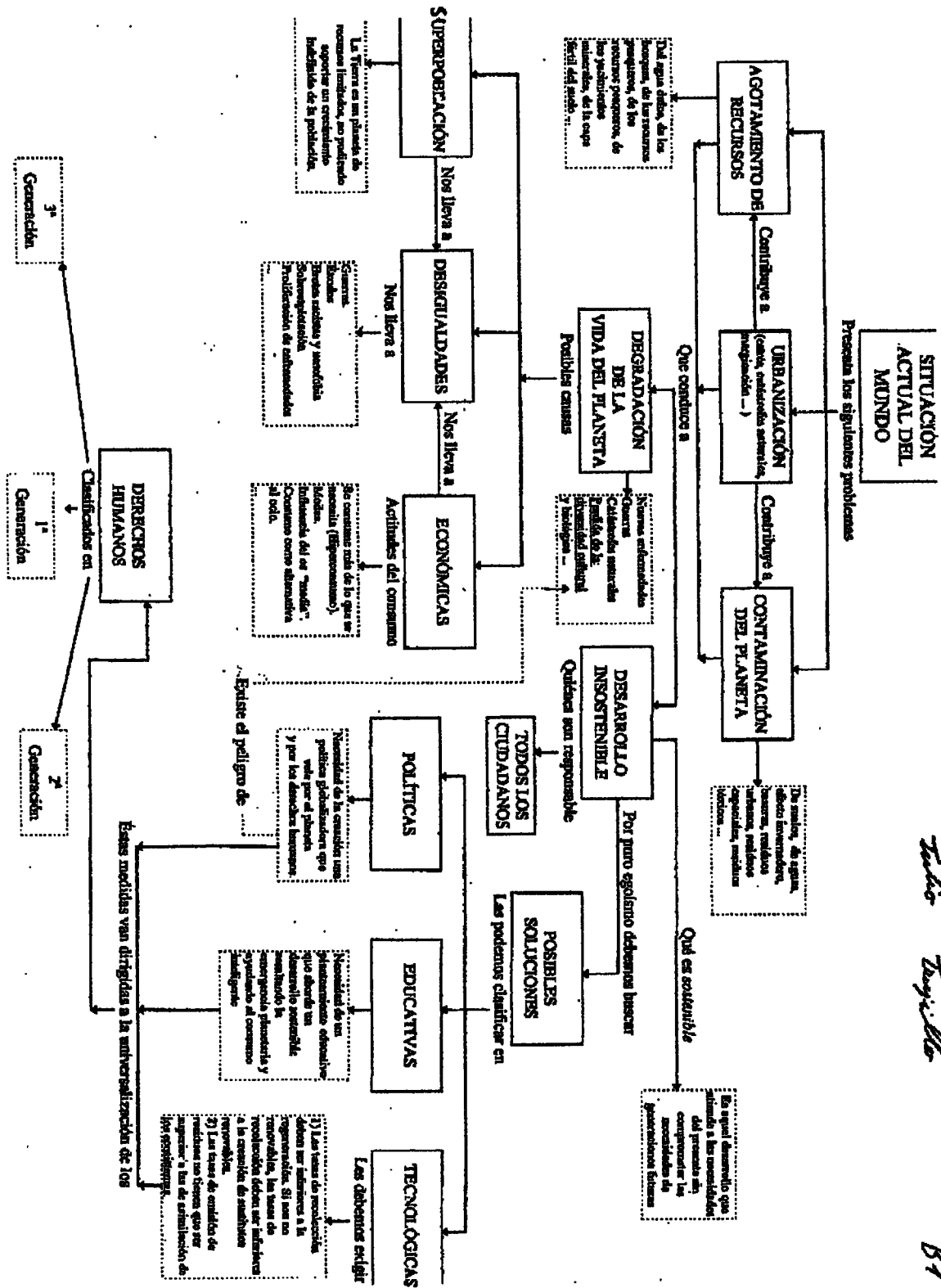
. Tecnológicas".

Estas tres últimas figuran en un recuadro y a su lado reitera la frase "cada uno de nosotros".

"Pero lo principal es que cada uno de nosotros, cada sociedad sea capaz de respetar y cumplir los 'Derechos humanos' (colocado en un recuadro) que garanticen una vida justa y digna a cada ciudadano del mundo".

**Ejemplo de respuesta correspondiente al Diseño N° 3, para evaluar el cambio en las percepciones que se producen en docentes en formación tratados**

En esta actividad, como se recordará, se solicitó la elaboración de un mapa semántico o red conceptual. El siguiente, elaborado por Julio, del grupo 1, trata 17 aspectos.

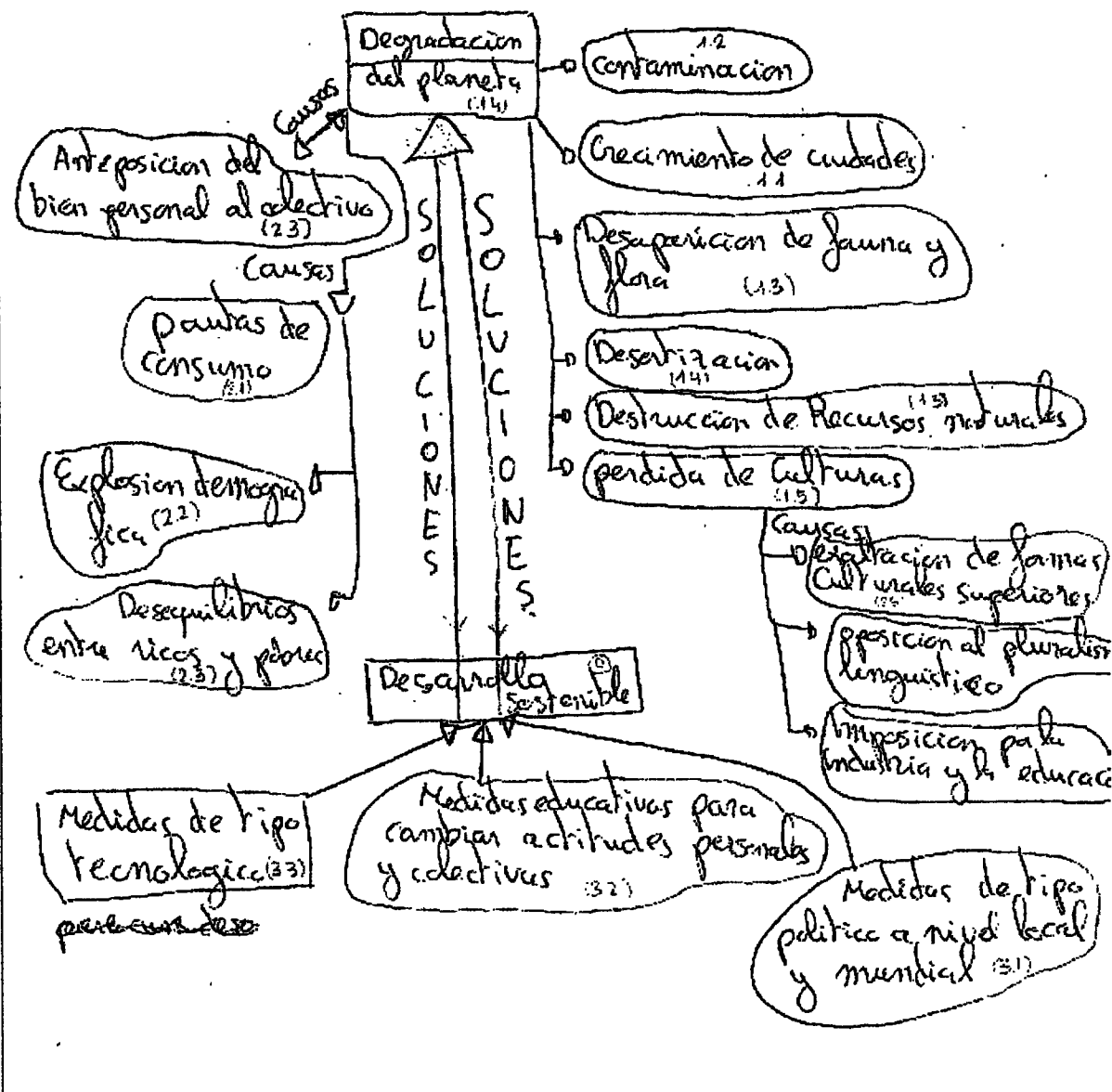


*Talio*  
*Tuyillo*

B1

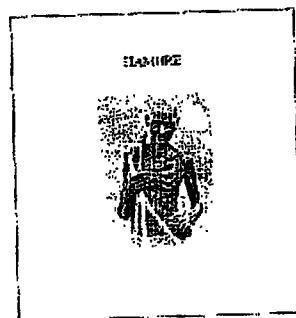
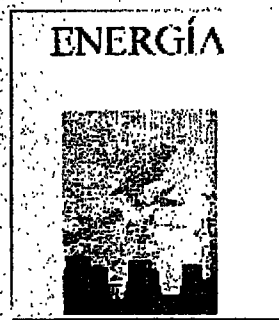
**Ejemplo del Diseño N° 4 (valoración de mapas semánticos de acuerdo a nuestro análisis y categorización y el de los docentes participantes del taller)**

Jorge, del grupo A5 (muestra C), presenta 14 aspectos según nuestro análisis y 13 según su correctora: Mónica, del grupo B 3. En común señalamos los siguientes 12 aspectos: 1.4 ("degradación del planeta"), 1.2 ("contaminación"), 1.1 ("crecimiento de ciudades"), 1.4 ("desertización"), 1.3 ("destrucción de recursos naturales"), 1.5 ("pérdida de culturas"), 2.1 ("pautas de consumo"), 2.2 ("explosión demográfica"), 2.3 ("desequilibrios entre ricos y pobres"), 0 ("desarrollo sostenible"), 3.3 ("medidas de tipo tecnológico"), 3.2 ("medidas educativas para cambiar actitudes personales y colectivas"), 3.1 ("medidas de tipo político a nivel local y mundial"). No estamos de acuerdo con su clasificación de las expresiones "exaltación de formas culturales superiores" que Mónica indica con el ítem 2.3 y creemos que corresponde al 2.4 (conflictos y violencias) y "anteposición del bien personal al colectivo" que categoriza como 2.3 y pensamos que está mejor contemplado dentro del ítem 1. Las frases "oposición al pluralismo lingüístico" e "imposición por la industria y la educación", relacionadas en derivación a "pérdida de culturas" las categorizamos dentro del ítem 1.5 (Mónica las deja sin categorizar).

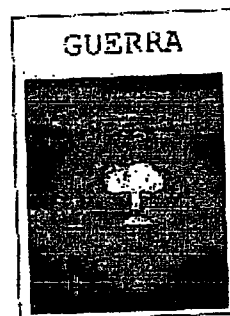
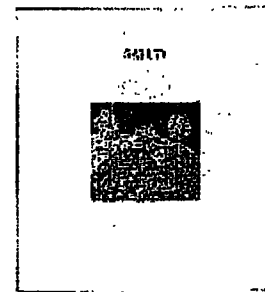
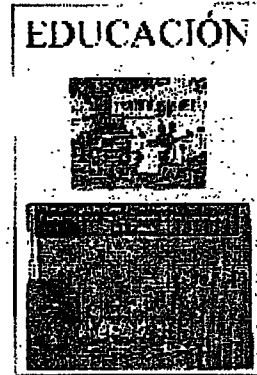


Ejemplos del diseño N° 5 (elaboración de un póster)

El grupo 5, constituido por María José, Hermelando, Mónica y Rafael, se explayó sobre los aspectos que se muestran en la fotografía, donde aparece la portada del trabajo.

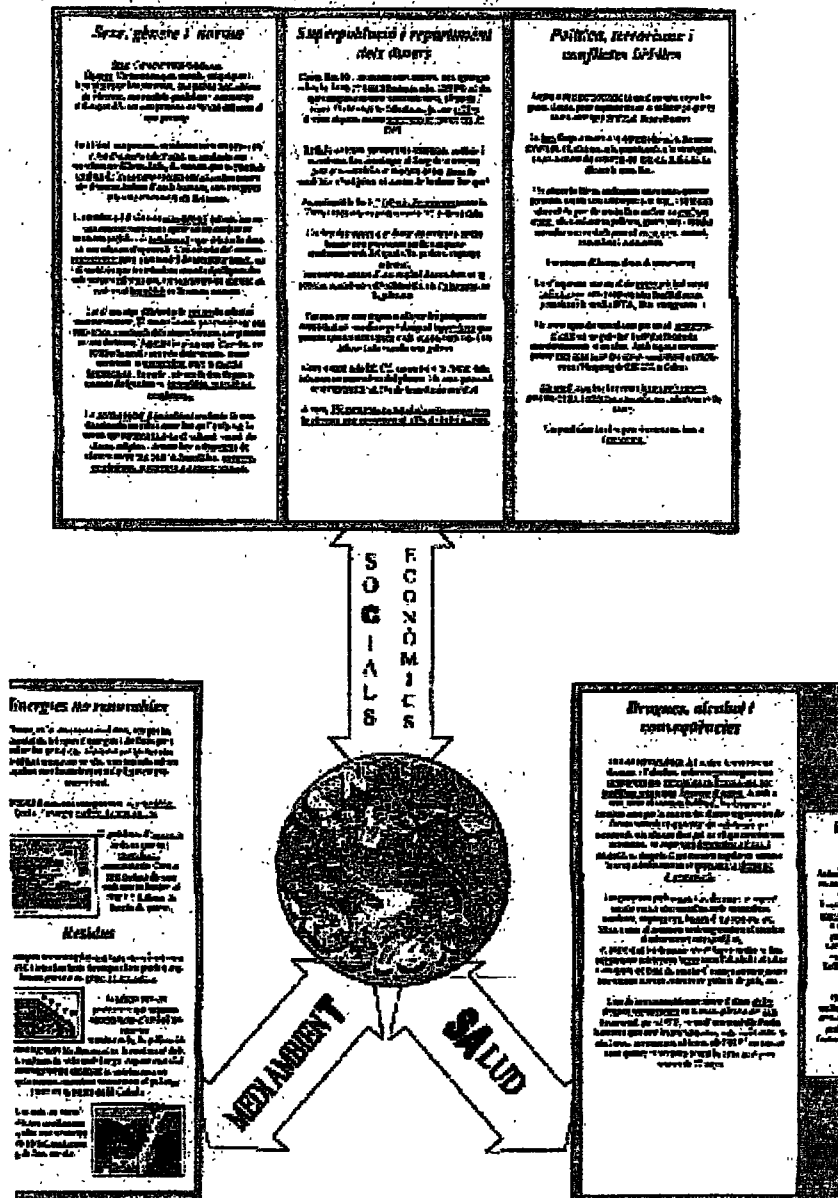


D  
E  
S  
P  
E  
R  
T  
I  
V  
A  
S  
  
Y



R  
E  
T  
O  
S  
  
A  
C  
T  
U  
A  
L  
E  
S

El grupo 8 presentó, con la Tierra ocupando el núcleo del póster y el título “Els nostres problemes”, tres bloques hacia los costados: uno al que denominaron “socials economics”, otro de “medi ambient” y otro con el título “salud”.



Vista parcial del póster elaborado por el grupo N° 8

A “medi ambient” vinculan tres recuadros en verde que contemplan la “Contaminació ambiental i conseqüències”, la “Destrucció de la biomasa. Modelació del relleu” y “Energies no renovables”, mostrando una concepción “verde” de medio ambiente. Vinculan, hacia la derecha de su diagrama, la “Salud” con tres bloques enmarcados en azul que tratan los temas “Drogues, alcohol i conseqüències”, “Efecte de les micrones sobre els



éssers vius” y “Aliments transgènics i clonació”. Hacia arriba y relacionado con problemas “Socials – Economics” se exhiben tres bloques enmarcados en rojo: “Sexe, gènere i norma”, “Superpoblació i repartiment dels diners” y “Política, terrorisme i conflictes bèl·lics”. En la siguiente fotografía puede apreciarse con mayor detalle parte de este trabajo.

### **Ejemplo de respuesta al Diseño N° 7: *¿Qué podemos hacer cada uno de nosotros para mejorar el planeta?***

**Ejemplo N° 1:** Nuria, que presenta una respuesta bastante extensa, según podemos apreciar en el texto escaneado.

#### **Artículos y electrodomésticos.**

El modo en que usamos nuestros electrodomésticos marca una gran diferencia en la energía que gastan. No utilice el lavaplatos hasta que no esté lleno del todo; ahorrará energía, así como jabón (reduciendo la contaminación en las aguas residuales); y agua (cada vez más escasa en algunas zonas).

Otra cuestión son los artículos que no necesitemos realmente, seguramente si no tenemos artritis, no necesitamos un abrelatas eléctrico, o montar la nata con una batidora eléctrica...

Los equipos mecánicos por lo general son más caros y gastan más energía en su fabricación que su equivalente manual y, por tanto, contaminan más incluso antes de que nos lo llevemos de la tienda a casa.

#### **Iluminación.**

Cuanto menos vatios gastemos para la luz eléctrica, menos petróleo o carbón tendrá que consumir la central energética, o reduciremos los residuos nucleares.

Las bombillas incandescentes corrientes, producen unos 14 lumens por vatio de electricidad. Podemos mejorar esto. Las nuevas bombillas halógenas de tungsteno producen unos 20 lumens por el mismo vatio. Son caras, pero duran de tres a cuatro veces más.

También hay en el mercado otro tipo de bombillas no halógenas pero que reducen el consumo y duran mucho más tiempo.

Los fluorescentes han existido desde hace mucho tiempo y son otra alternativa. Estas luces utilizan menos energía que las viejas bombillas incandescentes y producen de 40 a 80 lumens por vatio.

También un interruptor de graduación de la luz puede ahorrar mucha energía.

#### **Conservación de los recursos de agua.**

Hay muchas formas de ahorrar agua en nuestros hogares. Por ejemplo poniendo en el water una cisterna que permita graduar el agua que tiramos. Cerrar el grifo cuando no lo utilizamos, no hace falta tener el agua corriendo mientras nos lavamos los dientes.

En cuanto a la agricultura, mejorar nuestros sistemas de riego, nos haría ganar mucho a la larga.

El agua es un bien escaso y hemos de conservarlo.

#### **Residuos orgánicos e inorgánicos**

Producimos toneladas de basura al año, pero mucha de ella es “útil”, el reciclaje es una buena alternativa: el cristal, papel, plástico pueden ser reciclados. Además, en nuestra basura pueden haber elementos muy contaminantes, como pilas, baterías o aceite. En muchas ciudades hay recintos donde podemos depositarlos, si no es así deberíamos protestar en nuestro ayuntamiento, para que instalara un punto de recogida.

#### **Fármacos**

Tirar los fármacos a la basura es peligroso, además dejar que se estropeen en el armario es una injusticia. En todas las farmacias estarán encantados de recoger los medicamentos caducados para desecharlos de una forma más segura. Pero lo más importante, si no dejamos que se estropeen podemos también llevarlos a la farmacia o a cruz roja para que puedan enviarlos a países más pobres.

**Protestar**

Supongamos que tiene usted una marca favorita de papel higiénico, compresas o servilletas de papel. Si son blancos o de colores -si son de cualquier color que no sea caqui-, probablemente están hechos con papel blanqueado con cloro. Sabemos que es malo. Usted no quiere fomentar algo así, de modo que tiene toda la razón del mundo para escribir una pequeña nota al fabricante informándole que le gustaría seguir comprando sus productos, pero que tendrá que cambiar a otra marca si no deja de verter dioxinas en nuestro medio ambiente.

Ellos se han encargado de que esto nos parezca una tontería, pero debemos preguntarnos que pasaría si un día recibieran cientos de cartas, y al día siguiente nadie comprara sus productos, ¿seguiría siendo una tontería?...

**Unirse**

Podemos formar un grupo en nuestro barrio, en el que se hagan charlas sobre el medio ambiente, protestas, revistas informativas para convencer y educar a la gente...

Desde una organización es el mejor lugar para pedir por ejemplo, contenedores para reciclaje, pedir unas nuevas normas urbanísticas, informar a los consumidores de nuestra zona...

**Ayuda a los inmigrantes**

No creo que haga falta decir que si tenemos a un trabajador inmigrante trabajando en nuestra empresa, una buena forma de ayudarle sería legalizando sus papeles y ofreciéndole un salario digno.

Pero si ese no es nuestro caso podemos igualmente ayudarle explicándole las costumbres de nuestro país, ayudarle en los papeles burocráticos. Y si disponemos de más tiempo colaborando en alguna organización montando albergues, enseñando nuestro idioma...y mandando material a las zonas pobres.

También hay muchos niños que tienen la oportunidad de venir en verano a nuestro país, es una buena ocasión para pasar unas vacaciones diferentes.

**Ejemplo N° 2:** la respuesta dada por Ester, es un ejemplo de tratamiento de muy poca extensión, que contempla las medidas políticas (nuevo orden mundial 3.1), educativas (3.2) y tecnológicas (3.3).

¿Qué puede hacer cada uno de nosotros para "salvar la Tierra"?

→ Estar lo mejor informado posible sobre los problemas que afectan al medio ambiente: los productos que son contaminantes, los efectos que producen, ...

→ Cambiar nuestros hábitos contaminantes:

- usar transporte público o bicicleta
- utilizar luz natural y disminuir al máximo el uso de luz artificial

- no desperdiciar el agua

- no consumir desmesuradamente

- usar productos reciclables y poco contaminantes:

- recipientes de cristal

- pilas recargables

- disminuir el uso de productos con embalaje de plástico, aluminio, ...

- disminuir el uso de bolsas de plástico

→ Asociarse a organizaciones no gubernamentales, aprender y colaborar con ellas. Participar en programas de representación y vigilancia del medio, ...

## Ejemplo N° 3: Pedro, ejemplo de una respuesta de extensión y tratamiento intermedio.

¿ Como salvarías la tierra ?

\* Explotación controlada de recursos.

- Utilización de fuentes de energía renovables.
- En su defecto utilizar las que menos impacto producen.
- Invertir en investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energía que creen menos impacto.
- Informar al consumidor que no por todo el dinero que se tenga consume más energía de la necesaria.

\* Reciclaje controlado de residuos.

- Mejor accesibilidad a contenedores de papel, cristal, chatarra, etc.
- Abaratamiento o incluso gratuidad de recolección de residuos altamente contaminantes tales como aceites quemados, ácidos, aguas contaminadas, etc. de las empresas. Mejor servicio en ese aspecto.
- Información al consumidor de las ventajas del uso de cada contenedor correspondiente a su función.

\* Igualdad social.

- Ayuda a países tercer mundistas para que no se produzca un fuerte éxodo ilegal a países desarrollados.
- Educación para tratar de convivir varias culturas, etnias, religiones, etc. a la vez en paz y sin conflictos.
- Desmilitarización progresiva de países conflictivos y de la OTAN. Mayor importancia a nivel de decisiones políticas de la ONU.
- Educación especial de gente perteneciente a grupos sociales marginales.
- Erradicar el afán de lucro de la sociedad e impulsar un mayor modesto social.

\* Política del agua.

- Instalación progresiva de inodoros con economizador de agua.
- Depuración de aguas altamente contaminadas antes de ser vertidas a ríos o mares.
- Concienciar a la gente que un consumo moderado de agua, eliminaría las conocidas restricciones de agua.
- Mejor política del agua de para agricultores para que no haya una sobreexplotación de pozos o subterráneos.

Otros ejemplos de los resultados obtenidos en las cuestiones formuladas para indagar la importancia que atribuyen los profesores en formación tratados a la situación mundial como finalidad a tener en cuenta en la educación científica

**Ejemplo N° 1:** "La parte más interesante me ha parecido la C/T/S/A, ver como todo está relacionado con el exterior, con nuestra vida diaria: la realización de los póster (tanto el de noticias científicas, como el de los problemas del mundo) me ha parecido estupenda.

Por otro lado el tema de las visiones deformadas de la Ciencia nunca me hubiera planteado que existieran tantas".

1. La parte más interesante me ha parecido las C/T/S/A; ver como todo está relacionado con el exterior, con nuestra vida diaria: la realización de los posters (tanto el de noticias científicas, como el de los problemas del mundo) me ha parecido estupenda.  
Por otro lado el tema de las visiones deformadas de la Ciencia: nunca me hubiera planteado que existieran tantas.

**Ejemplo N° 2:** Otro estudiante comenta su conformidad con la metodología empleada en el desarrollo de la asignatura (la misma empleada en el transcurso del taller). También aquí destacamos en el texto original la mención a la situación del mundo

3) Los aspectos que mantendría son:

- La forma del desarrollar de la clase, es decir, hacer grupos de tres o cuatro personas de forma que cada cuestión se pueda discutir y reflexionar por grupos. Se permite así que todo el mundo pueda dar su opinión y que ésta pueda ser discutida.
- Entre los temas desarrollados en clase creo que uno de los más importantes es el de las concepciones erróneas de la ciencia pues es algo que hasta ahora no había considerado y lo considero de suma importancia.
- También es interesante la forma de evaluar la asignatura mediante la elaboración de un caso al finalizar cada tema, pues permite fijar ideas importantes y realizar una actividad continua durante todo el curso.

