



TESIS DOCTORAL

**“LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN
INICIAL DEL PROFESORADO. ANÁLISIS DE UN
MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE
LA COMPETENCIA PARA LA ACCIÓN A FAVOR
DEL MEDIO**

Pedro Vega Marcote

**Dpto. de Pedagogía e Didáctica das
Ciencias Experimentais
Universidad de A Coruña**



TESIS DOCTORAL

**“LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN
INICIAL DEL PROFESORADO. ANÁLISIS DE UN
MODELO DIDÁCTICO PARA EL DESARROLLO DE
LA COMPETENCIA PARA LA ACCIÓN A FAVOR
DEL MEDIO”**

Pedro Vega Marcote

**Dpto. de Pedagogía e Didáctica das
Ciencias Experimentais
Universidade de A Coruña**



UNIVERSIDAD DE GRANADA

**DEPARTAMENTO DE DIDACTICA
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

Pedro Álvarez Suárez

PEDRO ÁLVAREZ SUÁREZ, Catedrático de Escuelas
Universitarias, adscrito al Departamento de Didáctica de las Ciencias
Experimentales de la Universidad de Granada,

INFORMO:

Que la Tesis Doctoral titulada "*La Educación Ambiental en la formación inicial del profesorado. Análisis de un modelo didáctico para el desarrollo de la competencia para la acción a favor del medio*", ha sido realizada por D. PEDRO VEGA MARCOTE, bajo mi dirección y reúne las condiciones de calidad y originalidad necesarias para que se proceda a su defensa pública.

En Granada, a 18 de octubre de 2004.

Fdo.: Pedro Álvarez Suárez



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DEPARTAMENTO DE PEDAGOXÍA E DIDÁCTICA
DAS CIENCIAS EXPERIMENTAIS

D^a SABELA RIVAS BARRÓS, profesora Titular de Universidade no Departamento de Pedagogía e Didáctica das Ciencias Experimentais da Universidade de A Coruña e titora da Tese de Doutoramento do licenciado D^o Pedro Vega Marcote presentada co título: *“La Educación Ambiental en la formación inicial del profesorado. Análisis de un modelo para el desarrollo de la competencia para la acción a favor del medio”* e baixo a dirección de D^o PEDRO ÁLVAREZ SUÁREZ, Catedrático de Escuelas Universitarias, adscrito ao Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales da Universidad de Granada.

AUTORIZA e da o visto bo á presentación e defensa pública da mencionada Tese.

En A Coruña 22 de outubro de 2004.

Ado: Sabela Rivas Barrós

AGRADECIMIENTOS

A todas y todos los que me ayudaron y colaboraron para realizar esta investigación.

En especial a mi director, Pedro Álvarez Suárez, por animarme y asesorarme desde el primer momento, y aportarme sus conocimientos para concluir la tesis. Muchas gracias por estar siempre dispuesto ante cualquier dificultad.

INDICE

I. PRESENTACIÓN	8
II. INTRODUCCIÓN	20
II.1. <i>El surgimiento de la preocupación ambiental</i>	20
II.2. <i>El papel de la Educación Ambiental</i>	41
III. SOPORTE TEÓRICO DEL MODELO DE INTERVENCIÓN	48
III.1. <i>Conceptualización de la educación ambiental</i>	48
III.1.1. <i>Delimitación de la EA en relación al marco de referencia</i>	48
III.1.2. <i>Delimitación de la EA en relación con los elementos didácticos</i>	78
III.2. <i>Problema a investigar: el desarrollo de la competencia para la acción a favor del medio en el profesorado en formación</i>	83
III.3. <i>Concreción del problema: formulación de los objetivos de la investigación</i>	92
IV. ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA PARA LA ACCIÓN	96
IV.1. <i>Antecedentes: la perspectiva constructivista como teoría de aprendizaje</i>	96
IV.1.1. <i>Perspectiva constructivista y Educación Ambiental</i>	102
IV.1.2. <i>La formación de actitudes ambientales en la perspectiva constructivista</i>	107
IV.2. <i>Relaciones entre conocimientos conceptuales sobre el medio ambiente y la problemática ambiental y el desarrollo de actitudes ambientales a favor del medio</i>	110
IV.3. <i>Relaciones entre actitudes ambientales y comportamientos ecológicos</i>	113
IV.4. <i>Justificación del modelo</i>	129
IV.3. <i>Concreción del modelo</i>	137
V. MATERIAL ESTIMULAR	154
VI. CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA	228
VI.1. <i>Construcción y validación de una escala de actitudes ambientales</i>	228
VI.2. <i>Elaboración del cuestionario de contenidos conceptuales sobre ecología y medio ambiente</i>	248
VI.3. <i>Escala de intención de conducta proambiental (EICPA)</i>	250
VII. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	253
VII.1. <i>Hipótesis</i>	253
VII.2. <i>Variables, diseño y procedimiento</i>	255
VII.3. <i>Participantes</i>	256
VII.4. <i>Instrumentos</i>	260
VII.5. <i>Análisis de los datos y discusión de los resultados</i>	262
VII.5.1. <i>Análisis y discusión de los datos obtenidos en el pretest</i>	262
VII.5.2. <i>Análisis de los datos y discusión de los resultados obtenidos en el postest</i>	283
VII.5.3. <i>Análisis realizados a partir de los datos del pretest y postest y discusión de resultados</i>	300

VIII. CONCLUSIONES	316
<i>VIII.1. Sumario</i>	316
<i>VIII.2. Discusión de los resultados (Resumen)</i>	318
<i>VIII.3. Conclusiones</i>	320
<i>VIII.4. Implicaciones didácticas</i>	324
<i>VIII.5. Alcance y limitaciones de la investigación. Implicaciones para futuras investigaciones</i>	326
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	328
ANEXOS	358

"All education is environmental education"

David Orr

"El poder