\* - Otro tema que me gustó mucho fue el dedicado a la situación actual del mundo y perspectivas del futuro, tema muy actual e importante

**Ejemplo N° 3:** Otro participante afirma que “Los temas de más interés para mí han sido dos: resolución de problemas de lápiz y papel. El método alternativo que vimos, he de decir que no confiaba demasiado al principio, pero a medida que íbamos intercalando la resolución de algún problema durante el curso me daba cuenta que no nos aparecía ningún problema a la hora de resolverlos, cuando en algún momento no habría sabido por dónde empezar. El tema del estudio de la situación del futuro del mundo. Me ha gustado mucho que se haya introducido por fin en una asignatura”.

frases por el participante:

Los temas de más interés para mí han sido dos: resolución de problemas de lápiz y papel. El método alternativo que vimos, he de decir que no confiaba demasiado al principio, pero a medida que íbamos intercalando la resolución de algunos problemas durante el curso me daba cuenta que no nos aparecía ningún problema a la hora de resolverlos, cuando en algún momento no habría sabido por dónde empezar.

El tema del estudio de la situación del futuro del mundo. Me ha gustado mucho que se haya introducido por fin en una asignatura.

**Oros ejemplos de opiniones expuestas por docentes tratados acerca del desarrollo científico-tecnológico**

**Ejemplo N° 1:** Alexandre, del grupo A1, curso 2001/02, nos dice que “Es evident que la ciencia ha servit en part per a contaminar el planeta però també ha de ser solució per a evitar aquests problemes. Així, trobar noves fonts d’energies renovables, Així como de traure el màxim rendiment es una tasca que correspon a la ciència (sempre que políticament tenga un recolzament favorable)”.

Es evident que la ciència ha servit en part per a contaminar el planeta però també ha de ser solució per a evitar aquests problemes. Així, trobar noves fonts d’energies renovables, així com de traure el màxim rendiment es una tasca que correspon a la ciència (sempre que políticament tinga un recolzament favorable).

## ANEXO IX

## LISTA DE DECLARACIONES Y CONVENIOS INTERNACIONALES

A continuación presentamos un listado de declaraciones, convenios, tratados y acuerdos internacionales, detallando en cada caso una dirección de acceso en Internet para leer su contenido. Los mismos se clasifican en apartados:

- A) derechos humanos y derechos de los animales**
- B) Prevención de la discriminación**
- C) Derechos de la mujer**
- D) Derechos del niño**
- E) Prevención de distintas formas de violencia**
- F) Sobre desarrollo social y medio ambiente**
- G) Sobre bioética, investigaciones genéticas, práctica de la medicina, etc**
- H) Sobre educación**

Un listado más completo puede ser consultado en <http://untreaty.un.org/French/bible/titles/spanish.htm> o en <http://www.un.org/depts/dhl/spanish/resdecls/> Nuevos instrumentos que están en desarrollo pueden consultarse en <http://www.unhchr.ch/html/menu2/2/chrwg.htm#standard>

**A) derechos humanos y derechos de los animales**

Declaración Universal de Derechos Humanos (1948)

<http://www.unhchr.ch/udhr/lang/spn.htm>

Declaración Universal de derechos Humanos (1948)

<http://www.unhchr.ch/udhr/lang/spn.htm>

Declaración sobre el fomento entre la juventud de los ideales de paz, respeto mutuo y comprensión entre los pueblos (1965)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/65\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/65_sp.htm)

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/a\\_ceschr\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/a_ceschr_sp.htm)

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1966)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/a\\_ccpr\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/a_ccpr_sp.htm)

Proclamación de Teherán (1968)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/b\\_tehern\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/b_tehern_sp.htm)

Declaración sobre el Progreso y el Desarrollo en lo Social (1969)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/m\\_progre\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/m_progre_sp.htm)

Declaración de los Derechos de los Impedidos (1975)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/72\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/72_sp.htm)

Declaración Universal de los Derechos de los Animales. Liga Internacional de los Derechos de los Animales, UNESCO, ONU (1978)

<http://www.geocities.com/rainforest/1598/animales.htm>

Declaración sobre el Derecho de los Pueblos a la Paz (1984)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/73\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/73_sp.htm)

Declaración sobre el Derecho al Desarrollo (1986)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/74\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/74_sp.htm)

Convención Internacional sobre la protección de los derechos de todos los trabajadores migratorios y de sus familiares (1990)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/m\\_mwctoc\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/m_mwctoc_sp.htm)

Principios rectores para la reglamentación de los ficheros computadorizados de datos personales (1990)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/71\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/71_sp.htm)

Declaración de Viena. Conferencia Mundial sobre Derechos Humanos (1993).

[http://www.unhchr.ch/huridocda/huridoca.nsf/\(Symbol\)/A.CONF.157.23.En?OpenDocument](http://www.unhchr.ch/huridocda/huridoca.nsf/(Symbol)/A.CONF.157.23.En?OpenDocument)

Declaración Universal de derechos lingüísticos preliminares - Conferencia Mundial de Derechos Lingüísticos, Barcelona (1996)

<http://www.unesco.org/cpp/sp/declaraciones/linguisticos.htm>

Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos de la UNESCO (1997)

<http://www.unesco.org/opi/29gencon/29esp4.htm>

[http://www.bioeticaweb.com/Codigos\\_y\\_leyes/unesco\\_genoma.htm](http://www.bioeticaweb.com/Codigos_y_leyes/unesco_genoma.htm)

Protocolo al Convenio de Derechos Humanos y Biomedicina, sobre la prohibición de clonar seres humanos

<http://comunidad.derecho.org/dergenetico/ProtocoloConvDDHHBiomed.html>

Declaración sobre el derecho y el deber de los individuos, los grupos y las instituciones de promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales universalmente reconocidos (1999)

[http://www.unhchr.ch/huridocda/huridoca.nsf/\(Symbol\)/A.RES.53.144.Sp?OpenDocument](http://www.unhchr.ch/huridocda/huridoca.nsf/(Symbol)/A.RES.53.144.Sp?OpenDocument)

Declaración de Responsabilidades y Deberes Humanos (1999)

<http://www.valenciatercermilenio.org/deberes.html>

Declaración de Dublín sobre Acceso a la Información Ambiental (2000)

<http://www.unep.org/infoterra/infoterra2000/report1.htm>

Declaración de la Habana sobre el Acceso Equitativo a la Información en Salud (2001)

<http://www.bireme.br/crics5/E/declara.htm>

Declaración de Bamako. World Summit on the information society África regional conference (2002)

[http://www.geneva2003.org/bamako2002/doc\\_html/declaration\\_final\\_en.htm](http://www.geneva2003.org/bamako2002/doc_html/declaration_final_en.htm)

## **B) Prevención de la discriminación**

Convenio relativo a la discriminación en materia de empleo y ocupación (1958, en vigor desde 1960)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d\\_ilo111\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d_ilo111_sp.htm)

Convención relativa a la lucha contra las discriminaciones en la esfera de la enseñanza (1960, en vigor desde 1962)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d\\_c\\_educ\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d_c_educ_sp.htm)

Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial (1965, en vigor desde 1969)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d\\_icerd\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d_icerd_sp.htm)

Convención Internacional sobre la Represión y el Castigo del Crimen de *Apartheid* (1973, en vigor desde 1976)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/11\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/11_sp.htm)

Declaración sobre los principios fundamentales relativos a la contribución de los medios de comunicación de masas al fortalecimiento de la paz y la comprensión internacional, a la promoción de los derechos humanos y a la lucha contra el racismo, el *apartheid* y la incitación a la guerra (1978)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d\\_media\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d_media_sp.htm)

Declaración sobre la raza y los prejuicios raciales (1978)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d\\_prejud\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d_prejud_sp.htm)

Declaración sobre la eliminación de todas las formas de intolerancia y discriminación fundadas en la religión o las convicciones (1981)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d\\_intole\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d_intole_sp.htm)

Declaración de las Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación racial (1981)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d\\_intole\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d_intole_sp.htm)

Declaración sobre los derechos de las personas pertenecientes a minorías nacionales o étnicas, religiosas y lingüísticas (1992)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d\\_minori\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/d_minori_sp.htm)

Declaración de la OIT Relativa a los Principios y Derechos fundamentales en el Trabajo. Ginebra (1998)

<http://www.ilo.org/public/spanish/standards/decl/declaration/text/index.htm>

Declaración de Durban contra el Racismo, la Discriminación Racial, la Xenofobia y las Formas Conexas de Intolerancia (2001)

[http://www.unhchr.ch/pdf/Durban\\_sp.pdf](http://www.unhchr.ch/pdf/Durban_sp.pdf)

Declaración de Monterrey sobre fronteras, acuerdo migratorio y derechos del migrante (2002)

[http://www.gp.org/committees/steering/votes/monterrey\\_decl\\_spa.html](http://www.gp.org/committees/steering/votes/monterrey_decl_spa.html)

### **C) Derechos de la mujer**

Convención sobre los derechos políticos de la mujer (1952, en vigor desde 1954)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/22\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/22_sp.htm)

Convención sobre la Nacionalidad de la Mujer Casada (1957, en vigor desde 1958)

[http://193.194.138.190/spanish/html/menu3/b/78\\_sp.htm](http://193.194.138.190/spanish/html/menu3/b/78_sp.htm)

Convención sobre el consentimiento para el matrimonio, la edad mínima para contraer matrimonio y el registro de los matrimonios (1962, en vigor desde 1964)

[http://193.194.138.190/spanish/html/menu3/b/63\\_sp.htm](http://193.194.138.190/spanish/html/menu3/b/63_sp.htm)

Declaración sobre la eliminación de la discriminación contra la mujer (1967)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/21\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/21_sp.htm)

Declaración sobre la protección de la mujer y el niño en estados de emergencia o de conflicto armado (1974)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/24\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/24_sp.htm)

Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (1979, en vigor desde 1981)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/e1cedaw\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/e1cedaw_sp.htm)



Declaración sobre la eliminación de la violencia contra la mujer (1994)  
[http://www.unhchr.ch/huridocda/huridoca.nsf/\(Symbol\)/A.RES.48.104.Sp?Opendocument](http://www.unhchr.ch/huridocda/huridoca.nsf/(Symbol)/A.RES.48.104.Sp?Opendocument)

Declaración de Beijing sobre la Mujer, Beijing, China, 1995  
<http://www.un.org/womenwatch/daw/followup/beijing+5.htm>

Protocolo Facultativo de la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (1999)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/opt\\_cedaw\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/opt_cedaw_sp.htm)

#### **D) Derechos del niño**

Declaración de los Derechos del Niño (1959)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/25\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/25_sp.htm)

Declaración sobre los principios sociales y jurídicos relativos a la protección y el bienestar de los niños, con particular referencia a la adopción y la colocación en hogares de guarda, en los planos nacional e internacional (1986)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/27\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/27_sp.htm)

Convención sobre los Derechos del Niño (1989, en vigor desde 1990)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/k2crc\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/k2crc_sp.htm)

Protocolo facultativo de la Convención sobre los Derechos del Niño relativo a la participación de niños en los conflictos armados (2000, en vigor desde 2002)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu2/6/protocolchild\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu2/6/protocolchild_sp.htm)

Protocolo facultativo de la Convención sobre los Derechos del Niño relativo a la venta de niños, la prostitución infantil y la utilización de niños en la pornografía (2000, en vigor desde 2002)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu2/dopchild\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu2/dopchild_sp.htm)

#### **E) Prevención de distintas formas de violencia**

Convenio internacional sobre el opio. La Haya (1912)  
<http://www.cicad.oas.org/es/tratados/mj1.htm>

Convenio para limitar la fabricacion y reglamentar la distribucion de los estupefacientes (1931)  
<http://www.cicad.oas.org/es/tratados/mj2.htm>

Convenio para la supresión del tráfico ilícito de drogas nocivas. Firmado en Ginebra el 26 de junio de 1936 y enmendado por el Protocolo firmado en Lake Success, Nueva York, el 11 de diciembre de 1946  
<http://www.cicad.oas.org/es/tratados/mj3.htm>

Convención para la Prevención y la Sanción del Delito de Genocidio (1948)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/p\\_genoci\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/p_genoci_sp.htm)

Convenio de Ginebra para aliviar la suerte que corren los heridos y los enfermos de las fuerzas armadas en campaña (Convenio I) (1949, en vigor desde 1950)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/q\\_genev1\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/q_genev1_sp.htm)

Convenio de Ginebra para aliviar la suerte que corren los heridos, los enfermos y los naufragos de las fuerzas armadas en el mar (Convenio II) (1949, en vigor desde 1950)  
[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/q\\_genev2\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/q_genev2_sp.htm)

Convenio de Ginebra relativo al trato debido a los prisioneros de guerra (Convenio III) (1949, en vigor desde 1950)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/91\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/91_sp.htm)

Convenio de Ginebra relativo a la protección debida a las personas civiles en tiempo de guerra (Convenio IV) (1949, en vigor desde 1950)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/92\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/92_sp.htm)

Convención sobre el Estatuto de los Refugiados (1950, en vigor desde 1954)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/o\\_c\\_ref\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/o_c_ref_sp.htm)

<http://www.acnur.org/biblioteca/pdf/0005.pdf>

Convención Única sobre Estupefacientes (1961)

<http://www.cicad.oas.org/es/tratados/mj5.htm>

Convention on Offences and Certain Other Acts Committed on Board Aircraft. Tokyo (1963)

<http://untreaty.un.org/English/Terrorism/Conv1.pdf>

Protocolo sobre el Estatuto de los Refugiados (1966, en vigor desde 1967)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/o\\_p\\_ref\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/o_p_ref_sp.htm)

Tratado sobre prohibición de armas nucleares en Latinoamérica y El Caribe (1967)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons Opened for signature at London, Moscow and Washington (1968, en vigor desde 1970)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Convención sobre la imprescriptibilidad de los crímenes de guerra y de los crímenes de lesa humanidad (1968, en vigor desde 1970)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/p\\_limit\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/p_limit_sp.htm)

Treaty on the Prohibition of the Emplacement of Nuclear Weapons and Other Weapons of Mass Destruction on the Sea-Bed and the Ocean Floor and in the Subsoil Thereof (1971, en vigor desde 1972)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Principios de cooperación internacional en la identificación, detención, extradición y castigo de los culpables de crímenes de guerra, o de crímenes de lesa humanidad (1973)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/p\\_extrad\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/p_extrad_sp.htm)

Declaración sobre la Protección de Todas las Personas contra la Tortura y Otros Tratos o Penas Crueles, Inhumanos o Degradantes (1975)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h\\_comp38\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h_comp38_sp.htm)

Protocolo Adicional a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949 relativo a la Protección de las Víctimas de los Conflictos Armados Internacionales (Protocolo I) (1977, en vigor desde 1978)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/93\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/93_sp.htm)

Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques (1977, en vigor desde 1978)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Convenio Internacional contra la Toma de Rehenes (1979)

<http://www.un.org/spanish/terrorismo/tratados/UNTS21931.pdf>

Convención contra la Tortura y Otros Tratos o Penas Crueles, Inhumanos o Degradantes (1984, en vigor desde 1987)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h\\_cat39\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h_cat39_sp.htm)

South Pacific Nuclear Free Zone Treaty Signed at Rarotonga (1985, en vigor desde 1986)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Reglas mínimas de las Naciones Unidas para la administración de la justicia de menores o "Reglas de Beijing" (1985)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h\\_comp48\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h_comp48_sp.htm)

Declaración sobre los principios fundamentales de justicia para las víctimas de delitos y del abuso de poder (1985)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h\\_comp49\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h_comp49_sp.htm)

Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas (1988)

<http://www.cicad.oas.org/es/tratados/mj14.htm>

Conjunto de Principios para la protección de todas las personas sometidas a cualquier forma de detención o prisión (1988)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h\\_comp36\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h_comp36_sp.htm)

Directrices de Riad para la prevención de la delincuencia juvenil (1990)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h\\_comp47\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/h_comp47_sp.htm)

Declaración sobre los derechos humanos de los individuos que no son nacionales del país en que viven (1985)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/o\\_nonnat\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/o_nonnat_sp.htm)

Segundo Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, destinado a abolir la pena de muerte (1989)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/a\\_opt2\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/a_opt2_sp.htm)

Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on Their Destruction Signed at Paris. (1993, en vigor desde 1997)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Treaty on the Southeast Asia Nuclear Weapon-Free Zone (Bangkok Treaty) Opened for signature at Bangkok ( 1995, en vigor desde 1997)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Convenio Internacional para la represión de los atentados terroristas cometidos con bombas (1997, en vigor desde 1998)

<http://www.un.org/spanish/terrorismo/tratados/ares52164.pdf>

Convention on the Prohibition of the Use, Stockpiling, Production and Transfer of Anti-Personnel Mines and on Their Destruction (1997, en vigor desde 1999)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Estatuto de Roma de la Corte Penal Internacional (1998)

<http://www.derechos.net/doc/tpi.html>

Convenio Internacional para la Represión de la Financiación del Terrorismo (1999)

<http://www.un.org/spanish/terrorismo/tratados/ares54109.pdf>

Convención contra la delincuencia organizada transnacional (2000)

<http://www.cicad.oas.org/es/tratados/crimenorganizado.pdf>

Protocolo contra la fabricación y el tráfico ilícitos de armas de fuego, sus piezas y componentes y municiones, que complementa la Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional (2001)

[http://www.unodc.org/pdf/crime/a\\_res\\_55/255s.pdf](http://www.unodc.org/pdf/crime/a_res_55/255s.pdf)

Declaración de la Cumbre Centroamericana sobre drogas (2002)

[http://www.cicad.oas.org/Fortalecimiento\\_Institucional/esp/Declaraciones%20Cumbres/DECLARACION%20DE%20LA%20CUMBRE-esp.doc](http://www.cicad.oas.org/Fortalecimiento_Institucional/esp/Declaraciones%20Cumbres/DECLARACION%20DE%20LA%20CUMBRE-esp.doc)

Declaración del UNICEF sobre el informe del ACNUR y Save the children (2002)

<http://www.unicef.org/spanish/newslines/pr/2002/02pr05unhcrstcsp.htm>

## **F) Sobre desarrollo social y medio ambiente**

Convención Internacional para la regulación de la caza de las ballenas. Protocolo (1946)

<http://www.iwcoffice.org/Convention.htm#Protocol>

Declaración de los principios de la cooperación cultural internacional (1966)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/n\\_decl\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/n_decl_sp.htm)

Declaración sobre el Progreso y el Desarrollo en lo Social (1969)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/m\\_progre\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/m_progre_sp.htm)

Convenio de Ramsar sobre las marismas (1971, en vigor desde 1975)

<http://www.ramsar.org>

Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo (1972)

<http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/mh1972.htm>

Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1972, en vigor desde 1975)

[www.unesco.org](http://www.unesco.org)

[http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/cpm/cpm\\_conven.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/cpm/cpm_conven.htm)

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas (1973, en vigor desde 1975)

<http://www.cites.org>

Declaración universal sobre la erradicación del hambre y la malnutrición (1974)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/m\\_progre\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/m_progre_sp.htm) Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (1979, en vigor desde 1983)

<http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/Cms/cmsindex.htm>

Declaración de Alma-Ata. International Conference on Primary Health Care (1978)

<http://www.who.int/hpr/archive/docs/almaata.html>

Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies (1979, en vigor desde 1984)

<http://disarmament.un.org/TreatyStatus.nsf>

Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar (1982)

[http://www.conama.cl/gestion\\_ambiental/acuerdos\\_inter/mar\\_A.htm](http://www.conama.cl/gestion_ambiental/acuerdos_inter/mar_A.htm)

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y Flora silvestres (1983)

<http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/Cites/citesconv.htm#ARTÍCULO%20I>

Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985)

<http://www.unep.org/ozone/spanish/vienna-sp.shtml>

Carta de Ottawa (Primera Conferencia Internacional sobre la Promoción de la Salud con el objetivo "Salud para Todos en el año 2000" (1986)

<http://www.paho.org/spanish/HPP/OttawaCharterSp.pdf>

Declaración de la Segunda Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud. Recomendaciones de Adelaide (1988)

<http://www.who.int/hpr/archive/docs/adelaide.html>

Convenio sobre pueblos indígenas y tribales (1989, en vigor desde 1991)

<http://www.gfbv.it/3dossier/ilo169-conv-es.html>

Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (1989, en vigor desde 1992)

<http://www.basel.int/text/textspan.html>

<http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/basilea/baselconv.htm#PREÁMBULO>

Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono en su forma ajustada y/o enmendada en Londres, 1990; Copenhague, 1992; Viena, 1995

Montreal, 1997; Beijing, 1999

<http://www.unep.org/ozone/docs/Montreal-Protocol-Booklet-sp.doc>

Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos (1990)

<http://www.webmedioambiente.com/mambfr/ptg/inter/CICPLCH.htm>

Declaración de Sudsvall. Entornos propicios para la salud. Declaración de la Tercera Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud (1991)

[http://www.ops.org.ni/opsnic/tematicas/promo-salud/doc\\_tecnicos/sudsvall.htm](http://www.ops.org.ni/opsnic/tematicas/promo-salud/doc_tecnicos/sudsvall.htm)

Principios para la protección de los enfermos mentales y el mejoramiento de la atención de la salud mental (1991)

[http://www.unhcr.ch/spanish/html/menu3/b/68\\_sp.htm](http://www.unhcr.ch/spanish/html/menu3/b/68_sp.htm)

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/riodeclaration.htm>

<http://www.wamani.apc.org/docs/dec-rio92.html>

Agenda 21 (1992)

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992, entrada en vigor 1994)

<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

<http://www.unfccc.org>

Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por Sequía grave o desertificación, en particular en África (UNCCD, 1994, en vigor desde 1996)

<http://www.unccd.int>

<http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/Unccd/cdconven.htm#convencion>

Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992, en vigor desde 1993)

<http://www.biodiv.org>

<http://www.biodiv.org/convention/articles.asp?lg=1>

Tratado sobre recursos pesqueros (1992)

<http://www.eurosur.org/NGONET/tr9245.htm>

Tratado de Agua Dulce. Tratado alternativo de la Cumbre de la Tierra (1992)

<http://www.eurosur.org/NGONET/tr9244.htm#Heading184>

Declaración Mundial y Plan de Acción para Nutrición (1992)

[http://www.who.int/nut/documents/icn\\_declaration.pdf](http://www.who.int/nut/documents/icn_declaration.pdf)

Convenio internacional de las maderas tropicales (1994, en vigor desde 1997)

<http://www.itto.or.jp>

Carta de Aalborg. Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad (1994)  
<http://www.iclei.org/europe/AC-SPANI.HTM>

Declaración de la Cumbre de París sobre el SIDA (1994).  
<http://www.fundamind.org.ar/aprender/cumbreparis.asp>

Declaración de la Isla Yanuca sobre la Salud en el Pacífico en el Siglo 21 (1995)  
[http://www.wpro.who.int/themes\\_focuses/theme2/focus1/themes2\\_focus1yanuca.asp](http://www.wpro.who.int/themes_focuses/theme2/focus1/themes2_focus1yanuca.asp)

Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial. Cumbre Mundial sobre la Alimentación (1996)  
<http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>

Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para con las Generaciones Futuras (1997)  
<http://www.unesco.org/cpp/sp/declaraciones/generaciones.htm>

Declaración Universal sobre la democracia. Declaración de El Cairo (1997)  
<http://www.unesco.org/cpp/sp/declaraciones/democracia.htm>

Declaración de Yakarta sobre Promoción de la Salud en el Siglo XXI (1997)  
<http://www.who.int/hpr/archive/docs/jakarta/spanish2.pdf>

Declaración de Nairobi sobre Medio Ambiente (1997)  
<http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/dn1997.htm>

Carta de la Tierra (primer borrador, 1997)  
[http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/carta\\_tierra/borrador\\_I\\_97.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/carta_tierra/borrador_I_97.htm)

Carta de los Jóvenes para un Siglo XXI libre de drogas (1997)  
<http://www.adcd.org/sp/principios.html>

Protocolo de Kioto sobre cambio climático (1997)  
<http://www.prodiversitas.bioetica.org/doc107.htm>

Declaración de Siena. Sobre la crisis de la globalización económica. Forum Internacional sobre Globalización (1998)  
<http://www.twinside.org.sg/title/siena-cn.htm>

Declaración de Nueva Delhi. Primera Asamblea del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (1998)  
<http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/organismos/fnam/ndelhi.htm>

Convenio de Róterdam sobre Procedimientos de consentimiento previo fundamentado aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional (1998)  
<http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/convenciones/rotterdam/rotindex.htm>

Carta de la Tierra (segundo borrador, 1999)  
[http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/carta\\_tierra/borrador\\_II\\_99.htm](http://www.medioambiente.gov.ar/acuerdos/carta_tierra/borrador_II_99.htm)

Declaración de Medellín "Mejor Calidad de Vida para los habitantes de las Américas en el Siglo XXI". III Congreso de las Américas de Municipios y Comunidades Saludables (1999)  
<http://www.paho.org/Spanish/HPP/DeclarMedellinSpa.pdf>

Declaración Ministerial sobre Ambiente y Salud (Para Europa, 1999)  
<http://www.who.dk/document/E69046.pdf>

Declaración de Amsterdam. «Llamamiento para una acción acelerada contra la tuberculosis». Conferencia Ministerial sobre la Tuberculosis y el Desarrollo Sostenible (2000)  
<http://www.stoptb.org/conference/Decla.Spanish.htm>

Declaración Ministerial de Malmö. Primer Foro Global Ministerial de Medio Ambiente" (2000)

<http://www.rolac.unep.mx/docamb/esp/ms2000.htm>

Declaración Ministerial de México para la Promoción de la Salud. V Conferencia Mundial de Promoción de la Salud (2000)

<http://www.paho.org/Spanish/HPP/mexdec2000.htm>

Declaración del Milenio de las Naciones Unidas (2000)

<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/ares552.html>

Declaración de compromiso en la lucha contra el VIH/SIDA "Crisis mundial – Acción Mundial" (2001)

<http://www.fundamind.org.ar/aprender/aprobada.asp>

Declaración de Doha. Declaración Ministerial de la OMC (2001)

[http://www.wto.org/spanish/thewto\\_s/minist\\_s/min01\\_s/mindecl\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/thewto_s/minist_s/min01_s/mindecl_s.htm)

Declaración sobre las ciudades y otros asentamientos humanos en el nuevo milenio (2001)

[http://www.unhabitat.org/istanbul%2B5/A\\_RES\\_S25\\_2\(S\).doc](http://www.unhabitat.org/istanbul%2B5/A_RES_S25_2(S).doc)

Convenio de Estocolmo sobre los Compuestos Orgánicos Persistentes COP (2001)

<http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l21279.htm>

Declaración de Thimphu sobre el Convenio Marco para el Control del Tabaco (2001)

[http://www5.who.int/tobacco/printer\\_content.cfm?tld=122](http://www5.who.int/tobacco/printer_content.cfm?tld=122)

Declaración de Bonn. Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce. El agua: una de las claves del desarrollo sostenible (2001)

[http://www.water-2001.de/outcome/bonn\\_keys.asp](http://www.water-2001.de/outcome/bonn_keys.asp)

Declaración de Varsovia para una Europa Libre de Tabaco, Varsovia (2002)

[http://www5.who.int/tobacco/printer\\_content.cfm?tld=140](http://www5.who.int/tobacco/printer_content.cfm?tld=140)

Declaración de los Países de América Latina y el Caribe sobre el Convenio Marco para el Control del Tabaco (2002)

[http://www5.who.int/tobacco/printer\\_content.cfm?tld=143](http://www5.who.int/tobacco/printer_content.cfm?tld=143)

Declaración Política sobre envejecimiento. Naciones Unidas (2002)

<http://www.un.org/ageing/coverage/declaration.htm>

Declaración de Jaipur sobre el Convenio Marco para el Control del Tabaco (2002)

<http://www5.who.int/tobacco/page.cfm?tld=141>

Declaración de Quebec sobre el Agua. Red Internacional de Organismos de Cuenca (2002)

<http://www.rioc.org/ag2002/Decquebe.PDF> mayo

Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible, 2002

[http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/summit\\_docs/1009wssd\\_pol\\_declarat ion.doc](http://www.johannesburgsummit.org/html/documents/summit_docs/1009wssd_pol_declarat ion.doc)

[http://www.rio10.dk/upload/att/declaracin\\_politica\\_final\\_espaol.doc?PHPSESSID=a004023dc47b1fe2d50c58cd3ed03c18](http://www.rio10.dk/upload/att/declaracin_politica_final_espaol.doc?PHPSESSID=a004023dc47b1fe2d50c58cd3ed03c18)

Declaración de la Sociedad Civil. The Global People's Forum Civil Society Declaration 24 August – 3 September. A Sustainable World Is Possible (2002)

[http://www.rio10.dk/print.php?a=print&doc\\_id=1097](http://www.rio10.dk/print.php?a=print&doc_id=1097)

Consenso de Monterrey Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo Monterrey (2002)

<http://www.un.org/esa/ffd/aac257L13S.pdf>

Declaración de San José. XVI Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno del Grupo de Río (2002)

[http://www.comunidadandina.org/documentos/dec\\_int/grupoderioXVI.htm](http://www.comunidadandina.org/documentos/dec_int/grupoderioXVI.htm)

Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a la exportación de productos químicos (2002)

<http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l21281.htm>

Declaración de Bahía sobre la Seguridad Química (2000)

[http://www.msal.gov.ar/htm/site/prog\\_NRO\\_bahia.asp](http://www.msal.gov.ar/htm/site/prog_NRO_bahia.asp)

### **G) Sobre bioética, investigaciones genéticas, práctica de la medicina, etc.**

Código de Nüremberg (Tribunal Internacional de Nüremberg) 1946

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/nurem.htm>

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Recomendaciones para orientar a los médicos en la investigación biomédica con seres humanos (1964, enmendada por la 29a Asamblea Médica Mundial Tokio en 1975, por la 35a Asamblea Médica Mundial Venecia en 1983 y por la 41a Asamblea Médica Mundial Hong Kong en 1989)

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/helsink.htm>

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/helsinkrev.htm>

Declaración sobre la utilización del progreso científico y tecnológico en interés de la paz y en beneficio de la humanidad (1975)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/70\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/70_sp.htm)

Principios de ética médica de Naciones Unidas (1982)

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/etmed.htm>

Pautas Éticas Internacionales para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS). Ginebra (1993)

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/exper.htm>

Declaración Ibero-Latinoamericana sobre Derecho, Bioética y Genoma Humano. Declaración de Manzanillo (1996, revisada en Buenos Aires en 1998 y en Santiago en 2001)

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/ibero.htm>

Convención de Asturias de Bioética (1997)

[http://www.cnice.mecd.es/tematicas/genetica/1999\\_02\\_1/document3.htm](http://www.cnice.mecd.es/tematicas/genetica/1999_02_1/document3.htm)

Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico (1999)

[http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion\\_s.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm)

Declaración de Bioética de Gijón (2000)

<http://www.sibi.org/declaracion.htm>

Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (2000)

<http://www.biodiv.org/biosafety/protocol.asp>

<http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.asp?sts=rtf&ord=dt>

### **H) Sobre educación**

Recomendación sobre la Educación para la Comprensión, la Cooperación y la Paz Internacionales y la Educación relativa a los Derechos Humanos y las Libertades Fundamentales (1974)

[http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/77\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/77_sp.htm)



Declaración de Tesalónica. Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad (1997)

<http://200.9.244.58/educacion/tesalonica.htm>

[http://www.unesco.org/iau/tfsd\\_thessaloniki.html](http://www.unesco.org/iau/tfsd_thessaloniki.html)

Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: visión y acción (1998)

<http://www.unesco.org/education/wche/index.shtml>

Declaración de Budapest. Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico (1999)

<http://www.unesco.org.uy/cienge/cmc-99/>

<http://www.oei.org.co/cts/budapest.dec.htm>

Declaración de la Educación Superior para el Desarrollo Sostenible. Declaración De Lüneburg (2001)

[http://www.uni-lueneburg.de/infu/download/copernicus\\_declaration.pdf](http://www.uni-lueneburg.de/infu/download/copernicus_declaration.pdf)

Declaración sobre la Educación Científica. Internacional “Pedagogía 2001” (2001)

<http://www.campus-oei.org/salactsi/ped2001.htm>

**ANEXO X**

**FUENTES DE CONSULTA EN INTERNET**

Se incluyen direcciones de buscadores temáticos, organismos y entidades que tratan cuestiones ambientales y sociales del mundo, revistas sobre estos temas, materiales y recursos educativos. Para facilitar la búsqueda hemos clasificado las webs en los siguientes apartados: ▪ cuestiones globales del planeta y desarrollo sostenible ▪ urbanización y ciudades sostenibles ▪ contaminación y sus efectos ▪ biodiversidad y recursos naturales ▪ degradación de ecosistemas, desertificación, desastres naturales, salud ▪ diversidad cultural ▪ consumo para un desarrollo sostenible ▪ tecnologías sostenibles (energías renovables, reciclaje, etc.) ▪ derechos humanos ▪ biotecnología, ética y principio de precaución ▪ Educación Ambiental

<b>CUESTIONES GLOBALES DEL PLANETA Y DESARROLLO SOSTENIBLE</b>	
<a href="http://www.un.org/esa/sustdev/">http://www.un.org/esa/sustdev/</a>	United Nations Division for sustainable Development. Acceso a numerosas links que conectan con organizaciones internacionales, documentos, declaraciones e información general sobre desarrollo sostenible.
<a href="http://www.ulb.ac.be/ceese/meta/sustv1.html">http://www.ulb.ac.be/ceese/meta/sustv1.html</a>	The World Wide Web Virtual Library. Acceso a numerosas links que conectan con organizaciones internacionales, documentos, declaraciones e información general sobre desarrollo sostenible.
<a href="http://www.clubofrome.org/">http://www.clubofrome.org/</a> <a href="http://www.clubofrome.org/archive/reports.php">http://www.clubofrome.org/archive/reports.php</a>	Club de Roma, documentos, declaraciones, actividades de este organismo. Algunos informes y artículos pueden ser descargados en formato pdf.
<a href="http://www.sustdev.org/">http://www.sustdev.org/</a>	Sustainable Development International, organización que proporciona acceso a declaraciones e información general sobre desarrollo sostenible.
<a href="http://www.susdev.org/">http://www.susdev.org/</a>	The Sustainable Development Institute, de la Universidad de California.
<a href="http://www.colby.edu/personal/t/thieten/susdevgen.html">http://www.colby.edu/personal/t/thieten/susdevgen.html</a> <a href="http://www.sustainablemeasures.com/Resources/WrittenMaterial.html">http://www.sustainablemeasures.com/Resources/WrittenMaterial.html</a>	Sitios con listados bibliográficos y de fuentes de consulta sobre desarrollo sostenible.
<a href="http://www.wto.org/indexsp.htm">http://www.wto.org/indexsp.htm</a>	Organización Mundial de Comercio.

<p><a href="http://www.unctad.org/Templates/StartPage.asp?intItemID=2068">http://www.unctad.org/Templates/StartPage.asp?intItemID=2068</a>  <a href="http://www.unctad.org/Templates/StartPage.asp?intItemID=2068&amp;lang=3">http://www.unctad.org/Templates/StartPage.asp?intItemID=2068&amp;lang=3</a> (en español)</p>	<p>UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) – Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Información general sobre mundialización y estrategias de desarrollo, estadísticas, biblioteca virtual, etc.</p>
<p><a href="http://www.worldwatch.org/">http://www.worldwatch.org/</a>  <a href="http://www.worldwatch.org/bookstore/">http://www.worldwatch.org/bookstore/</a>  <a href="http://www.worldwatch.org/pubs/mag/">http://www.worldwatch.org/pubs/mag/</a></p>	<p>Página principal del Worldwatch Institute. Acceso a documentación, informes anuales y publicaciones sobre el estado del mundo.</p>
<p><a href="http://www.tierramerica.net/riomas10/dir_documentos.shtml">http://www.tierramerica.net/riomas10/dir_documentos.shtml</a></p>	<p>Portal Terramérica. Los cinco documentos de la Cumbre de la Tierra 1992, la Agenda 21, la Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, especial sobre la Cumbre de la Tierra 2002, documentos de Río + 10, etc.</p>
<p><a href="http://www.iin.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm">http://www.iin.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm</a></p>	<p>Agenda 21. Documento completo, incluye la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo</p>
<p><a href="http://www.iisd.ca/linkages/2002/wssd/PlanFinal.pdf">http://www.iisd.ca/linkages/2002/wssd/PlanFinal.pdf</a></p>	<p>Plan de Acción de la Cumbre de Johannesburgo.</p>
<p><a href="http://www.paris21.org/betterworld/spanish/home.htm">http://www.paris21.org/betterworld/spanish/home.htm</a>  <a href="http://www.paris21.org/betterworld/spanish/setting.htm">http://www.paris21.org/betterworld/spanish/setting.htm</a></p>	<p>Los objetivos del Milenio.</p>
<p><a href="http://econ.worldbank.org/wdr/">http://econ.worldbank.org/wdr/</a></p>	<p>Informes anuales del Banco Mundial, desde 1992 al año 2003.</p>
<p><a href="http://www.undp.org/">http://www.undp.org/</a>  <a href="http://www.undp.org/spanish/">http://www.undp.org/spanish/</a> (en español)</p>	<p>UNDP (United Nations Development Programme) – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.</p>
<p><a href="http://www.undp.org/hdro/">http://www.undp.org/hdro/</a></p>	<p>Human Development Reports, Informes anuales de la UNDP (United Nations Development Programme) de 1990 al año 2002.</p>
<p><a href="http://www.grida.no/geo1/">http://www.grida.no/geo1/</a>  <a href="http://www.grida.no/geo2000/">http://www.grida.no/geo2000/</a>  <a href="http://www.grida.no/geo/geo3/">http://www.grida.no/geo/geo3/</a></p>	<p>Informes de la UNEP Global Environmental Outlook GEO-1 (1997), GEO-2 (2000) y GEO-3 (2002) Brinda un panorama amplio del estado del mundo y los principales problemas globales en informes muy detallados.</p>
<p><a href="http://www.unesco.org/mab">http://www.unesco.org/mab</a></p>	<p>El programa Hombre y Biosfera de la UNESCO.</p>
<p><a href="http://planetasociety.unesco.org:8090/">http://planetasociety.unesco.org:8090/</a></p>	<p>Página de la Sociedad planetaria, una red de intercambio de recursos de la UNESCO al servicio del desarrollo sostenible.</p>

<p><a href="http://www.eea.eu.int/">http://www.eea.eu.int/</a></p>	<p>Página de la Agencia Europea de Medio Ambiente.</p>
<p><a href="http://www.wri.org/wr2000esp/index.html">http://www.wri.org/wr2000esp/index.html</a></p>	<p>WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). PNUMA-PNUD-BANCO MUNDIAL, 2001. Recursos mundiales 2000-2001. La gente y los ecosistemas: se deteriora el tejido de la vida.</p>
<p><a href="http://www.jhucecp.org/pr/prs/sm15edsum.shtml#top">http://www.jhucecp.org/pr/prs/sm15edsum.shtml#top</a></p>	<p>Programa de información pública de "The Johns Hopkins University School". Incluye temas como la Tierra y sus habitantes, contaminación y riesgos para la salud, la alimentación en el mundo del futuro, el agua dulce: sangre vital del planeta, la decadencia de los océanos, los bosques: pulmones de la Tierra, la diversidad biológica en peligro, hacia un mundo habitable.</p>
<p><a href="http://www.eurosur.org/guialelmundo/index.htm">http://www.eurosur.org/guialelmundo/index.htm</a></p>	<p>Portal de información sobre el estado del mundo. Análisis de los principales temas en la actualidad: población, infancia, alimentación, salud, educación, mujer, refugiados, deuda, armamentismo, deforestación, agua, pueblos indígenas, etc.</p>
<p><a href="http://www.igc.org/">http://www.igc.org/</a></p>	<p>Institute for Global Communications, trata problemas medioambientales globales.</p>
<p><a href="http://www.alihuen.org.ar/informacion/faq/que-es-la-carta-tierra.htm">http://www.alihuen.org.ar/informacion/faq/que-es-la-carta-tierra.htm</a></p>	<p>Carta de la Tierra. Página muy completa que explica qué es, cómo se originó esta iniciativa y en qué estado se encuentra actualmente.</p>
<p><a href="http://www.tierra.org/">http://www.tierra.org/</a></p>	<p>Organización Amigos de la Tierra. Información y links a problemas ambientales, sociedades sostenibles, Biodiversidad, biotecnología, agricultura sostenible, cambio climático, etc.</p>
<p><a href="http://www.unctad.org/Templates/Page.asp?intItemID=2093&amp;lang=3">http://www.unctad.org/Templates/Page.asp?intItemID=2093&amp;lang=3</a></p>	<p>Biblioteca virtual de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) con acceso a temas sobre globalización, economía, desarrollo sostenible, etc.</p>
<p><a href="http://www.aaas.org/international/atlas/contents/pages/about.html">http://www.aaas.org/international/atlas/contents/pages/about.html</a>  <a href="http://www.aaas.org/international/atlas/contents/pages/contents01.html">http://www.aaas.org/international/atlas/contents/pages/contents01.html</a></p>	<p>Atlas of Population &amp; Environment de la AAAS (2000) disponible en forma completa on-line, o también para descargarse en formato pdf. Trata sobre la problemática mundial de la población, la pobreza, los recursos, la contaminación, el cambio climático, la biodiversidad; contiene estudios de casos de algunos países y regiones del planeta en particular.</p>

<p><a href="http://www.fao.org/sd/BRthm_es.htm">http://www.fao.org/sd/BRthm_es.htm</a>  <a href="http://www.fao.org/sd/eims_search/webpage_result.asp?agrovoc=9000153&amp;category=35&amp;lang=es">http://www.fao.org/sd/eims_search/webpage_result.asp?agrovoc=9000153&amp;category=35&amp;lang=es</a></p>	<p>Portal de acceso a problemas globales y desarrollo sostenible del Sustainable Development Department de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United States).</p>
<p><a href="http://www.eea.eu.int/">http://www.eea.eu.int/</a></p>	<p>European Environment Agency, recoge información variada sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible en Europa. Trata temas como la acidificación, calidad del aire y del agua, cambio climático, recursos naturales, agricultura, pesca, energía, turismo, transporte, etc.</p>
<p><a href="http://www.france.attac.org/">http://www.france.attac.org/</a>  <a href="http://attac.org/esp/themes/propositions/mondialisation.htm">http://attac.org/esp/themes/propositions/mondialisation.htm</a></p>	<p>Información sobre mundialización, globalización económica y documentación en general de la organización ATTAC.</p>
<p><a href="http://www.oneworld.net/article/frontpage/10/3">http://www.oneworld.net/article/frontpage/10/3</a></p>	<p>The Earth Action Network. Aporta documentos, dossiers, artículos, informes de prensa, sobre problemas como pobreza, océanos, desertificación, conflictos bélicos, cambio climático, etc.</p>
<p><a href="http://www.ecoport.net/">http://www.ecoport.net/</a></p>	<p>Portal de ecología, que brinda información en general sobre problemas ambientales.</p>
<p><a href="http://www.ecoeduca.cl/pageset/Preguntas_Respuestas/valores.asp#70">http://www.ecoeduca.cl/pageset/Preguntas_Respuestas/valores.asp#70</a></p>	<p>Agua, biodiversidad, residuos, Educación Ambiental. Información general de los principales problemas ambientales globales.</p>
<p><a href="http://www.envirolink.org/">http://www.envirolink.org/</a></p>	<p>Información diversa sobre cuestiones ambientales, como contaminación, degradación de ecosistemas, desastres ambientales, agricultura, ética ambiental, energía, legislación sobre medio ambiente, etc.</p>
<p><a href="http://www.ipsespanol.org/">http://www.ipsespanol.org/</a></p>	<p>Inter Press Service News Agency, trata sobre temas globales del mundo.</p>
<p><a href="http://iisd1.iisd.ca/sd/">http://iisd1.iisd.ca/sd/</a>  <a href="http://iisd1.iisd.ca/sd/principle.asp">http://iisd1.iisd.ca/sd/principle.asp</a></p>	<p>International Institute for Sustainable Development. Además de información general, se dispone de una base de datos amplia sobre el concepto de desarrollo sostenible y sus principios de aplicación en diversos sectores de la actividad humana.</p>
<p><a href="http://www-esd.worldbank.org/">http://www-esd.worldbank.org/</a></p>	<p>World Bank - Home Page for Environmentally and Socially Sustainable Development Network (ESSD). Fundamentalmente documentación de interés en temas relacionados con la sostenibilidad.</p>
<p><a href="http://www.oas.org/">http://www.oas.org/</a></p>	<p>Organización de Estados Americanos. Se puede acceder a temas sobre desarrollo sostenible.</p>

<p><a href="http://www.unesco.org.uv/phi/kluwer.html">http://www.unesco.org.uv/phi/kluwer.html</a></p>	<p>Revista de la UNESCO: Environment, development and sustainability. Un Enfoque Multidisciplinario de la Teoría y Práctica del Desarrollo Sustentable</p>
<p><a href="http://www.unesco.cl/0703.htm">http://www.unesco.cl/0703.htm</a></p>	<p>Versión en español del Boletín Internacional de la UNESCO de educación científica, tecnológica y ambiental, producida por la UNESCO/Santiago en Santiago de Chile. Disponible completa en formato pdf.</p>
<p><a href="http://www.nodo50.org/worldwatch/">http://www.nodo50.org/worldwatch/</a></p>	<p>Versión en español de la revista del Worldwatch Institute -La información vital del planeta. Incluye versiones electrónicas de libros en formato pdf y documentos varios sobre problemas globales del mundo.</p>
<p><a href="http://www.infoecologia.com/portada.htm">http://www.infoecologia.com/portada.htm</a></p>	<p>Revista Infoecología, que trata diversos problemas ambientales.</p>
<p><a href="http://www.guyunusa.com/index.html">http://www.guyunusa.com/index.html</a></p>	<p>Revista sobre ecología, energías alternativas, zoología, botánica, reservas biológicas, proyectos ecológicos, tratamiento de residuos, agroecología, innovación, semillas naturales, pueblos autóctonos de América, derecho ambiental.</p>
<p><a href="http://www.chemedia.com/Pag00004.htm">http://www.chemedia.com/Pag00004.htm</a></p>	<p>Revista portal versión española de las ediciones de Worldwatch.</p>
<p><a href="http://ejeafche.uvigo.es/">http://ejeafche.uvigo.es/</a></p>	<p>Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry.</p>
<p><a href="http://www.ecologistasenaccion.org/2002/documentos/litoral.pdf">http://www.ecologistasenaccion.org/2002/documentos/litoral.pdf</a></p>	<p>Foro por la Gestión Sostenible del Litoral. 2002. Manifiesto del Foro por la Gestión Sostenible del Litoral: 68 medidas urgentes para un litoral sostenible. La Vila Joiosa, 18 de abril de 2002. Datos sobre los problemas del litoral valenciano.</p>
<p><a href="http://www.rds.org.mx/">http://www.rds.org.mx/</a> <a href="http://www.rds.org.mx/ninos/inicio.html">http://www.rds.org.mx/ninos/inicio.html</a></p>	<p>Red de desarrollo sostenible de México. Contiene documentación, enlaces a organizaciones y un proyecto on-line para niños de atractivo diseño.</p>
<p><a href="http://www.unesco.org/education/index.shtml">http://www.unesco.org/education/index.shtml</a> <a href="http://www.unesco.org/education/lwf/">http://www.unesco.org/education/lwf/</a> <a href="http://www.unesco.org/education/youth_consumption/">http://www.unesco.org/education/youth_consumption/</a></p>	<p>Página principal de la UNESCO sobre educación, con acceso a documentación, actividades y enlaces de interés. De especial mención es el acceso a tres proyectos: Learning without frontiers, Sustainable future, Youth &amp; consumption.</p>
<p><a href="http://www.unesco.org/education/tlsf/index.htm">http://www.unesco.org/education/tlsf/index.htm</a></p>	<p>Programa de la UNESCO para capacitación docente (Teaching and learning for a sustainable future. A multimedia education teacher programme). Se basa en el análisis de las dimensiones social, ecológica, económica y política de la sostenibilidad, a través de un tratamiento pormenorizado de una diversidad de temas en 25 módulos. Puede consultarse on-line y también descargarse en formato pdf.</p>

<p><a href="http://www.worldbank.org/html/schools/depweb.htm">http://www.worldbank.org/html/schools/depweb.htm</a></p> <p><a href="http://www.worldbank.org/depweb/spanish/beyond/beg-sp.html">http://www.worldbank.org/depweb/spanish/beyond/beg-sp.html</a> (libro en español)</p>	<p>Recursos, materiales del Banco Mundial para educación en desarrollo sostenible. Especialmente interesante es el DEP (Development Education Program), que es una adaptación del libro "Más allá de los límites del crecimiento" para estudiantes, en inglés, francés y español, disponible on-line y también para copiar (formato pdf).</p>
<p><a href="http://www.fuhem.es/CIP/EDUCA/">http://www.fuhem.es/CIP/EDUCA/</a></p>	<p>Educa en la red. Recursos de educación para el desarrollo en Internet. Este proyecto permite acceder de una forma rápida y sencilla a multitud de recursos (informes, artículos, imágenes, recursos didácticos, bibliografías, enlaces) sobre conflictos internacionales, desarrollo y cooperación. También tiene unidades didácticas sobre algunos problemas ambientales.</p>
<p><a href="http://www.fuhem.es/CIP/EDUCA/guia2.htm">http://www.fuhem.es/CIP/EDUCA/guia2.htm</a></p> <p><a href="http://www.cnuce.mecd.es/enlaces/naturales.htm">http://www.cnuce.mecd.es/enlaces/naturales.htm</a></p>	<p>Portal guía de recursos y materiales didácticos sobre educación para el desarrollo.</p> <p>Portal de Ciencias de la Naturaleza, con numerosos enlaces a bases de datos, programas y organizaciones, revistas y museos de Ciencias entre los que se encuentran diversos temas sobre problemas globales.</p>
<p><a href="http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/indice.html">http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/indice.html</a></p> <p><a href="http://www.esi.unav.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/000General/IndiceGral.html">http://www.esi.unav.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/000General/IndiceGral.html</a></p>	<p>Libro electrónico on-line sobre Ciencia de la Tierra y el Medio Ambiente. Se tratan ampliamente 15 unidades, además se incluye un glosario, actividades de autoevaluación con sus soluciones y enlaces a otras páginas de interés. Autor: Luis Echarrri Prim.</p>
<p><a href="http://157.92.20.135/aula-gea/AulaGFEA.html">http://157.92.20.135/aula-gea/AulaGFEA.html</a></p> <p><a href="http://157.92.20.135/aula-gea/recursos.html">http://157.92.20.135/aula-gea/recursos.html</a></p> <p><a href="http://www.gfp.org/">http://www.gfp.org/</a></p>	<p>Proyecto sobre enseñanza de las Geociencias en Buenos Aires (Argentina). AulaGFEA. Se expone el proyecto, recursos y materiales didácticos. Para secundaria.</p> <p>Global Thinking Project (Proyecto de Educación Global). Proyecto en el que se tratan algunas cuestiones globales, como contaminación, aula verde, etc., orientado a la comunicación de estudiantes de diversas partes del mundo para una formación crítica y responsable ante los problemas mundiales, con el uso de nuevas tecnologías.</p>
<p><a href="http://www.gfp.org/index_es.html">http://www.gfp.org/index_es.html</a></p>	<p>El Proyecto Global Del Pensamiento en España. Incluye links a distintos proyectos como el proyecto Hola, La sala de clase verde, La basura sólida, El reloj de agua, El suelo y El mes de la Tierra (todas propuestas dentro del movimiento de educación global).</p>

<p><a href="http://www.globe.gov/globe_flash.html">http://www.globe.gov/globe_flash.html</a>  <a href="http://www.globe.gov/fs/welcome/welcomeobject.pl">http://www.globe.gov/fs/welcome/welcomeobject.pl</a></p>	<p>Proyecto GLOBE (Global Learning and Observation to Benefit the Environment). Para niveles de primaria y secundaria, se basa en el intercambio de experiencias con el uso de Internet, efectuando mediciones en relación a la atmósfera, hidrología, suelos, etc. e intercambiándolas con el uso de un programa disponible on-line.</p>
<p><a href="http://www.aaas.org/">http://www.aaas.org/</a>  <a href="http://www.aaas.org/education/">http://www.aaas.org/education/</a></p>	<p>American Association for the Advancement of Science (AAAS). Recursos educativos, acceso a los contenidos del Proyecto 2061, a los National Standards y documentación en la línea science for all americans.</p>
<p><a href="http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/">http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/</a></p>	<p>Una visita virtual a un museo interactivo de National Geographic titulado Xpeditions. Contiene actividades para alumnos de nivel preescolar a 12 años que, si bien están basadas en los Standards de EEUU de Geografía, presenta tres secciones dedicadas a sistemas físicos, sistemas humanos y ambiente y sociedad, donde se incluyen temas como población, clima, biodiversidad, desastres naturales, algunas de ellas muy atractivas.</p>
<p><a href="http://www.mos.org/index.html">http://www.mos.org/index.html</a></p>	<p>Museo de Ciencias Naturales de Boston.</p>
<p><a href="http://www.ucmp.berkeley.edu/index.html">http://www.ucmp.berkeley.edu/index.html</a></p>	<p>Museo de Paleontología de Berkeley. En algunas salas se tratan temas relacionados con la biodiversidad</p>
<p><a href="http://www.iespana.es/natureduca/index.htm">http://www.iespana.es/natureduca/index.htm</a>  <a href="http://www.iespana.es/natureduca/hom_recur_utilizac.htm">http://www.iespana.es/natureduca/hom_recur_utilizac.htm</a>  <a href="http://www.iespana.es/natureduca/index.htm">http://www.iespana.es/natureduca/index.htm</a> (links a ONG's internacionales)  <a href="http://www.iespana.es/natureduca/index.htm">http://www.iespana.es/natureduca/index.htm</a> (links a ONG's españolas)</p>	<p>Una página de Abel Domínguez R. que contiene materiales sobre ecología, historia, biología, con una gran cantidad de material. Incluye un tratamiento bastante amplio en una sección titulada "El hombre y la tierra, utilización de los recursos". También tiene tratamientos amplios sobre contaminación, gestión de residuos, energías renovables, etc.</p>
<p><a href="http://www.isabeldeespana.org/ciencias/index.htm">http://www.isabeldeespana.org/ciencias/index.htm</a>  <a href="http://www.isabeldeespana.org/ciencias/area_descargas.htm">http://www.isabeldeespana.org/ciencias/area_descargas.htm</a></p>	<p>Web de la escuela Isabel de España, de la isla Las Palmas de Gran Canaria. Actividades de la asignatura Ciencias de la Tierra de 1º de Bachillerato, disponibles para descargar, sobre desarrollo sostenible, desertificación, recursos naturales energéticos y minerales, energías renovables en Canarias, etc.</p>
<p><a href="http://www.egrda.no/geo2000/pacha/index.htm">http://www.egrda.no/geo2000/pacha/index.htm</a></p>	<p>Proyecto para Niños PACHAMAMA- Nuestra Tierra, nuestro futuro. Para niños y jóvenes. Disponible on-line y también se pueden descargar materiales para trabajar en el aula.</p>
<p><a href="http://www.indexnet.santillana.es/rcs/archivos/Recursos/biologiageolo/gia/guiaplaneta.pdf">http://www.indexnet.santillana.es/rcs/archivos/Recursos/biologiageolo/gia/guiaplaneta.pdf</a>  <a href="http://www.indexnet.santillana.es/rcs/archivos/Recursos/biologiageolo/gia/guiaecosistemas.pdf">http://www.indexnet.santillana.es/rcs/archivos/Recursos/biologiageolo/gia/guiaecosistemas.pdf</a></p>	<p>Unidad didáctica sobre los problemas ambientales del planeta. Otra sobre cambios en los ecosistemas (para 3º y 4º de ESO).</p>



<p><a href="http://aula.elmundo.es/aula/laminas.html">http://aula.elmundo.es/aula/laminas.html</a></p>	<p>Láminas para utilizar en el aula sobre diversos temas, incluyendo contaminación, SIDA, reciclaje, biodiversidad.</p>
<p><a href="http://www.pntic.mec.es/recursos/infantil/transversales/onges.htm#consulta">http://www.pntic.mec.es/recursos/infantil/transversales/onges.htm#consulta</a></p>	<p>Las ONGs en la Escuela. Recopilación de material educativo, facilitados por las distintas ONGs, como recurso para trabajar los Temas Transversales dentro del aula en Educación Infantil y Primaria.</p>
<p><a href="http://www.esdtoolkit.org/concept_intro/default.htm">http://www.esdtoolkit.org/concept_intro/default.htm</a>  <a href="http://www.esdtoolkit.org/resources/default.htm">http://www.esdtoolkit.org/resources/default.htm</a></p>	<p>Herramientas para introducir el concepto de desarrollo sostenible, incluye información general, documentos de la ONU, etc.</p>
<p>Pachamama – Nuestra Tierra- Nuestro futuro  <a href="http://www.grida.no/geo2000/pacha/index.htm">http://www.grida.no/geo2000/pacha/index.htm</a>  <a href="http://www.unep.org/geo/geo3/pdfs/teacher.pdf">http://www.unep.org/geo/geo3/pdfs/teacher.pdf</a></p>	<p>Una introducción de algunos problemas mundiales (atmósfera, agua, tierra y alimentos, bosques, biodiversidad, urbanización), y cómo se puede colaborar para solucionarlos para estudiantes de 9-14 años.</p>
<p><a href="http://www.educa.madrid.org/educamadrid/contenido/secciones/red/natural/natural_mamb.htm">http://www.educa.madrid.org/educamadrid/contenido/secciones/red/natural/natural_mamb.htm</a></p>	<p>Apuntes y recursos educativos para distintos niveles con numerosas links para el tratamiento de problemas mundiales.</p>
<p><a href="http://www.bornet.es/">http://www.bornet.es/</a>  <a href="http://habitat.aq.upm.es/internet/class/doc/s0094.html">http://habitat.aq.upm.es/internet/class/doc/s0094.html</a>  <a href="http://www.bornet.es/news/Medio_Ambiente_y_Conservacion/Medio_Ambiente_y_Conservacion_1.shtml">http://www.bornet.es/news/Medio_Ambiente_y_Conservacion/Medio_Ambiente_y_Conservacion_1.shtml</a></p>	<p>BORNET es una red educativa que pretende suministrar orientación y contenidos a profesores y alumnos de las diferentes áreas que componen las Ciencias de la Naturaleza.</p>
<p><b>URBANIZACIÓN Y CIUDADES SOSTENIBLES</b></p>	
<p><a href="http://mx.geocities.com/p_t_live/EnsayoEcologia.html">http://mx.geocities.com/p_t_live/EnsayoEcologia.html</a></p>	<p>Libro electrónico on-line sobre ecología humana y urbana de Juan Manuel Perrota, también puede bajarse en formato pdf.</p>
<p><a href="http://www.unescoeh.org/unescoeh/manual/html/ciudades.html">http://www.unescoeh.org/unescoeh/manual/html/ciudades.html</a></p>	<p>Trata el tema de las ciudades y sus problemas.</p>
<p><a href="http://www.pntic.mec.es/mem/urbanita/indice.html">http://www.pntic.mec.es/mem/urbanita/indice.html</a></p>	<p>Los problemas de las ciudades. Software interactivo con recursos sobre el tema para el alumno y el profesor.</p>
<p><a href="http://habitat.aq.upm.es/">http://habitat.aq.upm.es/</a></p>	<p>Biblioteca ciudades para un futuro más sostenible. Página web española con artículos sobre ejemplos de ciudad sostenible exitosos, y teoría de sostenibilidad y globalización frente a la ciudad y el urbanismo.</p>

<a href="http://www.vitoria-gasteiz.org/ceac/novedades/historial/ciudades/Conferencias1997/EnricTello.htm">http://www.vitoria-gasteiz.org/ceac/novedades/historial/ciudades/Conferencias1997/EnricTello.htm</a>	Principios e indicadores para ciudades más sostenibles. Enric Telló.
<a href="http://www.csostenible.net/castellano/default.htm">http://www.csostenible.net/castellano/default.htm</a>	Agenda de la construcción sostenible. Trata el tema de planificación, uso de energía, gestión de residuos, salud, etc. de las ciudades
<a href="http://www.xtec.es/~aguui1/socials/geo12.htm">http://www.xtec.es/~aguui1/socials/geo12.htm</a>	Xarxa telemática educativa de Catalunya. Web de geografía urbana que trata los problemas de las ciudades y sobre ciudades sostenibles.
<a href="http://www.sustainable-cities.org/">http://www.sustainable-cities.org/</a> <a href="http://www.sustainable-cities.org/home.html">http://www.sustainable-cities.org/home.html</a>	Campaña Europea de ciudades y pueblos sostenibles (en inglés)
<a href="http://www.mairie-metz.fr:3080/SP/ecolo.html">http://www.mairie-metz.fr:3080/SP/ecolo.html</a>	Ecología urbana. Información sobre Metz, cuyo nombre la califica como ciudad-jardín, es un ejemplo de ciudad sostenible que ha recibido el Gran Premio Europeo del Florecimiento 1994.
<a href="http://www.biocenosis.com/pagina/portada1.htm">http://www.biocenosis.com/pagina/portada1.htm</a>	Proyecto educativo Naturaleza en la ciudad. Una experiencia de integración curricular de las nuevas tecnologías de la comunicación (TIC) en el ámbito de las Ciencias desde el paradigma de la investigación-acción.
<a href="http://www.ub.es/geocrit/sn-47.htm">http://www.ub.es/geocrit/sn-47.htm</a>	Información y crítica sobre el problema de la urbanización en Valencia. Puncel Chornet A., 2002. Valencia: Opciones, Desorden y Modernidad, o la Ciudad que se devora a sí misma
<b>CONTAMINACIÓN Y SUS EFECTOS (EFECTO INVERNADERO, LLUVIA ÁCIDA, AGUJERO EN LA CAPA DE OZONO, CAMBIO CLIMÁTICO)</b>	
<a href="http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/aire.htm">http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/aire.htm</a>	Página muy completa que trata sobre contaminación del aire, sus efectos sobre el medio ambiente (lluvia ácida, agujero de la capa de ozono, efecto invernadero, smog fotoquímico, cambio climático) y la salud.
<a href="http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/agua.htm">http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/agua.htm</a>	Página muy completa que trata sobre el agua como recurso, los problemas de escasez, la contaminación del agua y medidas educativas sobre su uso.
<a href="http://www.binass.sa.cr/poblacion/contaminacionenlaces.htm">http://www.binass.sa.cr/poblacion/contaminacionenlaces.htm</a>	Acceso a varias links que tratan la contaminación del agua
<a href="http://www.umkc.edu/sites/env-sci/start/contents.htm">http://www.umkc.edu/sites/env-sci/start/contents.htm</a>	Web-Lab que incluye el desarrollo de 10 módulos tratando estos temas, aunque también se trata la urbanización, contaminación en general, El Niño, suelos.

<p><a href="http://www.azogue.org/ecologistas/Temas/Contaminacion/Electromag/Contamina.html">http://www.azogue.org/ecologistas/Temas/Contaminacion/Electromag/Contamina.html</a></p>	<p>Información bastante amplia de contaminación electromagnética, incluye conceptos básicos, investigaciones sobre sus efectos, etc.</p>
<p><a href="http://www.bigchalk.com/cgi-bin/WebObjects/WOPortal.woa/Homeework/Middle_School/Science/Earth_Sciences/Environmental_Studies/Pollution_46469.html">http://www.bigchalk.com/cgi-bin/WebObjects/WOPortal.woa/Homeework/Middle_School/Science/Earth_Sciences/Environmental_Studies/Pollution_46469.html</a></p>	<p>Contaminación y sus efectos, documentos, información.</p>
<p><a href="http://www.teachounmichigan.org/finexperiments/agesubject/middleschool.html#esci">http://www.teachounmichigan.org/finexperiments/agesubject/middleschool.html#esci</a></p>	<p>Contaminación y sus efectos, recursos y actividades para enseñanza primaria.</p>
<p><a href="http://averroes.cec.junta-andalucia.es/recursos_informaticos/concurso01/accesit_5/index.htm">http://averroes.cec.junta-andalucia.es/recursos_informaticos/concurso01/accesit_5/index.htm</a></p> <p><a href="http://averroes.cec.junta-andalucia.es/recursos_informaticos/concurso01/accesit_5/inicio.htm">http://averroes.cec.junta-andalucia.es/recursos_informaticos/concurso01/accesit_5/inicio.htm</a></p>	<p>Un proyecto muy interesante con actividades, incluidas algunas de evaluación, con un tratamiento muy completo sobre los residuos sólidos urbanos y su gestión para nivel secundario.</p>
<p><a href="http://www.airelibrelapalma.org/antenas%20telefonía%20movil.PDF">http://www.airelibrelapalma.org/antenas%20telefonía%20movil.PDF</a></p>	<p>Informe del año 2001 sobre antenas de telefonía móvil del Observatorio Internacional por la Sustentabilidad.</p>
<p><a href="http://www.nodo50.org/ecologistas/clm/ab/documentos/SituacionAntenas.s.htm">http://www.nodo50.org/ecologistas/clm/ab/documentos/SituacionAntenas.s.htm</a></p>	<p>Información de la organización Ecologistas en Acción sobre contaminación electromagnética, sobre todo referido a antenas de telefonía móvil.</p>
<p><a href="http://www.mcw.edu/gcrl/copl/lineas-electricas-cancer/toc.html">http://www.mcw.edu/gcrl/copl/lineas-electricas-cancer/toc.html</a></p>	<p>Artículos sobre los efectos de campos electromagnéticos sobre la salud humana.</p>
<p><a href="http://www.pasco.com/experiments/middle_school/february_2003/">http://www.pasco.com/experiments/middle_school/february_2003/</a></p>	<p>Experiencia educativa de enseñanza media sobre contaminación acústica en Pasco (EEUU).</p>
<p><a href="http://www.xtec.es/recursos/cic/esp/act/temes.htm">http://www.xtec.es/recursos/cic/esp/act/temes.htm</a></p> <p><a href="http://www.xtec.es/recursos/cic/esp/act/temes.htm">http://www.xtec.es/recursos/cic/esp/act/temes.htm</a></p>	<p>Web de recursos educativos que contiene algunos temas referidos a la contaminación ambiental y sus efectos.</p>
<p><a href="http://toms.gsfc.nasa.gov">http://toms.gsfc.nasa.gov</a></p>	<p>Página de seguimiento on-line de las mediciones realizadas de la capa de ozono (Total Ozone Mapping Spectrometer, TOMS instruments).</p>
<p><a href="http://wwocky.gsfc.nasa.gov/teacher/ozone_overhead.html">http://wwocky.gsfc.nasa.gov/teacher/ozone_overhead.html</a></p>	<p>Permite ver las mediciones on-line de la capa de ozono, acceso a recursos de fotografías, animaciones y videos que pueden ser bajados de la red. También hay guías de actividades para el profesorado. Accesos a otros links que tratan el problema del ozono.</p>
<p><a href="http://www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/">http://www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/</a></p>	<p>Centro sobre ciencia atmosférica de la universidad de Cambridge. Contiene notas sobre el descubrimiento, mediciones, fotografías seriadas de la evolución del estado de la capa de ozono hasta 1994.</p>

<p><a href="http://www.unep.ch/ozone/pdf/Handbook2000-sp.pdf">http://www.unep.ch/ozone/pdf/Handbook2000-sp.pdf</a></p>	<p>Manual de los Tratados Internacionales para la Protección de la Capa de Ozono (2000) - 436 páginas que pueden bajarse en formato pdf de la Secretaría del Ozono (PNUMA).</p>
<p><a href="http://www.arrakis.es/~coraza/files/seminarios/fisyqui/ozono.htm">http://www.arrakis.es/~coraza/files/seminarios/fisyqui/ozono.htm</a></p>	<p>Página dedicada a analizar el problema del agujero en la capa de ozono.</p>
<p><a href="http://www.ambiente-ecologico.com/revist56/ferma56.htm">http://www.ambiente-ecologico.com/revist56/ferma56.htm</a></p>	<p>Página dedicada a analizar el problema del agujero en la capa de ozono.</p>
<p><a href="http://www.rolac.unep.mx/indusamb/esp/ozono/ozono_e.htm">http://www.rolac.unep.mx/indusamb/esp/ozono/ozono_e.htm</a></p>	<p>Página del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) dedicada al ozono. Contiene imágenes y gráficos que ayudan a entender qué es la capa de ozono y qué repercusiones tendría la destrucción de la misma, riesgos para la salud y el medio.</p>
<p><a href="http://ozono.dcsc.uifsm.cl/">http://ozono.dcsc.uifsm.cl/</a></p>	<p>El agujero de ozono sobre Sudamérica En estas páginas se presenta información del estudio de la capa de ozono que realiza el departamento de Física de la Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Incluye abundantes datos sobre este tema, recursos didácticos muy atractivos para clases prácticas y enlaces de interés</p>
<p><a href="http://www.ambiente-ecologico.com/revist63/fabian63.htm">http://www.ambiente-ecologico.com/revist63/fabian63.htm</a></p>	<p>Texto sobre la destrucción de la capa de ozono, sus causas y sus consecuencias.</p>
<p><a href="http://www.ozononet.freewebsites.com/educativos.htm">http://www.ozononet.freewebsites.com/educativos.htm</a></p>	<p>Página de enlaces sobre el problema del agujero en la capa de ozono.</p>
<p><a href="http://www.acebo.net/efecto%20invernadero.htm">http://www.acebo.net/efecto%20invernadero.htm</a>  <a href="http://www1.ceit.es/assignaturas/ecologia/Hipertexto/10CAtm1/350CaCi.htm">http://www1.ceit.es/assignaturas/ecologia/Hipertexto/10CAtm1/350CaCi.htm</a>  <a href="http://usuarios.tripod.es/antartica/eco_efectoinverna.htm">http://usuarios.tripod.es/antartica/eco_efectoinverna.htm</a></p>	<p>Información general sobre efecto invernadero.</p>
<p><a href="http://www.meto.umd.edu/~owen/METO123/IPCC2001/">http://www.meto.umd.edu/~owen/METO123/IPCC2001/</a>   <a href="http://www.ipcc.ch/pub/reports.htm">www.ipcc.ch/pub/reports.htm</a></p>	<p>Documentos del INTERGOVERNMENTAL PANEL on CLIMATE CHANGE que contiene las bases científicas que sustentan la existencia del cambio climático, publicados en el año 2001.           Reportes e informaciones del IPCC sobre cambio climático.</p>
<p><a href="http://www.met-office.gov.uk/sec5/sec5pg1.html">http://www.met-office.gov.uk/sec5/sec5pg1.html</a></p>	<p>Página del Centro Hadley para la Investigación y Predicción del Clima, perteneciente a la Oficina Meteorológica del Reino Unido (con bases de datos con registros históricos de temperatura y modelos de predicción climáticos).</p>

<p><a href="http://cdiac.esd.ornl.gov">http://cdiac.esd.ornl.gov</a></p>	<p>Página con información y datos del seguimiento de los niveles de CO<sub>2</sub> en la troposfera.</p>
<p><a href="http://www.cru.uea.ac.uk">http://www.cru.uea.ac.uk</a></p>	<p>Datos sobre evolución de las temperaturas en ambos hemisferios se pueden consultar en la página de la Unidad de Investigación Climática de la Universidad de East Anglia (Reino Unido).</p>
<p><a href="http://www.epa.gov/epaoswer/osw/students.htm">http://www.epa.gov/epaoswer/osw/students.htm</a>  <a href="http://www.epa.gov/epaoswer/general/espanol/index.htm#ninos">http://www.epa.gov/epaoswer/general/espanol/index.htm#ninos</a></p>	<p>Página de la EPA, contiene numerosas publicaciones y actividades, tanto en inglés como en español fundamentalmente sobre RSU, residuos peligrosos, reciclaje, día de la Tierra.</p>
<p><a href="http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/index.html">http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/index.html</a>  <a href="http://www.epa.gov/globalwarming/kids/gw.html">http://www.epa.gov/globalwarming/kids/gw.html</a></p>	<p>Página de la EPA sobre cambio climático. Incluye actividades para estudiantes y numerosos links con recursos (actividades, juegos, etc.) sobre el tema</p>
<p><a href="http://usinfo.state.gov/journals/itjic/0498/ijgs/ijgs0498.htm">http://usinfo.state.gov/journals/itjic/0498/ijgs/ijgs0498.htm</a></p>	<p>Monográfico de la revista Cuestiones Mundiales (1998, 3 (1) sobre cambio climático</p>
<p><a href="http://www.unfccc.de/resource/conv/index.html">http://www.unfccc.de/resource/conv/index.html</a></p>	<p>TEXTO COMPLETO EN VARIOS IDIOMAS DEL PROTOCCO DE Kyoto sobre cambio climático United Nations framework convention on climate change mayo 2001</p>
<p><a href="http://www.unfccc.int">http://www.unfccc.int</a></p>	<p>United Nations Framework Convention on Climate Change, es posible extraer aquí información desde la COP 1 a el llamamiento para COP 7, del 29 de octubre al 9 de noviembre de 2001. Se hallan textos completos, incluyendo el protocolo de Kyoto</p>
<p><a href="http://www.gcrio.org/ipcc/ga/cover.html">http://www.gcrio.org/ipcc/ga/cover.html</a>  <a href="http://www.gcrio.org/edu/educ.html">http://www.gcrio.org/edu/educ.html</a></p>	<p>United Nations Environment Programme World Meteorological Organization. Se plantean y responden las preguntas más frecuentes sobre cambio climático. También contiene recursos sobre este tema.</p>
<p><a href="http://www.epa.gov/globalwarming/about_the_site.html">http://www.epa.gov/globalwarming/about_the_site.html</a>  <a href="http://www.globalchange.org/gccd/default.htm">http://www.globalchange.org/gccd/default.htm</a>  <a href="http://www.globalchange.org/">http://www.globalchange.org/</a></p>	<p>Web de la EPA sobre cambio climático.          Global Climate Change Digest. Revista de información sobre cambio climático.</p>
<p><a href="http://www.nap.edu/readingroom/books/rmss/3.49.html">http://www.nap.edu/readingroom/books/rmss/3.49.html</a>  <a href="http://www.nap.edu/readingroom/books/rmss/5.59.html">http://www.nap.edu/readingroom/books/rmss/5.59.html</a></p>	<p>Recursos para enseñanzas medias, en inglés, Proyecto Global Awareness for students.</p>
<p><a href="http://www.cambioclimaticoglobal.com/">http://www.cambioclimaticoglobal.com/</a>  <a href="http://www.cambioclimaticoglobal.com/indice.html">http://www.cambioclimaticoglobal.com/indice.html</a></p>	<p>Sitio muy completo en español sobre cambio climático. Contiene información general, medidas de prevención, libros recomendados, foro sobre el tema, etc.</p>

<a href="http://www.climatehotmap.org/">http://www.climatehotmap.org/</a>	Global warming. El impacto del cambio climático en el mundo, acceso a las distintas regiones para visualizar sus efectos.
<a href="http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/clima.htm">http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/clima.htm</a>	Página con enlaces sobre clima, sus factores, fenómenos climáticos y cambio climático.
<a href="http://www.indexnet.santillana.es/rscs2/actualidad/eso/2000-2001/18/cambio_climatico.doc">http://www.indexnet.santillana.es/rscs2/actualidad/eso/2000-2001/18/cambio_climatico.doc</a>	Actividad para 1º de la ESO sobre cambio climático
<b>BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES</b>	
<a href="http://www.oieau.org">http://www.oieau.org</a>	Página de la Oficina Internacional del Agua. Información general sobre el tema.
<a href="http://www.iucn.org/">http://www.iucn.org/</a> <a href="http://www.iucn.org/bookstore/">http://www.iucn.org/bookstore/</a>	The World Conservation Union, información general sobre biodiversidad en el mundo.
Secretaría de la Convención sobre diversidad biológica <a href="http://www.biodiv.org/links/biolinks.asp">http://www.biodiv.org/links/biolinks.asp</a>	Web acceso a una base de datos que contiene prácticamente todas las organizaciones existentes sobre diversidad biológica.
<a href="http://www.pangea.org/org/foroagua/fa-bibli.html">http://www.pangea.org/org/foroagua/fa-bibli.html</a>	Bibliotecas con información sobre agua.
el Atlas de los Océanos por Internet de las Naciones Unidas <a href="http://www.oceansatlas.org/index.jsp">http://www.oceansatlas.org/index.jsp</a>	Un atlas electrónico sobre el estado de las aguas del planeta, para promover la protección de los océanos, ríos y mares.
Links a sitios web sobre el problema del agua <a href="http://www.aguaboliviana.org/linksX/links.htm">http://www.aguaboliviana.org/linksX/links.htm</a>	Acceso a 32 links de organismos internacionales y agencias que tratan el problema del agua
<a href="http://hispagua.cedex.es/Grupo1/Documentos/iniciativas/iniciati.htm">http://hispagua.cedex.es/Grupo1/Documentos/iniciativas/iniciati.htm</a>	Bibliotecas, base de datos, informaciones centralizadas en problemas de agua
<a href="http://unesco.org.uy/phi/libros/histagua/1/historia.html">http://unesco.org.uy/phi/libros/histagua/1/historia.html</a>	En esta página y a través de sus enlaces se puede encontrar información acerca de la comprensión del ciclo del agua. El paraíso: agua-amiga, un don de los dioses. El paraíso perdido: agua, peligro y fuente de conflictos. El agua-enemiga: las enfermedades hídricas y las calamidades naturales. El agua-poder: las civilizaciones "hidráulicas". El agua-reto eco-jurídico: los dominios público y privado. El agua-víctima: las contaminaciones.
<a href="http://www.earthday.net/howto/teachers-corner.stm">http://www.earthday.net/howto/teachers-corner.stm</a>	Recursos sobre EA (Día de la Tierra, biodiversidad, recursos naturales, energía)
<a href="http://www.geoec.org/lessons/index.html">http://www.geoec.org/lessons/index.html</a>	Página de GEOCEC (Global, Environmental & Outdoor Education Council) de

<p><a href="http://www.geotec.org/lessons/index.html">http://www.geotec.org/lessons/index.html</a>  <a href="http://www.geotec.org/resources/curriculum.html">http://www.geotec.org/resources/curriculum.html</a></p>	<p>Página de GEOCEC (Global, Environmental &amp; Outdoor Education Council) de Canadá que contiene recursos y materiales sobre biodiversidad y recursos para Educación Ambiental.</p>
<p><a href="http://www.iucn.org/redlist/2000/spanish/background.html">http://www.iucn.org/redlist/2000/spanish/background.html</a></p>	<p>IUCN. Lista de especies amenazadas, información sobre biodiversidad</p>
<p><a href="http://www.prodiversitas.bioetica.org/index.htm">http://www.prodiversitas.bioetica.org/index.htm</a></p>	<p>Pro-diversitas, Programa Panamericano de defensa y desarrollo de la diversidad biológica, cultural y social.</p>
<p><a href="http://www.epa.gov/teachers/index.html">http://www.epa.gov/teachers/index.html</a></p>	<p>Recursos y materiales de la EPA (US Environmental Protection Agency)- Environmental Education Center. Temas tratados: contaminación, basuras y reciclaje, agua, conservación de recursos, ecosistemas y salud humana.</p>
<p><a href="http://endangered.fws.gov/bulletin.html">http://endangered.fws.gov/bulletin.html</a></p>	<p>Revista Endangered Species Bulletin. Información sobre biodiversidad y especies amenazadas.</p>
<p><a href="http://europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publ/magaz/fishing_en.htm">http://europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publ/magaz/fishing_en.htm</a></p>	<p>Revista Fishing in Europe. Tiene temas sobre pérdida y conservación de especies. Gestión sostenible de recursos en ríos y mares.</p>
<p><a href="http://www.natureserve.org/infonatura/#spanish">http://www.natureserve.org/infonatura/#spanish</a></p>	<p>Página de InfoNatura, fuente de información sobre la conservación de aves y mamíferos de América Latina y el Caribe-con más de 5.500 especies comunes, raras y amenazadas en 44 países y territorios</p>
<p><a href="http://www.epa.gov/OST/pc/wqnews/">http://www.epa.gov/OST/pc/wqnews/</a></p>	<p>Water Quality Criteria and Standards newsletter, revista de la Agencia de Protección Ambiental (EPA).</p>
<p><a href="http://faunaiberica.org/prensa.php3">http://faunaiberica.org/prensa.php3</a></p>	<p>Faunaibérica, portal para la divulgación y conservación de animales ibéricos</p>
<p><a href="http://www.alliance21.org/es/proposals/finals/final_forests_es.pdf">http://www.alliance21.org/es/proposals/finals/final_forests_es.pdf</a></p>	<p>Bosques del Mundo, propuestas para la sustentabilidad (2002), un documento de 86 páginas que trata acerca de los bosques, su situación mundial en el 2001, causas de su deforestación y degradación, la política forestal del Banco Mundial, propuestas para su gestión y conservación, bosques y su relación con la deuda externa, con la energía, con las mujeres y la economía.</p>
<p><a href="http://www.guardabosques.net/">http://www.guardabosques.net/</a></p>	<p>Guardabosques, revista de los agentes forestales y de medio ambiente.</p>
<p><a href="http://fierasysabandijas.galeon.com/">http://fierasysabandijas.galeon.com/</a></p>	<p>Fieras, alimañas y sabandijas, revista de difusión zoológica, que incluye tratamientos sobre la pérdida de especies.</p>

<a href="http://www.epa.gov/students/">http://www.epa.gov/students/</a>	Página del Environmental Education Center para estudiantes de niveles primario y secundario. Con muchos links a actividades, posibilidad de intercambios, revistas para estudiantes, juegos, etc.
<a href="http://www.epa.gov/espanol/">http://www.epa.gov/espanol/</a>	Página de la EPA con cinco secciones: Vida Diaria, Vida Profesional, Protegiendo a los Niños, Emergencias en el Medio Ambiente, y Otros Recursos.
<a href="http://ee.link.net/">http://ee.link.net/</a>	Accesos a links sobre EA de la NAAE (EEUU) con actividades, recursos, investigaciones, etc.
<a href="http://students.prescott.edu/users/vwoodruff/greenclassroom/">http://students.prescott.edu/users/vwoodruff/greenclassroom/</a>	Working towards a green classroom. Proyecto que incluye actividades centradas en el tema de basuras, día de la Tierra, reciclaje.
<a href="http://www.nceas.ucsb.edu/nceas-web/kids/">http://www.nceas.ucsb.edu/nceas-web/kids/</a>	Kids do ecology. Contiene materiales y recursos sobre ecología, fundamentalmente sobre protección y conservación de biodiversidad, para nivel primario.
<a href="http://www.kbprize.org/spanish/press/video.htm">http://www.kbprize.org/spanish/press/video.htm</a> <a href="http://www.kbprize.org/spanish/press/media.htm">http://www.kbprize.org/spanish/press/media.htm</a>	De la Fundación Rey Balduino, contiene documentales y vídeos en Internet sobre temas como biodiversidad en Costa Rica, los campesinos sin tierra en Brasil y derechos humanos en Pakistán.
<a href="http://www.mediterranea.org/cae/index.htm">http://www.mediterranea.org/cae/index.htm</a> <a href="http://www.mediterranea.org/cae/divulgac.htm">http://www.mediterranea.org/cae/divulgac.htm</a>	Centro de Acuicultura Experimental de la C. Valenciana. Incluye una guía con datos y fotografías sobre peces, anfibios y reptiles en peligro de extinción de la C. Valenciana
<a href="http://www.contenidos.com/entretenimientos/animales/index.htm">http://www.contenidos.com/entretenimientos/animales/index.htm</a>	Juegos educativos para primer ciclo de la ESO y primaria sobre biodiversidad. Animales en peligro
<a href="http://www.edhelper.com/animals.htm">http://www.edhelper.com/animals.htm</a>	Animal worksheets. Actividades, evaluaciones y juegos para alumnos de hasta 12 años.
<a href="http://www.wri.org/wri/biodiv/bri-span.html">http://www.wri.org/wri/biodiv/bri-span.html</a>	World Resources Institute. Web muy completa, con links a otras páginas, sobre biodiversidad
<a href="http://www.igme.es/internet/web_aguas/igme/publica/pdflib16/4_zonas_h.pdf">http://www.igme.es/internet/web_aguas/igme/publica/pdflib16/4_zonas_h.pdf</a> <a href="http://www.ploppy.net/">http://www.ploppy.net/</a>	Instituto Geológico y Minero de España. Contiene información sobre el ciclo hidrológico del agua y un juego para nivel primaria.
<a href="http://k12science.ati.stevens-tech.edu/curriculum/waterproj/index.shtml">http://k12science.ati.stevens-tech.edu/curriculum/waterproj/index.shtml</a> <a href="http://k12science.ati.stevens-tech.edu/curriculum/waterproj/teacher.shtml">http://k12science.ati.stevens-tech.edu/curriculum/waterproj/teacher.shtml</a>	The global water sampling project. Proyecto de investigación sobre calidad de agua para alumnos de 12 años
<a href="http://www.uwex.edu/erc/eypaw/">http://www.uwex.edu/erc/eypaw/</a>	Proyecto Educating Young people about water, contiene recursos y guías de actividades que pueden bajarse (en formato pdf)
<a href="http://www.mma.es/ramsar/docs/Mapa_sitios_Ramsar.htm">http://www.mma.es/ramsar/docs/Mapa_sitios_Ramsar.htm</a>	Humedales en peligro en España, mapas e información sobre el convenio Ramsar.



<p><a href="http://www.xtec.es/recursos/clic/esp/act/temes.htm">http://www.xtec.es/recursos/clic/esp/act/temes.htm</a>  <a href="http://www.xtec.es/recursos/clic/esp/act/exper/act72.htm">http://www.xtec.es/recursos/clic/esp/act/exper/act72.htm</a>  <a href="http://www.xtec.es/recursos/clic/esp/act/exper/act50.htm">http://www.xtec.es/recursos/clic/esp/act/exper/act50.htm</a></p>	<p>Actividades Clic. Clic es una aplicación para el desarrollo de actividades educativas multimedia en el entorno Windows. Recursos para niveles de primaria y secundaria, que incluye paquetes de software que se pueden copiar, con actividades de ciencias experimentales y sociales.</p>
<p><a href="http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/agua.htm">http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/agua.htm</a></p>	<p>El agua: recursos educativos. Directorio de enlaces web que pueden servir de ayuda en el estudio del tema del agua. Están clasificados en subtemas: tipos de agua, contaminación del agua, ciclo del agua...</p>
<p><a href="http://www.explora.cl/otros/agua/lista.html">http://www.explora.cl/otros/agua/lista.html</a></p>	<p>La Tierra: un planeta de agua. Actividades y experimentos para explorar el recurso agua</p>
<p><a href="http://www.worldbank.org/depweb/spanish/modules/environm/water/index.html">http://www.worldbank.org/depweb/spanish/modules/environm/water/index.html</a></p>	<p>Programa de Educación Sobre el Desarrollo del Banco Mundial. Módulo de aprendizaje sobre el Acceso a Agua Potable. Materiales dirigidos a estudiantes de secundaria para ayudar a estudiar diversos aspectos sociales, económicos y ambientales del desarrollo sostenible de nuestro planeta, centrados en el tema del agua.</p>
<p><a href="http://www.aiguesdebarcelona.es/ciclo/ciclo.asp">http://www.aiguesdebarcelona.es/ciclo/ciclo.asp</a></p>	<p>Explicación visual de las etapas del ciclo urbano del agua.</p>
<p><a href="http://www.contenidos.com/fisica/agua/index.html">http://www.contenidos.com/fisica/agua/index.html</a></p>	<p>El ciclo del agua. Contenidos explicativos sobre el agua y su ciclo para estudiantes de secundaria.</p>
<p><a href="http://www.conservation.state.mo.us/teacher/">http://www.conservation.state.mo.us/teacher/</a></p>	<p>Missouri Department of Conservation. Recursos, guías para docentes y estudiantes sobre biodiversidad y conservación de la naturaleza, niveles preescolar y primaria.</p>
<p><a href="http://www.montanas2002.org/k-edkit.html">http://www.montanas2002.org/k-edkit.html</a>  <a href="http://www.montanas2002.org/files/pdf/edkitguia.es.pdf">http://www.montanas2002.org/files/pdf/edkitguia.es.pdf</a> (guía de recursos)</p>	<p>Guías, recursos didácticos, información suministrada en el Año Internacional de las Montañas (2002).</p>
<p><a href="http://cgce.hamline.edu/frogs/">http://cgce.hamline.edu/frogs/</a></p>	<p>Center for Global Environmental Education. Proyectos para nivel primaria sobre conservación de especies (especialmente ranas).</p>
<p><a href="http://wise.berkeley.edu/">http://wise.berkeley.edu/</a></p>	<p>WISE (Web-based Inquiry Science Environment) es un proyecto al que se accede de forma gratuita para estudiantes de 4-12 años, promovido por la National Science Foundation.</p>
<p><a href="http://www.educaguia.com/Zonas/Recursos/editoriales.htm">http://www.educaguia.com/Zonas/Recursos/editoriales.htm</a>  <a href="http://www.wunderground.com/tropical/">http://www.wunderground.com/tropical/</a>  <a href="http://www.ssd.noaa.gov/PS/TROP/DATA/RT/gmex-vis-loop.html">http://www.ssd.noaa.gov/PS/TROP/DATA/RT/gmex-vis-loop.html</a> (Ejemplo de película del golfo de México)  <a href="http://www.aoc.noaa.gov/">http://www.aoc.noaa.gov/</a></p>	<p>Algunos recursos y unidades didácticas sobre biodiversidad.  Página con recursos para incorporar estudios de la atmósfera, contiene una variedad de mapas, incluyendo imágenes satelitales, y seguimientos de huracanes con películas que se han ocurrido en los últimos años. Posee también imágenes en tiempo real.</p>

<p><a href="http://www.ruf.uni-freiburg.de/fireglobe">http://www.ruf.uni-freiburg.de/fireglobe</a></p>	<p>Una visión planetaria de diferentes aspectos vinculados a la problemática de los incendios Forestales. A través de la red se puede consultar en la página del Observatorio Mundial sobre el Fuego, creado en el marco de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas.</p>
<p><a href="http://www.infocarto.es/servsp.htm">http://www.infocarto.es/servsp.htm</a></p>	<p>Actividades sobre incendios forestales, con la posibilidad de obtener información sobre algunos incendios devastadores ocurridos en España, su seguimiento y control, así como ejemplos de la Comunidad Valenciana y Galicia (años 1994, 1995), mapas actualizados de alarma de fuegos forestales y explicaciones útiles para detectar incendios forestales empleando imágenes de satélite.</p>
<p><a href="http://www.majya.es">http://www.majya.es</a></p>	<p>Para realizar el seguimiento de la superficies afectadas por los incendios forestales en España. También se pueden consultar las estadísticas que se incluyen en la página web del Ministerio de Agricultura.</p>
<p><a href="http://www.unisdr.org/unisdr/indexidndr.html">http://www.unisdr.org/unisdr/indexidndr.html</a></p>	<p>Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN, 1990-1999) que, aunque ya finalizado, mantienen abierta la página oficial de ese programa. En ella se pueden consultar proyectos, programas y medidas llevadas a cabo con ocasión de este decenio.</p>
<p><a href="http://www.crh.noaa.gov/mkx/owlie/owlie.htm">http://www.crh.noaa.gov/mkx/owlie/owlie.htm</a></p>	<p>Página de gran interés didáctico para la preparación de clases sobre gestión de la peligrosidad Natural. Es la web de la mascota oficial de la NOAA y de la FEMA para los peligros naturales, donde se ofrecen consejos sobre actuaciones a llevar a cabo por la población en caso de catástrofe natural. Se trata de recomendaciones de fácil asimilación para el gran público por la abundancia de recursos gráficos que se utilizan. La página ofrece la posibilidad de consultar el llamado Libro del Tiempo de dicha mascota, con explicación amena de fenómenos atmosféricos.</p>
<p><a href="http://www.ifrc.org">http://www.ifrc.org</a></p>	<p>Página oficial de la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, ofrece abundante información sobre desastres naturales ocurridos en el mundo y acciones de emergencia.</p>
<p style="text-align: center;"><b>DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS; DESERTIFICACIÓN, DESASTRES NATURALES, SALUD</b></p>	
<p><a href="http://www.ramsar.org/index.html">http://www.ramsar.org/index.html</a></p>	<p>Documentos sobre la convención Ramsar sobre humedales.</p>
<p><a href="http://www.rolac.unep.mx/deselac/esp/html/proyectos_regionales.htm">http://www.rolac.unep.mx/deselac/esp/html/proyectos_regionales.htm</a></p>	<p>Sistema Regional de Intercambio de Información, Red Regional de Intercambio de Información de Lucha Contra la Desertificación (DESELAC).</p>

<p><a href="http://www.swissre.ch">http://www.swissre.ch</a> <a href="http://www.munichre.com">http://www.munichre.com</a></p>	<p>Fuente estadística de consulta básica para conocer los desastres naturales ocurridos cada año en el mundo. Son los informes anuales que publican, en la red, las compañías aseguradoras líderes en el aseguramiento de la peligrosidad natural. Incluyen información sobre distribución geográfica de los episodios catastróficos, así como cifras de víctimas causadas e informes temáticos (<i>topics</i>) sobre diferentes peligros naturales (ciclones tropicales, El Niño, temporales de viento), con abundante aparato gráfico, que pueden utilizarse como recurso didáctico.</p>
<p><a href="http://www.fao.org/sd/EPdirect/EPam0005.htm">http://www.fao.org/sd/EPdirect/EPam0005.htm</a></p>	<p>Departamento de la FAO que trata los problemas de desertificación y desarrollo sostenible (Desertificación Sustainable Development Department) de la FAO (Food and agriculture organization of the United States).</p>
<p><a href="http://www-reliefweb.int/ocna_ol/onlinehp.html">http://www-reliefweb.int/ocna_ol/onlinehp.html</a></p>	<p>Página de la Oficina para la Coordinación de Asuntos Humanitarios (anterior Departamento de Asuntos Humanitarios) de las Naciones Unidas que elabora y actualiza, de manera continua, informes sobre desastres naturales ocurridos en cualquier país del mundo.</p>
<p><a href="http://www.reliefweb.int">http://www.reliefweb.int</a></p>	<p>Web creada por la Oficina para la Coordinación de Asuntos Humanitarios donde se muestra el proyecto Reliefweb para la comunicación, en tiempo real, de noticias sobre desastres naturales y situaciones de emergencia de los países de las Naciones Unidas. Contiene abundante información sobre peligros naturales y gestión de emergencias. Los informes sobre catástrofes se actualizan a diario.</p>
<p><a href="http://www.columbia.edu">http://www.columbia.edu</a></p>	<p>Web de la biblioteca de la Universidad de Columbia, una de las más completas del mundo en publicaciones sobre riesgos naturales.</p>
<p><a href="http://www.proteccioncivil.org">http://www.proteccioncivil.org</a></p>	<p>Página de la Biblioteca de la Dirección General de Protección Civil de España.</p>
<p><a href="http://www.ihb.es/geocrit/">http://www.ihb.es/geocrit/</a></p>	<p>Revista Scripta Nova (Universidad de Barcelona), se pueden encontrar artículos de interés sobre peligrosidad natural y riesgos naturales.</p>
<p><a href="http://www.colorado.edu/hazards/">http://www.colorado.edu/hazards/</a></p>	<p>Página del Centro sobre Peligros Naturales de la Universidad de Colorado, que recoge un amplio listado de centros e instituciones dedicados al estudio de los desastres naturales. También contiene publicaciones en inglés sobre este tema.</p>
<p><a href="http://www.usgs.gov">http://www.usgs.gov</a></p>	<p>Para el estudio de sismicidad y vulcanismo resulta muy útil la consulta de la página del Servicio Geológico de los Estados Unidos. Contiene abundante información con acceso a bases de datos muy completas. Los datos sobre terremotos incluyen mapas en tiempo real de seísmos registrados en el territorio norteamericano. También tiene</p>

	información sobre huracanes, inundaciones, tormentas severas, etc., con recursos didácticos para docentes.
<a href="http://hakone.eri.u-tokyo.ac.jp/kazan/VSJ1E.html">http://hakone.eri.u-tokyo.ac.jp/kazan/VSJ1E.html</a>	Página de la Sociedad Vulcanológica de Japón, país con alto riesgo frente a sismos y erupción volcánica y que es uno de los más avanzados en investigación, básica y aplicada y en los métodos de defensa ante estos riesgos.
<a href="http://volcano.ipgp.jussieu.fr:8080/wovo/intro.html">http://volcano.ipgp.jussieu.fr:8080/wovo/intro.html</a>	Página de la Organización Mundial de Observatorios Volcánicos, abundante información sobre investigaciones en riesgo sísmico y volcánico, incluye la posibilidad de obtener imágenes de los volcanes más activos de todo el mundo.
<a href="http://www.geo.ign.es">http://www.geo.ign.es</a>	Instituto Geográfico Nacional de España. Se incluyen datos sobre los sismos registrados en la Península Ibérica y en Canarias, así como referencias a los sismos sentidos en el resto del mundo con indicación de su magnitud.
<a href="http://www.ugt.es/iag/iag.html">http://www.ugt.es/iag/iag.html</a>	De interés es también la consulta de la página del Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos (IAGPDS), adscrito a la Universidad de Granada; incluye información sobre terremotos en Andalucía, en España y en el resto del mundo, así como enlaces de interés.
<a href="http://www.pmel.noaa.gov/tsunami/">http://www.pmel.noaa.gov/tsunami/</a> <a href="http://www.nws.noaa.gov/om/tsunami.htm">http://www.nws.noaa.gov/om/tsunami.htm</a>	Buenos recursos didácticos para la explicación de los <i>tsunamis</i> se encuentran en la página del Laboratorio Medioambiental Marítimo del Pacífico (PMEL). Incluye información sobre sus causas, efectos series históricas y modelos de predicción.
<a href="http://www.ncdc.noaa.gov/ol/climate/severeweather/extremes.htm">http://www.ncdc.noaa.gov/ol/climate/severeweather/extremes.htm</a> 1	Página sobre riesgos de causa atmosférica y climática. Incluye datos sobre huracanes, tornados, inundaciones, tormentas severas, episodios de frío y calor extremos ocurridos en el mundo. Se adjunta información sobre El Niño y La Niña y tablas de clasificación de desastres en el mundo. Se incluye un apartado específico con recursos didácticos para profesores donde se ofrecen explicaciones sobre fenómenos atmosféricos violentos con abundante aparato gráfico. También hay imágenes de satélite y radar.
<a href="http://earthobservatory.nasa.gov">http://earthobservatory.nasa.gov</a>	Web de la NASA dedicada a la misión "Planeta Tierra". Se incluyen en ellas imágenes de muy buena calidad sobre fenómenos atmosféricos extraordinarios susceptibles de emplearse como recurso didáctico.
<a href="http://cirrus.sprl.umich.edu/wxnet">http://cirrus.sprl.umich.edu/wxnet</a>	Página de información meteorológica de la Universidad de Michigan. Es, sin duda, una de las más completas que se ofrecen por la red. Contiene información sobre meteorología y clima en Estados Unidos y resto del mundo, imágenes de satélite y radar, registros récord de distintos elementos climáticos, etc.

<a href="http://www.csc.noaa.gov">http://www.csc.noaa.gov</a>	Página del Centro de Servicios Costeros de la NOAA. En ella se ofrecen recursos cartográficos e información general sobre gestión del riesgo en áreas costeras.
<a href="http://www.nbi.ac.uk/dmsnl">http://www.nbi.ac.uk/dmsnl</a>	Página del Servicio Británico para el Seguimiento Permanente del Nivel del Mar (PSMSL) donde se pueden consultar datos sobre el nivel marino a nivel planetario.
<a href="http://www.cpc.noaa.gov">http://www.cpc.noaa.gov</a>	Página del Centro de Predicción del Clima, de Estados Unidos, con datos sobre clima y fenómenos climáticos.
<a href="http://www.fao.org">http://www.fao.org</a> <a href="http://www.iitap.iastate.edu/gcp/issues/agri/agri.html">http://www.iitap.iastate.edu/gcp/issues/agri/agri.html</a>	Información sobre los posibles efectos del cambio climático por efectos invernadero en actividades económicas muy vulnerables como la agricultura.
<a href="http://www.cred.be/emdat/intro.html">http://www.cred.be/emdat/intro.html</a>	Base de datos sobre desastres naturales en el mundo
<a href="http://www.col.ops-oms.org/desastres/enlacesmuestra.htm">http://www.col.ops-oms.org/desastres/enlacesmuestra.htm</a>	Red Internet de acción, documentación, enlaces a organismos de prevención y actuación en desastres naturales.
<a href="http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=10849">http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=10849</a>	Observaciones de la NASA sobre el fenómeno del NIÑO, fotografías e información general.
<a href="http://www.jrc.es/ipsreport/vol13/spanish/LiftSI136.htm">http://www.jrc.es/ipsreport/vol13/spanish/LiftSI136.htm</a>	Artículo de ZWICK A., 1997. El cambio climático mundial: impacto potencial sobre la salud humana. <i>IP7S Report 13</i> .
<a href="http://www.rolac.unep.mx/deselac/esp/html/edu.htm">http://www.rolac.unep.mx/deselac/esp/html/edu.htm</a>	Proyectos regionales de educación del PNUMA que trabajan sobre este tema
<a href="http://www.who.int/site/es/">http://www.who.int/site/es/</a>	Organización Mundial de la Salud
<a href="http://www.pasteur.fr/externe">http://www.pasteur.fr/externe</a>	Instituto Pasteur. Información sobre enfermedades infecciosas
<a href="http://www.nodo50.org/ecologistas/">http://www.nodo50.org/ecologistas/</a>	Ecologistas en Acción
<a href="http://www.memoria.com.mx/137/Saldivar/">http://www.memoria.com.mx/137/Saldivar/</a>	Un texto escrito por A. Saldivar A. (2000) que trata sobre globalización: pobreza, deterioro ambiental y de recursos naturales. <i>Memoria</i> Nº 137. Disponible completo.
<a href="http://www.cepis.ops-oms.org/bvsadidaa/e/2001/dia2001.pdf">http://www.cepis.ops-oms.org/bvsadidaa/e/2001/dia2001.pdf</a>	Agua y salud, documento de 38 páginas con información (2001) de organismos internacionales, entre ellos la OEA y la OMS que tratan temas relativos a la calidad y gestión del agua y la salud.
<a href="http://www.iespana.es/repsv/">http://www.iespana.es/repsv/</a>	Red municipal de escuelas promotoras de salud de la comunidad valenciana. Contiene actividades, experiencias educativas y acceso a otros links sobre este tema.

<a href="http://165.158.1.110/spanish/hpp/hs_res_edu.htm">http://165.158.1.110/spanish/hpp/hs_res_edu.htm</a>	Escuelas promotoras de salud
<a href="http://www.unaids.org/epidemic_update/report/Epi_report_Spn.pdf">http://www.unaids.org/epidemic_update/report/Epi_report_Spn.pdf</a>	Informes de las Naciones Unidas sobre SIDA
<a href="http://www.cinu.org.mx/temas/vih_sida/onusida.htm#que">http://www.cinu.org.mx/temas/vih_sida/onusida.htm#que</a>	ONUSIDA, organismo que ofrece abundante información sobre SIDA a nivel mundial. Datos sobre la enfermedad, prevención, campañas de sensibilización, etc.
<a href="http://www.projectinform.org/spanish/index.html">http://www.projectinform.org/spanish/index.html</a>	Project Inform (en español), una de las publicaciones más completas, se caracteriza por la calidad, precisión y detalles suministrados en su contenido, así como también por su acción decidida en asuntos que afectan el financiamiento, la investigación y el acceso a los tratamientos para el SIDA.
<a href="http://www.aids-sida.org/diccsida.htm">http://www.aids-sida.org/diccsida.htm</a>	Diccionario comentado del VIH/SIDA (español).
<a href="http://www.ctv.es/USERS/tpardo/home.html">http://www.ctv.es/USERS/tpardo/home.html</a>	Información general sobre SIDA (español).
<a href="http://www.sidaweb.com/">http://www.sidaweb.com/</a> <a href="http://www.sidaweb.com/als.htm">http://www.sidaweb.com/als.htm</a>	Página que trata el tema de SIDA, sobre la enfermedad en sí y su prevención.
<a href="http://www.aciprensa.com/sida/elsida.htm">http://www.aciprensa.com/sida/elsida.htm</a>	Página con datos e información sobre SIDA.
<a href="http://www.msc.es/sida/epidemiologia/home.htm">http://www.msc.es/sida/epidemiologia/home.htm</a>	Página que contiene abundante información actualizada sobre SIDA en el mundo, datos sobre la enfermedad, su prevención, etc.
<a href="http://www.aids-sida.org/">http://www.aids-sida.org/</a>	Organización amigos contra el SIDA. Información general sobre el tema.
<a href="http://www.unesco.org/culture/aids/html_eng/manual1.shtml">http://www.unesco.org/culture/aids/html_eng/manual1.shtml</a>	Un enfoque cultural para la prevención y el tratamiento del HIV/SIDA.
<a href="http://www.msc.es/sida/prevencion/juego/hospital.htm">http://www.msc.es/sida/prevencion/juego/hospital.htm</a>	Juego de simulación sobre SIDA, página de atractivo diseño.
<a href="http://www.elmundosalud.com/elmundosalud/especiales/pulitzer/capitulo1.htm">http://www.elmundosalud.com/elmundosalud/especiales/pulitzer/capitulo1.htm</a>	Página donde puede leerse el trabajo SIDA: Agonía de África, una investigación llevada a cabo que muestra en detalle el problema de la enfermedad y su impacto en varios países de África.
<a href="http://www.unicef.org">http://www.unicef.org</a>	Contiene links a información en temas de SIDA y salud.

<a href="http://www.ama-assn.org/special/hiv/hivhome.htm">http://www.ama-assn.org/special/hiv/hivhome.htm</a>	Información sobre SIDA
<a href="http://www.ceses.org/sida.htm">http://www.ceses.org/sida.htm</a>	Información sobre SIDA.
<a href="http://www.msc.es/sida/epidemiologia/home.htm">http://www.msc.es/sida/epidemiologia/home.htm</a>	Información sobre SIDA
<a href="http://www.sidasaberayuda.com/">http://www.sidasaberayuda.com/</a>	Información sobre SIDA.
<a href="http://www.ciudadafutura.com/sida/index.htm">http://www.ciudadafutura.com/sida/index.htm</a>	Información sobre SIDA
<a href="http://www.the-ecotimes.com/ecomagazine/edicion2/991206g.php3">http://www.the-ecotimes.com/ecomagazine/edicion2/991206g.php3</a>	REVISTA ECO-MAGAZINE. Contiene temas de interés en degradación de ecosistemas, desertificación, medioambiente y efectos sobre la salud, etc.
<a href="http://www.acnur.org/">http://www.acnur.org/</a>	ACNUR, datos sobre refugiados ambientales y problemas de degradación medioambiental vinculados a la salud, a la pobreza, a los desequilibrios existentes entre grupos humanos, etc.
<a href="http://www.acnur.org/index.php?id_sec=27">http://www.acnur.org/index.php?id_sec=27</a>	Revista Refugiados, del ACNUR.
<a href="http://www.acnur.org/revistas/115/index.htm">http://www.acnur.org/revistas/115/index.htm</a>	
<b>DIVERSIDAD CULTURAL</b>	
<a href="http://www.unesco.org/culture/worldreport/html_sp/index_sp.shtml">http://www.unesco.org/culture/worldreport/html_sp/index_sp.shtml</a>	Informe Mundial sobre la Cultura de la UNESCO (2000)
<a href="http://www.eblida.org/topics/wto/Brixen%20Declaration-E.pdf">http://www.eblida.org/topics/wto/Brixen%20Declaration-E.pdf</a>	Declaración de Brixen/Bressanone sobre la Diversidad Cultural y el AGCS (Adoptada por unanimidad por los Ministros regionales Europeos de Cultura y Educación en Brixen/Bressanone – Bozen-Südtirol, el 18 de Octubre de 2002.
<a href="http://www.ibe.unesco.org/Internacional/ICE/bridge/Espagnol/Diversidad/Diversidad.htm">http://www.ibe.unesco.org/Internacional/ICE/bridge/Espagnol/Diversidad/Diversidad.htm</a>	Página de la UNESCO sobre valores comunes, diversidad cultural y educación.
<a href="http://www.france.diplomatie.fr/actu/article.es.asp?ART=32972">http://www.france.diplomatie.fr/actu/article.es.asp?ART=32972</a>	Página que explica qué es la diversidad cultural y su importancia. Links de información sobre el tema.
<a href="http://www.cip.fuhem.es/EDUCA/mrs/vinulos/recintercul.htm">http://www.cip.fuhem.es/EDUCA/mrs/vinulos/recintercul.htm</a>	Página de acceso a links donde se comenta su contenido, y que tratan el tema de la diversidad cultural en todo el mundo. En su mayoría se trata de recursos educativos para el aula y para formación del profesorado.
<a href="http://www.orozco.cc/Educa/Docu/v_emieran.htm">http://www.orozco.cc/Educa/Docu/v_emieran.htm</a>	Página muy interesante con abundantes recursos educativos sobre multiculturalismo (contiene más de 30 links con recursos de formación del profesorado y para llevar al aula sobre estos temas).
<a href="http://www.nava.org.ar/congreso/ponencia2_9.htm">http://www.nava.org.ar/congreso/ponencia2_9.htm</a>	Contiene ponencias de investigaciones realizadas sobre el tema.

<a href="http://www.ecociencia.org/biodiversidad/dcerb1.shtml">http://www.ecociencia.org/biodiversidad/dcerb1.shtml</a>	La diversidad cultural y su relación con la biodiversidad en Ecuador. Links sobre estos temas.
<a href="http://www.mcc.gov.gc.ca/international/diversite-culturelle/esp/diversidad.htm">http://www.mcc.gov.gc.ca/international/diversite-culturelle/esp/diversidad.htm</a>	Qué es la diversidad cultural. Abundante información sobre el tema en relación al desarrollo sociocultural.
<a href="http://www.mexartes-berlin.de/esp/03/diversitaet.html">http://www.mexartes-berlin.de/esp/03/diversitaet.html</a>	Página de México sobre el tema, con artículos de diversos autores en temas relacionados con la diversidad cultural.
<a href="http://www.bariलोche.com.ar/usuarios/diversidad/">http://www.bariलोche.com.ar/usuarios/diversidad/</a>	Diversidad cultural en Argentina. Trata el tema de pérdidas de culturas indígenas.
<a href="http://www.prodiversitas.bioetica.org/cultural.htm">http://www.prodiversitas.bioetica.org/cultural.htm</a>	Página del programa Diversitas con abundante información sobre la diversidad en relación a la cultura y el desarrollo sostenible.
<a href="http://206.191.7.19/w-group/wg-cdg/index_s.shtml">http://206.191.7.19/w-group/wg-cdg/index_s.shtml</a>	Página de la red Internacional de Políticas Culturales.
<a href="http://www.globalcn.org/es/accueil_ntd/?sort=1.7">http://www.globalcn.org/es/accueil_ntd/?sort=1.7</a>	Acceso a muchas links que proporcionan información relativa a la diversidad cultural, la globalización, culturas indígenas, derechos humanos, etc.
<a href="http://www.conama.cl/portal/1255/article-26189.html">www.conama.cl/portal/1255/article-26189.html</a>	Página del programa Medio Ambiente Humano y Diversidad Cultural.
<a href="http://sico.rug.ac.be/eng/index.html">http://sico.rug.ac.be/eng/index.html</a>	Centro especializado en la educación intercultural vinculado a la Universidad de Ghent, Bélgica.
<b>SUPERPOBLACIÓN</b>	
<a href="http://www.prb.org/SpanishTemplate.cfm">http://www.prb.org/SpanishTemplate.cfm</a>	Population Reference Bureau
<a href="http://www.undp.org.ni/publicaciones/unfpa2001/espanol/content_s.html">http://www.undp.org.ni/publicaciones/unfpa2001/espanol/content_s.html</a>	UNDP, población mundial, información del año 2001.
<a href="http://www.servunion-educa.com/ee_recursos.htm">http://www.servunion-educa.com/ee_recursos.htm</a>	Recursos educativos sobre alimentación
<a href="http://www.unfpa.org/swp/2001/english/index.html">http://www.unfpa.org/swp/2001/english/index.html</a>	United nations Population Fund, 2001. <i>The State of World Population 2001</i> . Se puede descargar el texto íntegro de este libro.
<a href="http://www.svq.com/naturalia/texto.htm#B.%20EL%20PROYECTO">http://www.svq.com/naturalia/texto.htm#B.%20EL%20PROYECTO</a>	Proyecto Naturalia XXI (Andalucía) que trata este tema en relación a los problemas del medio ambiente.
<a href="http://www.monografias.com/trabajos/explodemo/explodemo.shtml">http://www.monografias.com/trabajos/explodemo/explodemo.shtml</a>	Monografía sobre el tema.
<a href="http://www.iespana.es/natureduca/hist_debate_crecim.htm">http://www.iespana.es/natureduca/hist_debate_crecim.htm</a>	Debate sobre el tema.



<a href="http://www.google.com/search?q=superpoblaci%C3%B3n&amp;ie=UTF-8&amp;oe=UTF-8&amp;hl=es&amp;lr=">http://www.google.com/search?q=superpoblaci%C3%B3n&amp;ie=UTF-8&amp;oe=UTF-8&amp;hl=es&amp;lr=</a>	Portal que presenta opiniones con artículos fundamentando su oposición a considerar la superpoblación como problemática. Su título: el mito de la superpoblación.
<a href="http://www.lcc.una.es/~ppeg/html/superpob.htm">http://www.lcc.una.es/~ppeg/html/superpob.htm</a>	¿Es compatible el crecimiento demográfico y la conservación del medio ambiente en condiciones aceptables para la vida humana? Artículo de J. Galindo Gómez, de la Universidad de Granada. Contiene links a más información sobre el tema.
<a href="http://www.uniges.com/type/mod/p102.asp?p01=superpoblacion">http://www.uniges.com/type/mod/p102.asp?p01=superpoblacion</a>	Artículo con gráficas y datos sobre el tema que no considera la superpoblación como un problema.
<a href="http://oldp_rd.tripod.com/ambiente/cursos/gente.html">http://oldp_rd.tripod.com/ambiente/cursos/gente.html</a>	La relación población/ desarrollo: una cuestión ambiental clave. Artículo de C. González Muñoz sobre el tema. Pertenece a Cuadernos Dominicanos de EA.
<a href="http://www.el-mundo.es/larevista/num111/textos/pobla.html">http://www.el-mundo.es/larevista/num111/textos/pobla.html</a>	Superpoblación. Artículo de la revista de El Mundo.
<b>CONSUMO PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE</b>	
<a href="http://www.xtec.es/recursos/valors/consum.htm">http://www.xtec.es/recursos/valors/consum.htm</a>	Guía de recursos (no de acceso directo) sobre consumo y educación del consumidor
<a href="http://www.consumer-accion.org/Spanish/index.php">http://www.consumer-accion.org/Spanish/index.php</a>	Acción pro-consumidor
<a href="http://www.consumoresponsable.com/guias/">http://www.consumoresponsable.com/guias/</a>	Unidades didácticas sobre consumo de la Asociación pro-derechos humanos de Andalucía
<a href="http://www.consumo-inc.es/publicac/publicac.htm">http://www.consumo-inc.es/publicac/publicac.htm</a>	Publicaciones, colección de materiales escolares, folletos divulgativos y otros recursos del Instituto Nacional de Consumo de España.
<a href="http://www.consumo-inc.es/publicac/interior/noperiod/didact/didact.htm">http://www.consumo-inc.es/publicac/interior/noperiod/didact/didact.htm</a>	
<a href="http://www.consumo-inc.es/publicac/interior/noperiod/folletos/folletos.htm">http://www.consumo-inc.es/publicac/interior/noperiod/folletos/folletos.htm</a>	
<a href="http://revista.consumer.es/web/es/historico/medioambiente/">http://revista.consumer.es/web/es/historico/medioambiente/</a>	Revista Consumer
<a href="http://escuelas.consumer.es/web/es/reciclaje/contenidos/index.jsp">http://escuelas.consumer.es/web/es/reciclaje/contenidos/index.jsp</a>	Escuelas del consumidor on-line, no sólo hay artículos sobre consumo sino también sobre el problema de los residuos, recogida selectiva de basuras, reciclaje, etc.
<a href="http://www.infoconsumo.es/escuela/">http://www.infoconsumo.es/escuela/</a>	Escuela europea de consumidores, del gobierno de Cantabria.
<a href="http://www.ceapa.es/textos/publipades/consumo1.htm">http://www.ceapa.es/textos/publipades/consumo1.htm</a>	Taller para padres sobre consumo, guía con contenidos y actividades. Autor: Desiderio Cantera.
<a href="http://www.forumglobal.org/19991206-cast/msg00039.html">http://www.forumglobal.org/19991206-cast/msg00039.html</a>	Foro global de educación. Síntesis del debate sobre la educación para el consumo dentro de la escuela o en el hogar

<a href="http://www.consumoresponsable.com/guias/bebidas.pdf">http://www.consumoresponsable.com/guias/bebidas.pdf</a>	Actividad sobre consumo
<a href="http://www.vidasana.org/agri_bio.html">http://www.vidasana.org/agri_bio.html</a>	Información sobre agricultura ecológica, consumo responsable .
<a href="http://www1.lacaixa.es:8090/webfile/wp0pres.nsf/wurl/maai001cos_es.p?OpenDocument&amp;c">http://www1.lacaixa.es:8090/webfile/wp0pres.nsf/wurl/maai001cos_es.p?OpenDocument&amp;c</a>	Material de experimentación para alumnos de los ciclos medio y superior de educación primaria, de 8 a 12 años, con el objetivo de promover la solidaridad en el ahorro, el buen uso y la gestión adecuada del agua "Para saber tu consumo de agua" es una herramienta educativa editada por la Fundación "la Caixa" que pretende concienciar sobre la importancia del agua a fin de fomentar un uso y un consumo racionales.
<a href="http://www.aiguesdebarcelona.es/planetasec/planetasec.asp">http://www.aiguesdebarcelona.es/planetasec/planetasec.asp</a>	Planeta seco? ¡no, gracias! Juego de preguntas sobre el consumo racional y sostenible del agua, así como consejos para un buen uso, nivel secundaria
<b>TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES (ENERGÍAS RENOVABLES, RECICLAJE, ETC.)</b>	
<a href="http://www.energias-renovables.com/paginas/index.asp?">http://www.energias-renovables.com/paginas/index.asp?</a>	Información y artículos sobre energías renovables
<a href="http://www.ica.org/">http://www.ica.org/</a>	International Energy Agency. Información general sobre energía en el mundo.
<a href="http://www.idae.es/documentacion/ficheros_informes/BIOCOMBUSTIBLES.pdf">http://www.idae.es/documentacion/ficheros_informes/BIOCOMBUSTIBLES.pdf</a>	AUSTRIAN ENERGY AGENCY-IDAE (INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA), 2002. Biocombustibles para edificios de viviendas. Madrid.
<a href="http://www.asades.org.ar/revista_erna_asades.htm">http://www.asades.org.ar/revista_erna_asades.htm</a>	Revista de la Asociación Argentina de Energías renovables y Ambiente
<a href="http://www.mundoenergia.com/">http://www.mundoenergia.com/</a>	Mundo energía, la revista de energía en Internet
<a href="http://pubs.acs.org/hotartcl/est/est.html">http://pubs.acs.org/hotartcl/est/est.html</a>	Revista Environmental Science & Technology
<a href="http://www.bioplanet.net/magazine/revista.htm">http://www.bioplanet.net/magazine/revista.htm</a>	Revista bioplanet, sobre innovaciones tecnológicas orientadas hacia un ds
<a href="http://ar.the-ecotimes.com/titulares.php3">http://ar.the-ecotimes.com/titulares.php3</a>	The ecotimes. Diario de ecología, medio ambiente y tecnología
<a href="http://www.mundoenergia.com/secciones/s_medio_ambiente.htm">http://www.mundoenergia.com/secciones/s_medio_ambiente.htm</a>	Revista Mundo energía
<a href="http://revista.robotiker.com/energia/">http://revista.robotiker.com/energia/</a>	Revista Robotiker, trata sobre nuevas energías alternativas y tecnologías de la comunic
<a href="http://www.sustainable.doe.gov/espanol/Spantopicintros/spmeasurintro.shtml">http://www.sustainable.doe.gov/espanol/Spantopicintros/spmeasurintro.shtml</a>	La Red de Comunidades Inteligentes, sobre experiencias en implementación de planes energéticos. Incluye materiales educacionales
<a href="http://www.sustainable.doe.gov/espanol/measuring/mpedtoc.shtml">http://www.sustainable.doe.gov/espanol/measuring/mpedtoc.shtml</a>	Portal que da acceso a información sobre energías renovables, temas afines, etc.
<a href="http://www.panoramaenergetico.com/">http://www.panoramaenergetico.com/</a>	

	nuevos desarrollos energéticos, evaluación, etc.
<a href="http://www.energyquest.ca.gov/index.html">http://www.energyquest.ca.gov/index.html</a>	Página muy atractiva y con abundante información sobre historia de la energía, energías alternativas, consumo de combustibles, biblioteca sobre energías (en inglés)
<a href="http://www.energyquest.ca.gov/story/index.html">http://www.energyquest.ca.gov/story/index.html</a>	Abundante información sobre pilas de combustibles (en inglés y en español)
<a href="http://www.fuelcells.org/fc2000spp.htm">http://www.fuelcells.org/fc2000spp.htm</a>	Hidrógeno y materiales combustibles para un futuro sostenible (en inglés)
<a href="http://education.lanl.gov/resources/H2/education.html">http://education.lanl.gov/resources/H2/education.html</a>	Información sobre celdas de combustible (inglés).
<a href="http://education.lanl.gov/resources/fuelcells/">http://education.lanl.gov/resources/fuelcells/</a>	Página escrita en castellano. Fuentes de electricidad que se emplean en España. Enlaces a electricidad hidroeléctrica, geotérmica, térmica y eólica. Página muy completa
<a href="http://www1.ceit.es/asignaturas/ecologia/trabajos/energias/solar.htm">http://www1.ceit.es/asignaturas/ecologia/trabajos/energias/solar.htm</a>	En esta página se trata el tema de la energía solar y su posible aprovechamiento a través de la captación térmica o fotónica. Se analiza la energía solar pasiva, solar térmica y solar fotovoltaica
<b>DERECHOS HUMANOS</b>	
<a href="http://www.un.org/law/icc/ (inglés)">http://www.un.org/law/icc/ (inglés)</a> <a href="http://www.icrc.org/icrcspa.nsf/22615d8045206c9b41256559002f7de4/d07a4ccfe7a0ea894125669c004db654?OpenDocument (español)">http://www.icrc.org/icrcspa.nsf/22615d8045206c9b41256559002f7de4/d07a4ccfe7a0ea894125669c004db654?OpenDocument (español)</a>	Estatuto de Roma de la Corte Penal Internacional . Información sobre su constitución
<a href="http://www.cinnu.org/omn/estructura/cij.htm">http://www.cinnu.org/omn/estructura/cij.htm</a>	Corte Internacional de Justicia. Biblioteca, documentación, información general.
<a href="http://www3.unesco.org/manifiesto2000/sp/sp_manifeste.htm#respector">http://www3.unesco.org/manifiesto2000/sp/sp_manifeste.htm#respector</a>	Manifiesto Mundial para la Paz y la No Violencia.
<a href="http://www.derechos.net/doc/lpi.html">http://www.derechos.net/doc/lpi.html</a>	Texto del estatuto de la Corte Penal Internacional en español.
<a href="http://www1.umn.edu/humanrts/Sindex.html">http://www1.umn.edu/humanrts/Sindex.html</a>	Biblioteca de la Universidad de Minnesota sobre derechos humanos
<a href="http://pangea.upc.es/">http://pangea.upc.es/</a> <a href="http://www.pangea.org/director/indexes.html">http://www.pangea.org/director/indexes.html</a>	Organización que brinda información sobre derechos, con una sección dedicada a las mujeres y documentación sobre interculturalidad, inmigración, paz, derechos humanos
<a href="http://www.pangea.org/director/indexes.html">http://www.pangea.org/director/indexes.html</a>	Bibliografía e información sobre educación para la paz, educación para el desarrollo, educación en valores y educación intercultural.

<a href="http://www.unesco.org/education/hci/index.html">http://www.unesco.org/education/hci/index.html</a>	Lista de recursos y materiales que pueden conseguirse sobre derechos humanos y educación.
<a href="http://www.eurosur.org/survival/castellano/portadacas.htm">http://www.eurosur.org/survival/castellano/portadacas.htm</a>	Página de la organización Survival International, en defensa de los derechos de los pueblos indígenas.
<a href="http://www.derechos.net/edu/">http://www.derechos.net/edu/</a> <a href="http://www.derechos.net/links/esp/edu/">http://www.derechos.net/links/esp/edu/</a>	Recursos, actividades acerca de educación sobre derechos humanos. Links a otras fuentes sobre el tema.
<a href="http://www.ai-cat.org/educadors/es/recursos.html">http://www.ai-cat.org/educadors/es/recursos.html</a> <a href="http://www.ai-cat.org/educadors/humor/index.html">http://www.ai-cat.org/educadors/humor/index.html</a>	Aminstia Internacional Catalunya. Grup d'educadors. Recursos, materiales didácticos, música, canciones, intercambios, filmografía, bibliografía, chistes, etc. sobre derechos humanos
<a href="http://www.unhchr.ch/html/menu2/i2ecoedu.htm">http://www.unhchr.ch/html/menu2/i2ecoedu.htm</a>	United Nations High Commissioner for Human Rights, documentos y recursos educativos sobre derechos humanos.
<a href="http://www.unifem.undp.org./global_spanner/c_america.html">http://www.unifem.undp.org./global_spanner/c_america.html</a>	UNIFEM, Fondo de Desarrollo de las Naciones Unidas para la Mujer , incluye información y datos estadísticos sobre derechos humanos, conferencias, actividades, etc.
<a href="http://globalfundforwomen.org/6languages/spanish/">http://globalfundforwomen.org/6languages/spanish/</a>	Fondo Global para las Mujeres
<a href="http://www.cica.es/aliens/gimadus/">http://www.cica.es/aliens/gimadus/</a>	Medio Ambiente & derecho. Revista electrónica de derecho ambiental.
<a href="http://www.accesosis.es/negociudad/rda/">http://www.accesosis.es/negociudad/rda/</a>	Revista de derecho ambiental de España.
<a href="http://www.cica.es/aliens/gimadus/lopereta.html">http://www.cica.es/aliens/gimadus/lopereta.html</a>	Texto de Lopereta Rota D., 2001. Los derechos al Medio Ambiente adecuado y a su protección
<a href="http://www.bcn.cl/pags/publicaciones/temas_actual/meamb.htm">http://www.bcn.cl/pags/publicaciones/temas_actual/meamb.htm</a>	Portal jurídico sobre medio ambiente, con una amplia referencia de artículos completos que aparecen en distintas fuentes sobre el tema.
<a href="http://comunidad.vlex.com/aulavirtual/ambiental.htm">http://comunidad.vlex.com/aulavirtual/ambiental.htm</a>	Aula virtual de derecho. Base de datos con artículos diversos sobre derecho ambiental
<a href="http://www-derecho.unex.es/biblioteca/dermedioambiente.htm">http://www-derecho.unex.es/biblioteca/dermedioambiente.htm</a>	Acceso a documentos y bases de datos sobre derecho ambiental a nivel internacional, en Europa y en Latinoamérica

<p><a href="http://www.farn.org.ar/bd/ecolegis/bases.html">http://www.farn.org.ar/bd/ecolegis/bases.html</a></p>	<p>Ecolegis, portal desde donde se accede a bases de datos ordenadas alfabéticamente por país sobre legislación ambiental</p>
<p><a href="http://www.asil.org/resource/env1.htm">http://www.asil.org/resource/env1.htm</a></p>	<p>American Society of International Law. <i>Guide to Electronic Resources for International Law</i> discusses electronic resources of international environmental law</p>
<p><a href="http://www.wcl.american.edu/environment/iel/">http://www.wcl.american.edu/environment/iel/</a></p>	<p>International Environmental Law &amp; Policy. Tratados, documentos y libros electrónicos sobre legislación de medio ambiente a nivel internacional (inglés)</p>
<p><a href="http://www.unicef.org/spanish/crcartoonsspl/">http://www.unicef.org/spanish/crcartoonsspl/</a></p>	<p>UNICEF. Dibujos animados en pro de los derechos de los niños</p>
<p><a href="http://www.semarnat.gob.mx/cecadesu/biblioteca_digital/ley_ambiental_ninos.shtml">http://www.semarnat.gob.mx/cecadesu/biblioteca_digital/ley_ambiental_ninos.shtml</a></p>	<p>La ley ambiental explicada a los niños. Una web interesante de México que aborda cuestiones como qué es el ambiente, por qué es importante el ambiente, cómo podemos dañar el ambiente, cómo podemos proteger el ambiente, qué hacen las autoridades, para proteger el ambiente para nivel infantil.</p>
<p><a href="http://averroes.ccc.junta-andalucia.es/~04000377/Plan%20Escuelas%20Asociadas%20a%20UNESCO.htm">http://averroes.ccc.junta-andalucia.es/~04000377/Plan%20Escuelas%20Asociadas%20a%20UNESCO.htm</a></p>	<p>La paz también se aprende. El sistema de Escuelas Asociadas de la UNESCO (SEA), lanzado en 1953, es una red de escuelas creado para reforzar el compromiso de niños/as y jóvenes interesados en promover activamente el entendimiento internacional y la paz. Más de 5626 escuelas en 161 países pertenecen a esta red que está en continuo crecimiento.</p>
<p><a href="http://www.internatura.uji.es/legal.html">http://www.internatura.uji.es/legal.html</a></p>	<p>Portal con temas de legislación ambiental</p>
<p><a href="http://www.unicef.org/sowc99/">http://www.unicef.org/sowc99/</a></p>	<p>State of the world education. Página de UNICEF con información sobre educación para el desarrollo. Derechos de los niños.</p>
<p><b>BIOTECNOLOGÍA, ÉTICA, PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN,</b></p>	
<p><a href="http://www.ibe.unesco.org/International/ICE/bridge/Espagnol/Ciencias/Ciencias.htm">http://www.ibe.unesco.org/International/ICE/bridge/Espagnol/Ciencias/Ciencias.htm</a></p>	<p>Progreso científico y enseñanza de las ciencias: conocimientos de base, interdisciplinariedad y problemas éticos. Proyectos desarrollados sobre educación para la ciudadanía, exclusión social y violencia, valores culturales y diversidad, ciencias y ética.</p>
<p><a href="http://www.biotech-info.net/rachels_586.html">http://www.biotech-info.net/rachels_586.html</a></p>	<p>MONTAGE P., 1998. The Precautionary Principle, información sobre el principio de precaución.</p>

<p><a href="http://www.biotech-info.net/precautionary.html">http://www.biotech-info.net/precautionary.html</a>  <a href="http://www.biotech-info.net/rachels_586.html">http://www.biotech-info.net/rachels_586.html</a></p>	<p>Información sobre el principio de precaución.</p>
<p><a href="http://www.fao.org/DOCRREP/003/X9602S/X9602S00.HTM">http://www.fao.org/DOCRREP/003/X9602S/X9602S00.HTM</a></p> <p><u>Pautas éticas internacionales</u>  <a href="http://www.uchile.cl/bioetica/pautas/pautas.htm">http://www.uchile.cl/bioetica/pautas/pautas.htm</a></p>	<p>Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente. Libro electrónico de acceso libre (2001)</p> <p>Página del Centro Internacional de Bioética de Chile, contiene declaraciones y documentos referidos a la ética de las investigaciones genéticas, biomédicas y la práctica de la medicina.</p> <p>Tiene recursos educativos: Mundo Clon. Sitio web que plantea un viaje virtual por los dilemas éticos que plantea uno de los avances científicos más relevantes de la actualidad: la clonación.</p> <p><u>Viajeros Virtuales</u>. manual auto-instruccional para la enseñanza de la Bioética Entrectechno. Historietas para comprender el impacto de los descubrimientos científicos en la sexualidad humana. <u>Videos</u>. Conferencias y entrevistas de destacados bioeticistas Comics, libros y videos sobre el tema. El comic Mundo clon es de acceso gratuito.</p> <p>Links a otros centros de estudios sobre el tema</p>
<p><a href="http://www.agronort.com/informacion/abcbiotec/abcbio1.html">http://www.agronort.com/informacion/abcbiotec/abcbio1.html</a></p>	<p>El ABC de la biotecnología, explicaciones muy sencillas sobre conceptos básicos del tema</p>
<p><a href="http://biotechterms.org/">http://biotechterms.org/</a></p>	<p>Glosario de términos sobre biotecnología</p>
<p><a href="http://www.rdg.ac.uk/EIBE/home.html">http://www.rdg.ac.uk/EIBE/home.html</a>  <a href="http://www.rdg.ac.uk/EIBE/ENGLISH/INTRO.HTM">http://www.rdg.ac.uk/EIBE/ENGLISH/INTRO.HTM</a></p>	<p>Proyecto educativo. The European Initiative for biotechnology education</p>
<p><b>EDUCACIÓN AMBIENTAL</b></p>	
<p><a href="http://www.uleth.ca/ciccte/naccer.pgs/pubpro.pgs/Abstracts/abstractmain.html">http://www.uleth.ca/ciccte/naccer.pgs/pubpro.pgs/Abstracts/abstractmain.html</a></p>	<p>Research In Environmental Education          Marcinkowski T. y Mrazek R. (Editors), 1996. The North American Commission for Environmental Research 1996.          Abstracts of journal articles and dissertations relating to environmental education. Searchable by author name and descriptor (1971 to 1990).</p>
<p><a href="http://eric.svr.edu/cgi-bin/print.cgi/Resources/Subjects/Science/Environmental_Education.htm">http://eric.svr.edu/cgi-bin/print.cgi/Resources/Subjects/Science/Environmental_Education.htm</a></p>	<p>Acceso directo a la base de datos ERIC en el tema Educación Ambiental</p>

1	
<a href="http://www.educationindex.com/environ/#e">http://www.educationindex.com/environ/#e</a>	Base de datos alfabética sobre organizaciones y fuentes de información sobre ciencias ambientales
<a href="http://www.rolac.unep.mx/educamb/esp/">http://www.rolac.unep.mx/educamb/esp/</a>	Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe
<a href="http://www.webdirectory.com">http://www.webdirectory.com</a>	Environmental Organization Webdirectory. Buscador internacional especializado en temas de medio ambiente
<a href="http://www.lib.kth.se/~lg/envsite.htm">http://www.lib.kth.se/~lg/envsite.htm</a>	Environmental Sites on Internet, contiene información sobre problemas como contaminación, capa de ozono, deforestación, y también sobre tecnologías aplicadas a la gestión ambiental
<a href="http://eealink.net/ee-linkintroduction.html">http://eealink.net/ee-linkintroduction.html</a>	
<a href="http://eealink.net/classroomresources-directories.html">http://eealink.net/classroomresources-directories.html</a> (recursos para el aula)	Environmental Education and communication resources, se encuentran disponibles 3.800 recursos de EA y comunicación (manuales, monografías, informes, juegos, posters, videos, software, etc.)
<a href="http://eealink.net/professionalresources.html">http://eealink.net/professionalresources.html</a> (recursos para formación docente profesionales)	
<a href="http://www.ful.ace.be/notes/idee">http://www.ful.ace.be/notes/idee</a>	Red belga de Educación Ambiental
<a href="http://www.cce.org.uk/index.html">http://www.cce.org.uk/index.html</a>	Council for Environmental Education. Organismo de reino Unido que provee información sobre educación ambiental focalizado en desarrollo sostenible
<a href="http://www.cce.org.uk/resources/resources.html">http://www.cce.org.uk/resources/resources.html</a> (recursos)	
<a href="http://www.schools.emnet.co.uk/">http://www.schools.emnet.co.uk/</a>	Regional Environmental Education Forum (REEF), foro sobre EA en Reino Unido, acceso a recursos y proyectos sobre educación en desarrollo sostenible
<a href="http://www.aspea.org/">http://www.aspea.org/</a>	ASPEA (Asociación Portuguesa de Educación Ambiental), red de Educación Ambiental en Portugal
<a href="http://www.ecoeduca.cl/">http://www.ecoeduca.cl/</a>	PORTAL DE ACCESO A LA EA EN AMÉRICA LATINA
<a href="http://www.semarnat.gob.mx/cecadesu/biblioteca_digital/index.shtml">http://www.semarnat.gob.mx/cecadesu/biblioteca_digital/index.shtml</a>	Información amplia y general sobre EA en México, con acceso a biblioteca digital, documentación, declaraciones internacionales, etc. sobre temas como desarrollo sostenible, biodiversidad, suelos, problemas del planeta.
<a href="http://lanic.utexas.edu/la/region/environment/indexesp.html">http://lanic.utexas.edu/la/region/environment/indexesp.html</a>	Portal de acceso sobre temas de medio ambiente, revistas, organizaciones, etc. en América Latina

<p><a href="http://www.semarnat.gob.mx/cecadese/educacion/maestros/nivel_basico.shtml">http://www.semarnat.gob.mx/cecadese/educacion/maestros/nivel_basico.shtml</a></p>	<p>Información sobre EA para maestros y maestras de nivel escolar básico de México. Se desarrolla el concepto de EA, la trayectoria de la EA en el mundo y en México, diccionario de EA, documentos e información para maestros y profesores de nivel primario y secundaria. Qué es el desarrollo sostenible e información sobre el tema.</p>
<p><a href="http://www.uib.es/depart/dcweb/indexm2.html">http://www.uib.es/depart/dcweb/indexm2.html</a></p>	<p>Servidor de Educación Ambiental, acceso a otros enlaces con organismos, centros de documentación, bases de datos, proyectos, etc.</p>
<p><a href="http://www.gn.apc.org/">http://www.gn.apc.org/</a></p>	<p>Greenet es una red de comunicaciones electrónica que se especializa en ofrecer servicios a todas aquellas organizaciones que trabajen en relación con la mejora del medio ambiente, la paz, los derechos humanos y el desarrollo. Se ofrece como servidor informático y, sobre todo, como lugar de trabajo y expresión de ideas y programas. El usuario que desee navegar por estas páginas encuentra organizaciones distintas, que utilizan GreenNet como medio de expresión de ideas, entre ellas se encuentran organizaciones relacionadas con derechos humanos, educación, la mujer, refugiados y ecosistemas.</p>
<p><a href="http://ofdp_rd.tripod.com/ambiente/index.html">http://ofdp_rd.tripod.com/ambiente/index.html</a></p>	<p>Página de Cuadernos Dominicanos de EA, contiene el desarrollo de numerosos temas ambientales, con atractivo diseño, que pueden utilizarse como recursos educativos.</p>
<p><a href="http://link.bubl.ac.uk/ecology/">http://link.bubl.ac.uk/ecology/</a> <a href="http://link.bubl.ac.uk/environment/">http://link.bubl.ac.uk/environment/</a></p>	<p>Catálogo de recursos en Internet sobre Ecología realizado por la British Library Catálogo de recursos en Internet sobre Medio ambiente realizado por la British Library.</p>
<p><a href="http://www.esajournals.org/esaonline/?request=index.html">http://www.esajournals.org/esaonline/?request=index.html</a></p>	<p>Journals on-line sobre ecología</p>
<p><a href="http://www.uv.es/~fonsmeda/direcol/fons/562.html">http://www.uv.es/~fonsmeda/direcol/fons/562.html</a></p>	<p>Fons de documentació del medi ambient. Directori electrònic de recursos ambientals</p>
<p><a href="http://www.forestal.uchile.cl/DIMRF_2/www/link.htm">http://www.forestal.uchile.cl/DIMRF_2/www/link.htm</a></p>	<p>Portal de acceso a numerosas revistas de ecología y conservación de recursos en el mundo</p>
<p><a href="http://www.tandf.co.uk/journals/carfax/13504622.html">http://www.tandf.co.uk/journals/carfax/13504622.html</a></p>	<p>Revista Environmental Education Research</p>
<p><a href="http://europa.eu.int/comm/environment/news/efe/index.htm">http://europa.eu.int/comm/environment/news/efe/index.htm</a></p>	<p>Revista Medio Ambiente para los europeos</p>
<p><a href="http://www.nationalgeographic.com/ngm/">http://www.nationalgeographic.com/ngm/</a></p>	<p>Revista National Geographic, con acceso full a algunos artículos</p>
<p><a href="http://www.consecol.org/">http://www.consecol.org/</a></p>	<p>Revista Conservation ecology</p>
<p><a href="http://www.internatura.uji.es/estudios/c_publici.html#digital">http://www.internatura.uji.es/estudios/c_publici.html#digital</a></p>	<p>Guía con direcciones de revistas de edición impresa y digital de medio ambiente</p>
<p><a href="http://webpages.ull.es/users/mach/">http://webpages.ull.es/users/mach/</a></p>	<p>Medio Ambiente y Comportamiento Humano. Revista Internacional de Psicología</p>



	Ambiental.
<a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/aula_verde/home.html">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/aula_verde/home.html</a>	Aula verde, revista de EA de la Junta de Andalucía, se puede consultar on-line.
<a href="http://www.natuweb.com/paginasssp/index.asp">http://www.natuweb.com/paginasssp/index.asp</a>	Acceso a la revista Quercus y temas de EA
<a href="http://www.aect.org/ecosistemas/portada.htm">http://www.aect.org/ecosistemas/portada.htm</a>	Revista Ecosistemas, versión digital
<a href="http://www.interbook.net/personal/jigonsa/index.htm">http://www.interbook.net/personal/jigonsa/index.htm</a>	Acceso a la revista Globo Terráqueo
<a href="http://www.oikos.ekol.lu.se/">http://www.oikos.ekol.lu.se/</a>	Revista Oikos
<a href="http://www.tots.net">http://www.tots.net</a>	Revista Tots. Quaderns d'educació ambiental
<a href="http://www.internatura.uji.es/grupos/adu/index.html">http://www.internatura.uji.es/grupos/adu/index.html</a>	Revista ADN digital (Amantes De la Naturaleza)
<a href="http://www.france.diplomatie.fr/label_france/index/es/societe.html">http://www.france.diplomatie.fr/label_france/index/es/societe.html</a>	Sociedad y Medio Ambiente. Label France, la revista.
<a href="http://www.ecologistasenaccion.org/revista/2002/30.htm">http://www.ecologistasenaccion.org/revista/2002/30.htm</a>	Revista El ecologista
<a href="http://eahuesca.solidaragon.org/hiedra/hiedra.html">http://eahuesca.solidaragon.org/hiedra/hiedra.html</a>	Hiedra Aragón, revista trimestral de medio ambiente de Ecologistas en Acción de Aragón.
<a href="http://www.ideal.es/waste/">http://www.ideal.es/waste/</a>	Revista Waste magazine on-line Magazine de divulgación ambiental y científica. Entre otros temas, trata de reciclaje, tratamiento de residuos, hábitat, evolución humana, espacios naturales, vida submarina
<a href="http://www.gobcan.es/medioambiente/revista/2002/23/">http://www.gobcan.es/medioambiente/revista/2002/23/</a>	Revista Medio Ambiente canarias Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente
<a href="http://www.ambientum.com/index.htm">http://www.ambientum.com/index.htm</a>	Revista Ambientum
<a href="http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2003/086_01_2003/086_Principal.php3">http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/2003/086_01_2003/086_Principal.php3</a>	Revista ambiente ecológico
<a href="http://www.jccm.es/agricul/medioambiente/educamb/revista.htm">http://www.jccm.es/agricul/medioambiente/educamb/revista.htm</a>	Medio Ambiente- Castilla La Mancha Revista de información ambiental de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
<a href="http://www.medioambientecantabria.org/limpiuco/">http://www.medioambientecantabria.org/limpiuco/</a>	Limpiuco, la revista de medio ambiente de Cantabria.
<a href="http://www.econatura.org/">http://www.econatura.org/</a>	Revista Econatura on-line
<a href="http://ar.the-ecotimes.com/ecomagazine/default.php3">http://ar.the-ecotimes.com/ecomagazine/default.php3</a>	Revista ecomagazine
<a href="http://www.medioambiente.cu/revistama/">www.medioambiente.cu/revistama/</a>	Revista Cuba, Medio Ambiente y Desarrollo
<a href="http://www.ecodixial.com/">http://www.ecodixial.com/</a>	ECO Revista del eje atlántico

<a href="http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/ambmundo01.shtml">http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/ambmundo01.shtml</a>	Revista Ambientate. El medio ambiente en el mundo
<a href="http://www.majoreto.com/majorensis/portada.html">http://www.majoreto.com/majorensis/portada.html</a>	Revista Majorensis
<a href="http://habitat.aq.upm.es/infonet/class/doc/s0057.html">http://habitat.aq.upm.es/infonet/class/doc/s0057.html</a>	Revista Boreas, de medio Ambiente (Aragón)
<a href="http://www.boreas.org/index2.htm">http://www.boreas.org/index2.htm</a>	Revista escolar de medio ambiente
<a href="http://centros3.pntic.mec.es/cp_san_antonio6/e-remna.htm">http://centros3.pntic.mec.es/cp_san_antonio6/e-remna.htm</a>	Ecoweb Galicia, numerosos enlaces a organizaciones, ONGs, documentos, recursos, etc., de EA
<a href="http://www.arrakis.es/~alcrigue/">http://www.arrakis.es/~alcrigue/</a>	Revista electrónica que conecta con links sobre diversos temas de educación ambiental
<a href="http://www.ideal.es/waste/">http://www.ideal.es/waste/</a>	Ecomec (software). Prácticas sobre contaminación, residuos, reciclaje en soporte informático. Material curricular de aplicación multimedia premiado por el Ministerio de Educación.
<a href="http://www.pntic.mec.es/mem/ecomec/index.htm">http://www.pntic.mec.es/mem/ecomec/index.htm</a>	Pro-natura, software de EA, trata algunos temas en relación a desarrollo sostenible.
<a href="http://www.educoweb.com/material_de_apoyo_didactico.asp">http://www.educoweb.com/material_de_apoyo_didactico.asp</a>	Material curricular de aplicación multimedia premiado por el Ministerio de Educación.
<a href="http://www.pntic.mec.es/mem/pronatura/index.htm">http://www.pntic.mec.es/mem/pronatura/index.htm</a>	Programa Sa Nostra amb la natura. Proyecto con actividades y materiales educativos.
<a href="http://www.uib.es/depart/dceweb/projnatu.html">http://www.uib.es/depart/dceweb/projnatu.html</a>	Acceso a documentales on-line sobre naturaleza y vida silvestre, agua, documentos, recursos y actividades sobre algunos temas de EA (transportes saludables, reciclaje, etc.)
<a href="http://www.internatura.uji.es/educa.html">http://www.internatura.uji.es/educa.html</a>	Actividades sobre distintos temas de EA desde educación preescolar a niños de 12 años
<a href="http://www.internatura.uji.es/documentals.html">http://www.internatura.uji.es/documentals.html</a>	Manual de Educación Ambiental on line. Autora: Asunción M. y Segovia E. (2001). Trata sobre: fundamentos de la EA, EA formal y no formal, biodiversidad, la atmósfera, agua dulce, mares y océanos, la energía, los bosques, las ciudades, espacios naturales protegidos y la población.
<a href="http://ericir.svr.edu/cgi-bin/lessons.cgi/Science/Environmental%20Education">http://ericir.svr.edu/cgi-bin/lessons.cgi/Science/Environmental Education</a>	CENEAM . Centro Nacional de Educación Ambiental
<a href="http://www.unescoeh.org/unescoeh/manual/html/manual.html">http://www.unescoeh.org/unescoeh/manual/html/manual.html</a>	Educación Ambiental para niños de hasta 9 años
<a href="http://www.mma.es/educ/ceneam/00servicios/robledo.htm">http://www.mma.es/educ/ceneam/00servicios/robledo.htm</a>	Proyecto italiano de EA
<a href="http://www.semarnat.gob.mx/cecadese/educacion/ninos/index.shtml">http://www.semarnat.gob.mx/cecadese/educacion/ninos/index.shtml</a>	El Proyecto GAIA es un proyecto que se está llevando a cabo en conjunto con el Club
<a href="http://digilander.libero.it/TeleParco/index.htm?annifa/aulaverde.htm~m">http://digilander.libero.it/TeleParco/index.htm?annifa/aulaverde.htm~m</a>	
<a href="http://www.uwc.ca/pearson/gaia/gaia.htm">http://www.uwc.ca/pearson/gaia/gaia.htm</a>	

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS  
PRESENTES EN LOS ANEXOS**

- ADARA O. A.**, 1996. Strategies of Environmental Education in social studies in Nigeria by the year 2000, *Environmental Education Research* 2 (2), 237-246. [4]
- AGUADED S., ALANÍS L. y JIMÉNEZ PÉREZ R.**, 2000. Los riesgos ambientales: de lo vivido a la experiencia elaborada en Doñana. *Alambique* 25, 45-54. [19, 20]
- ALAIMO S. J. y DORAN R. L.**, 1980. Students' perception of environmental problems and sources of environmental information. *Journal of Environmental Education* 12, 17-21. [19]
- ANDERSSON B.**, 1999. Evaluating students' knowledge, understanding and viewpoints concerning "The State of the World" in the spirit of "developmental validity". University of Göteborg. Sweden. En *Research in Science Education. Past, Present, and Future*. Vol 1. Second International Conference of the European Science Education Research Association (E.S.E.R.A.). August 31- September 4, Kiel, Germany. 149-151. [7]
- ÁREA MOREIRA M.**, 1997a. Futuro imperfecto. Nuevas tecnologías y desigualdades educativas. En <http://www.ull.es/publicaciones/tecinfedu/index.html>. [Consulta 3-10-2001] [21]
- ÁREA MOREIRA M.**, 1997b. Nuevas tecnologías, desigualdad y educación en las sociedades de la información. III Congreso EDUTEC'97. 27 al 29 de octubre de 1997. Málaga. [http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97\\_c4/2-4-14.htm](http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c4/2-4-14.htm) [21]
- ASHBY E.**, 1981. *Reconciliar al hombre con el ambiente*. Ed. Blume: Barcelona.
- Banco Mundial [http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondsp/chapter1.html#fig1\\_2](http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondsp/chapter1.html#fig1_2) [20]
- BANCO MUNDIAL**, 2000. Development Education program <http://www.worldbank.org/depweb/beyond/beyondsp/intro.html> [16]
- BARAJAS M.**, 2000. La educación mediada por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a principios del siglo XXI. En MEDINA M. y KWIATKOWSKA T. (Coords.). *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Anthropos Editorial: Barcelona. Pp. 77-94. [20, 21]
- BARBOUR I. G.**, 1980. *Technology, environment and human values*. Praeger Publishers: New York. [12]
- BARQUÍN RUIZ J.**, 1999. Hacia un modelo de formación del profesorado crítico, complejo y global. Retos del profesorado al final del segundo milenio. *Investigación en la Escuela* 37, 61-71. [20]
- BECKERMAN W.**, 1994. Sustainable development: is it a useful concept? *Environmental Values* 3, 191-209. [12]
- BERKEDAL C. V.**, 2000. Spirituality and sustainability. En SCHMANDT J. y WARD C. H. (Eds.). 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press: Cambridge. Pp. 101-112. [12]
- BIRNIE P. W. y BOYLE A. E.**, 1993. *International law and the environment*. Oxford University Press: New York. [12]
- BISQUERT VICENS A.**, 1999. Comunicación y popularización científica. Formación académica del comunicador social. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Comunicar la Ciencia en el Siglo XXI. 25 al 27 marzo 1999. Granada. P. 80. [24]
- BLACKBURN J. B.**, 2000. Stakeholders and sustainable development. En SCHMANDT J. y WARD C. H. (Eds.). 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press: Cambridge. Pp.175-201. [12]
- BLAS ZABALETA P., HERRERO MOLINO C. y PARDO DÍAZ A.**, 1991. *Respuesta educativa a la crisis ambiental*. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia: Madrid. [19]
- BOWERS C. A.**, 1996. The cultural dimensions of ecological literacy. *The Journal of Environmental Education* 27 (2), 5-10. [24]
- BOYES E. y STANISSTREET M.**, 1993. The "Green House Effect": perceptions of causes, consequences and cures. *International Journal of Science Education* 15 (5), 531-552. [193, 225, 232. [19, 23]
- BROTHERS C., FORTNER R. y MAYER V.**, 1991. The impact of television news on public environmental knowledge. *Journal of Environmental Education* 22 (3), 22-29. [25]
- BROWN L. R. et al.**, 1984. *State of the World 1984*. W. W. Norton: New York. Citado por BYBEE R. W., 1991a. [12]
- BYBEE R. W.**, 1991a. Planet Earth in crisis: How should science educators respond? *The*

- American Biology Teacher* 53 (3), 146-153. [18]
- BYBEE R. W. y MAU T., 1986. Science and Technology related to global problems. An international survey of science educators. *Journal of Research in Science Teaching* 23, 599-618. [1]
- CAIRNCROSS F., 1993. *Las cuentas de la Tierra. Economía verde y rentabilidad medioambiental*. Ed. Acento: Madrid. [17]
- CAIRNCROSS F., 2000. Economic tools, international trade, and the role of business. En SCHMANDT J. y WARD C. H. (Eds.), 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press:Cambridge. Pp. 153-173. [12]
- CAÑAL DE LEÓN P., BALLESTEROS REGAÑA C. y LÓPEZ MENESES E., 2001. Internet y Educación Ambiental: una relación controvertida. *Investigación en la Escuela* 41, 89-101. [24]
- CAÑAL P., GARCÍA J. E. y PORLÁN R., 1986. *Ecología y escuela. Teoría y práctica de la Educación Ambiental*. Ed. Laia: Barcelona. [19, 20, 22, 23, 24]
- CARTA DE LAS CIUDADES EUROPEAS HACIA LA SOSTENIBILIDAD. CARTA DE AALBORG, 1994. Texto completo en ALMENAR R. E., BONO y GARCIA E., 1998. *La sostenibilidad del desarrollo: el caso valenciano*. Fundación Bancaixa: Valencia. [13]
- CASSEN B., 1999a. ¿La dictadura de los mercados? Otro mundo es posible. Discurso de apertura del I Forum Social Mundial. <http://attac.org/planet/es/intro.htm> [25]
- CASTELLS M., 2000a. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol 1. La sociedad red*. Ed. Alianza: Madrid. [19, 21]
- CASTELLS M., 2000c. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol 3. Fin de milenio*. Ed. Alianza: Madrid. [21]
- CATALÁN A. (Coord.), 1998. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente: valoración y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 6 (1), 52-56. [6, 7]
- CAURÍN ALONSO C., 1999. Análisis, evaluación y modificación de actitudes en Educación Ambiental. Tesis doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals y Socials. Universitat de València. [19, 21, 23]
- CHIRAS D. D., 1993. Eco-logic: teaching the biological principles of sustainability. *The American Biology Teacher* 55 (2), 71-76. [2]
- CHOMSKY N. y RAMONET I., 1995. *Cómo nos venden la moto*. Ed. Icaria: Barcelona. [21]
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO, 1988. *Nuestro Futuro Común*. Ed. Alianza: Madrid. [9, 10]
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO, 1972. <http://www.unep.org/Documents/Default.asp?DocumentID=97> Conferencia de Estocolmo 1972 [9, 25]
- CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.; PARUELO, J.; RASKIN, R.; SUTTON, P., AND VAN DEN BELT, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260. [13]
- CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P., AND VAN DER BELT, M. , 1998. The value of the world's services and natural capital. *Ecological Economics* 25 (1) 3-15. [13]
- CRISTERNA CONTRERAS M. D., 2000. La Educación Ambiental en los temas de Ecología de secundaria. Análisis de los textos de México y España. Trabajo de Investigación de Tercer Ciclo. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia. [24]
- CROSS R. T., PRICE R. F., ZATSEPIN V. y GAVRILENKO I. N., 1996. Lessons for Science Education: the print media's reporting of the Chernobyl cloud over Britain in 1986. *Research in Science & Technological Education* 14 (2), 125-139. [19]
- CUMBRE MUNDIAL SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE, 2002. Cumbre de Johannesburgo). <http://www.johannesburgsummit.org/> [7, 16, 25]
- CHIRAS D. D., 1993. Eco-logic: teaching the biological principles of sustainability. *The American Biology Teacher* 55 (2), 71-76. [2]
- CHOMSKY N. y RAMONET I., 1995. *Cómo nos venden la moto*. Ed. Icaria: Barcelona. [5, 133,
- DALY H. E., 1977. *Steady-state economics*. W. H. Freeman & Co.: San Francisco. [10, 12]

- DALY H. E., 1992. De la economía del mundo lleno a la economía del mundo vacío. En SCHMANDT J. Y WARD C. H., 2000. Sustainable Development. The challenge of transition. Cambridge University Press: Cambridge. Chapter 3, pp. 63-77. [10, 12, 13]
- DALY H. E., 1993. Introduction to Essays toward a Steady-State Economy. En DALY H. E. y TOWNSEND K. N. (Eds.), 1993. *Valuing the Earth*. Economics, Ecology, Ethics. The MIT Press: Cambridge. Pp.11-47. [10, 12]
- DALY H. E. y COBB J. B. Jr., 1989. *For the common good*. Beacon Press: Boston. [12]
- DAVID TÁBARA J., 1996. *La percepció del problemes de medi ambient*. Beta Editorial S.A.: Barcelona. [5, 19]
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO, 1972. <http://www.unep.org/Documents/Default.asp?DocumentID=97> [9]
- DECLARACIÓN DE TESALÓNICA, 1997. conferencia internacional medio ambiente y sociedad: educacion y sensibilizacion para la sostenibilidad. Salónica, Grecia, 8-12 de diciembre de 1997. <http://200.9.244.58/educacion/tesalonica.htm> <http://jmarcano.vr9.com/educa/salonica.html> [15]
- DELVAL J., 2001. ¿Qué pretendemos en la educación? *Investigación en la Escuela* 43, 5-14. [19, 20, 21]
- DIMOPOULOS K. y CHRISTIDOU V., 2001. The role of press in public perception of scientific issues: the case of the greenhouse effect. 1st IOSTE Symposium in Southern Europe - Science and technology education: preparing future citizens- Proceedings. Paralimni, Cyprus. 29 de abril al 2 de mayo de 2001. Volumen 1. Pp. 346- 357. [19]
- FRENCH H. F., 1993. *Después de la Conferencia de Río. El futuro del control medioambiental*. Ed. Los Libros de la Catarata: Madrid. [2]
- GARCÍA E., 1999. *El Trampolín Fáustico. Ciencia, mito y poder en el desarrollo sostenible*. Ediciones Tilde: Valencia. [9]
- GARCÍA GÓMEZ J. y NANDO ROSALES J., 2000. *Estrategias didácticas en Educación Ambiental*. Ediciones Aljibe S.L.: Archidona, Málaga. [18]
- ESPINET B., 1999. Los problemas ambientales (PA) y la Educación Ambiental: una reflexión. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 7 (1), 2-7. [19]
- EUROBAROMETER SURVEYS ON OPINIONS AND ATTITUDES OF EUROPEANS, 1997. *Europeans and biotechnology : a complex relation*. <http://europa.eu.int/comm/research/press/1997/pr180997.html> [21]
- EUROBAROMETER SURVEYS ON OPINIONS AND ATTITUDES OF EUROPEANS, 2001. Eurobarometer 55.2. Europeans, science and technology. <http://europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr0612en-report.pdf> [20, 22]
- FERNÁNDEZ R. y CASAL M., 1995. La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias* 13 (3), 295-311. [21]
- FOLCH R., 1997. *Holismo, transversalidad y cambio*. Ponencia II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio ambiente. Granada. 11-14 de diciembre de 1997. [16]
- FOLCH R., 1998. *Ambiente, emoción y ética*. Ed. Ariel: Barcelona. [17, 19, 23, 24]
- FOLCH R., 2000. *El paradigma de la sostenibilidad*. Conferencia llevada a cabo en la Universidad de Valencia, 21 de marzo de 2000. [12]
- FORTNER R. W., LEE J. Y., CORNEY J. R., ROMANELLO S., BONNELL J., LUTHY B., FIGUERIDO C. y NTSIKO N., 2000. Public understanding of climate change: certainty and willingness to act. *Environmental Education Research* 6 (2), 127-141. [19, 20]
- FORTNER R., CORNEY J., LEE J. Y. y ROMANELLO S., 2000. Developing a measure of public understanding of climate change and willingness to act when science is uncertain. *Proceedings of the International Conference on Climate Change Communication*. Waterloo, Canada. 22-24 de Junio 2000. <http://geognt.uwaterloo.ca/c3confer/papers/E3design.pdf> [23]
- FORTNER R. W., 2001. Science and technology education – shaping the environment of the future. 1st IOSTE Symposium in Southern Europe – Science and technology education: preparing future citizens- Proceedings. Paralimni, Cyprus. 29 de abril al 2 de mayo de 2001. Volumen 1. Pp 303-313. [19]
- FRENCH H. F., 1993. *Después de la Conferencia de Río. El futuro del control medioambiental*. Ed.

Los Libros de la Catarata: Madrid. [2]

**GARCÍA E.**, 1999. *El Trampolín Fáustico. Ciencia, mito y poder en el desarrollo sostenible*. Ediciones Tilde: Valencia. [9, 12, 14]

**GARCÍA GÓMEZ J.**, 1997. *La Educación Ambiental vertebradora del desarrollo sostenible*. En ROSÚA CAMPOS J. L. et al. (Eds.). Libro de Comunicaciones II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente, Granada, 11-14 diciembre de 1997. Pp. 143-150. [18]

**GAYFORD C.**, 1998. The perspectives of science teachers in relation to current thinking about Environmental Education. *Research in Science & Technological Education* 16 (2), 101-113. [5, 6, 18]

**GEORGE P. S.**, 2001. *Informe Lugano*. Ed. Icaria S.A.: Barcelona. [24]

**GIL PÉREZ D., GAVIDIA V. y FURIÓ C.**, 1997. Problemáticas a las que la comunidad científica y la sociedad en general habrían de prestar una atención prioritaria. En ROSÚA et al. (Eds.), *Universidad y sociedad para un futuro sostenible*. Libro de Comunicaciones II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. Granada, 11-14 diciembre de 1997. [18]

**GIL QUÍLEZ M. J.**, 1999. El papel de la investigación medioambiental en la formación de la opinión pública. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Comunicar la Ciencia en el siglo XXI. 25 al 27 de marzo 1999. Granada. [21]

**GIL SAURA E.**, 1994. Un ejemplo de uso de la asociación de palabras como técnica de recogida de datos sobre la representación del mundo social: la reconstrucción del campo semántico de los alumnos acerca del tema del Tercer Mundo. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales* 8, 27-51. [19]

**GILLIS M. y VINCENT J. R.**, 2000. National self-interest in the pursuit of sustainable development. En SCHMANDT J. y WARD C. H., 2000. *Sustainable development. The challenge of transition*. Cambridge University Press: Cambridge. Pp. 11-61. [12]

**GREENBERG M., SANDMAN P., SACHSMAN D. y SALOMONE K.**, 1989. Network television news coverage of environmental risks. *Environment* 31 (2), 16-20; 40-44. [20]

**GÓMEZ-GRANELL C. y CERVERA-MARCH S.**, 1993. Development of conceptual knowledge and attitudes about energy and the environment. *International Journal of Science Education* 15 (5), 553-565. [21]

**GOODLAND R., DALY H., EL SERAFY S. y VON DROSTE B. (Eds.)**, 1994. Medio ambiente y desarrollo sostenible. Más allá del "Informe Brundtland". Ediciones Uniandes. Tercer Mundo editores. Traducido de versión original publicada en 1992. [10, 11]

**GUTMAN P.**, 1994. La economía y la formación ambiental. En LEFF E. (Comp.), 1994. *Ciencias sociales y formación ambiental*. Editorial Gedisa: Barcelona. Pp. 125-155. [11]

**HERNÁNDEZ O.**, 1999. Desarrollo sustentable, una causa para el presente y el futuro. Renglones (ITESO) 41-42, 3-4. México. Citado en TOLEDO V. M., 1999. *Universidad & Sostenibilidad. Cinco tesis y una propuesta para el nuevo milenio*. Ponencia. Conferencia del III Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente., 18-21 de noviembre de 1999, Valencia, España. [17]

**HUCKLE J.**, 1995. Using television critically in Environmental Education. *Environmental Education Research* 1 (3), 291-304. [20, 21, 24]

**JÁUREGUI G.**, 2000. *La democracia planetaria*. Ediciones Novell S.A.: Oviedo. [21]

**JIMÉNEZ HERRERO L.**, 1998. Tras la fórmula de la sostenibilidad. *Ecosistemas* 24/25, 58-63. [12]

**KATES R. W.**, 2000. Population and consumption: from more to enough. En SCHMANDT J. y WARD C. H. (Eds.), 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press: Cambridge. Pp. 79-99. [12]

**KING A. y SCHNEIDER B.**, 1991. *The First Global Revolution. A Report by the Council of the Club of Rome*. Pantheon Books: New York. [10]

**KINSEY T. G. y WHEATLEY J. H.**, 1980. An instrument to inventory the defensibility of environmental attitudes. *Journal of Environmental Education* 12 (1), 29-35. [21]

**KONE D. y MULLET E.**, 1994. Societal risk perception and media coverage. *Risk Analysis* 14, 21-24. [20]

- LIJNSE P. L., EIJKELHOF H. M. C., KLASSEN C. W. J. M. y SCHOLTE R. T. L.**, 1990. Pupils' and mass media ideas about radioactivity. *International Journal of Science Education* 12, 67-78. [19]
- LUFFIEGO GARCÍA M. y RABADÁN VERGARA J. M.**, 2000. La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias* 18 (3), 473-486. [9, 13, 14]
- MACNEILL J.**, 1989. Strategies for sustainable economic development. *Scientific American* 261 (3), 154-165. [12]
- MANZINI E.**, 2000. La transición a la sostenibilidad como un proceso de aprendizaje colectivo. En MANZINI E. y BIGUES J., 2000. *Ecología y democracia*. Ed. Icaria: Barcelona. [17]
- MARTÍN MOLERO F.**, 1996. *Educación ambiental*. Síntesis S.A.: Madrid. [24]
- MAYER M.**, 1998. Educación Ambiental: de la acción a la investigación. *Enseñanza de las Ciencias* 16 (2), 217-231. [24]
- MEADOWS D. H., MEADOWS D. L. y RANDERS J.**, 1992. *Beyond on the limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*. Chelsea Green: Boston. [9, 10]
- MONTAMARTA PRIETO G. y ORTEGA GÓMEZ L.**, 1994. *Ciencias de la Naturaleza. Biología-Geología*. Segundo Ciclo de la ESO. Ed. Editex S.A: Madrid. [3]
- MONTERO SANDOVAL J. M.**, 1999. *Ciencia y medio ambiente*. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Comunicar la Ciencia en el Siglo XXI, 25 al 27 de marzo de 1999. Granada. P. 37. [23]
- NAREDO J. M. y VALERO A. (Dir.)**, 1999. *Desarrollo económico y deterioro ecológico*. Fundación Argentaria. Ed. Visor S.A.: Madrid. [9, 10, 11, 12, 15, 16]
- OLIVEIRA V. y PEÑA J. J.**, 1997. Enseñanza y aprendizaje de problemas ambientales globales: un proyecto de investigación-acción. V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Murcia, 10 a 13 de septiembre. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. Pp. 497-498. [23]
- PALMER J. A.**, 1993. From Santa Claus to sustainability: emergent understanding of concepts and issues in environmental science. *International Journal of Science Education* 15 (5), 487-495. [19]
- PAVÉ A., COURTET C. y VOLATIER J. L.**, 1998. Mil investigadores opinan sobre el medio ambiente. *Mundo Científico*, 22-23. [6]
- PIASECKI B. W.**, 2000. Leadership skills for sustainable development. En SCHMANDT J. y WARD C. H. (Eds.), 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press:Cambridge. Pp. 113-130. [12]
- PIRAGES D. C. (Ed.)**, 1977. *The sustainable society: implications for limited growth*. Praeger Publishers: New York. [12]
- POZO MUNICIO J. L.**, 1996. *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Alianza Editorial: Madrid. [19, 22]
- RAMONET I.**, 1997. *Un mundo sin rumbo. Crisis de fin de siglo*. Editorial Debate S. A.: Madrid. [21]
- RAMONET I.**, 2001a. *La tiranía de la comunicación*. Editorial Debate S. A.: Madrid. [21, 22]
- RAMONET I.**, 2001b. ¡Protestatarios del mundo, uníos!. Periódico *El País*, 24 de junio 2001, p. 17. [21]
- REVUELTA G.**, 1999a. Relaciones entre científicos y periodistas. *Alambique* 21, 27-34. [20]
- REVUELTA G.**, 1999b. Situación del periodismo científico en la Unión Europea. I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia. Comunicar la Ciencia en el Siglo XXI. 25 al 27 marzo 1999. Granada. P. 51. [20]
- RIECHARD D. E. y PETERSON S. J.**, 1998. Perception of environmental risk related to gender, community, socio-economic setting, age and locus of control. *The Journal of Environmental Education* 30 (1), 11-19. [20]
- ROBINSON M. y KALETA P.**, 1999. Global environmental priorities of secondary students in Zarbre, Poland. *International Journal of Science Education* 21 (5), 499-514. [19, 20]
- ROBINSON M., TROJOK T. y NORWISZ J.**, 1997. The ranking of global environmental issues and problems by Polish Secondary students and teachers. *Electronic Journal of Science Education* 2 (1), 1-16. [http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/rob\\_etal.html](http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/rob_etal.html) [19, 20]



- ROODMAN D. M.**, 1999. La construcción de una sociedad sostenible. En **BROWN L. R.**, **FLAVIN C.** y **FRENCH H.** *La situación del mundo 1999*. Ed. Icaria: Barcelona. [12, 18]
- RUCKELHAUS W. D.**, 1989. Toward a sustainable world. *Scientific American* 261 (3), 166-174. [12]
- SCHMANDT J.**, 2000. From idea to action: the role of policy. En **SCHMANDT J.** y **WARD C. H.** (Eds.), 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press: Cambridge. Pp. 203-220. [12]
- SCHMANDT J.** y **WARD C. H.** (Eds.), 2000. *Sustainable Development. The Challenge of Transition*. Cambridge University Press: Cambridge. [17]
- SEQUEIROS L.**, 1998. De la III Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997): Claves para comprender mejor los problemas ambientales del planeta. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 6 (1), 3-12. [10]
- SHIVA V.**, 1992. Recovering the real meaning of sustainability. Citado en **GARCIA E.** 1999. *El Trampolín Fáustico. Ciencia, mito y poder en el desarrollo sostenible*. Ed. Tilde: Valencia. [12]
- SOLOW** 1987 DS [15]
- TAMAMES R.**, 1995. La economía ecológica y el desarrollo sostenible: una senda de humanismo. *Revista oficial de Biólogos IX/95*. [12]
- TAN A. S.**, 1981. *Mass Communication: theories and research*. Grid Publishing Inc: Ohio Columbus. [19]
- THIBODEAU F. R.** y **FIELD H. H.** (Eds.), 1984. *Sustaining tomorrow: a strategy for world conservation and development*. University Press of New England: Hannover. [12]
- THOMPSON J. B.**, 1998. *Los media y la modernidad. Una teoría de los medios de comunicación*. Ed. Paidós: Barcelona. [24]
- TOLEDO V. M.**, 1999. *Universidad & Sostenibilidad. Cinco tesis y una propuesta para el nuevo milenio*. Ponencia Conferencia del III Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente, 18-21 de noviembre de 1999, Valencia, España. [12, 16, 17]
- TREJO DELARBRE R.**, 2001a. La nueva alfombra mágica: usos y mitos de Internet, la red de redes. Fundesco: Madrid. Versión electrónica del libro editado en 1996.  
<http://www.etcetera.com.mx/libro/uno/uno6.htm> [21, 22]
- TREJO DELARBRE R.**, 2001b. Vivir en la sociedad de la Información. Orden global y dimensiones locales en el universo digital. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* 1 Monográfico La sociedad de la información. <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero1/trejo.htm> [21]
- UNITED NATIONS**, 1992. *UN Conference on Environment and Development, Agenda 21 Rio Declaration, Forest Principles*. UNESCO: Paris.  
También en <http://www.ecouncil.ac.cr/about/ftp/riodoc.htm> [14, 25]
- VILCHES A.** y **GIL D.**, 2003. *Hagamos posible el futuro. Diálogos de supervivencia*. Cambridge University Press : Madrid. [18]
- WILKINS L.**, 1993. Between facts and values: print media coverage of the greenhouse effect, 1987-1990. *Public Understanding of Science* 3, 71-84. [19, 23]
- WILLIS P.**, 1994. La metamorfosis de mercancías culturales. En **CASTELLS M.**, **FLECHA R.**, **FREIRE P.**, **GIROUX H.**, **MACEDO D.** y **WILLIS P.**, 1994. *Nuevas perspectivas críticas en educación*. Ediciones Paidós: Barcelona, Buenos Aires, México. Pp. 166-206. [21]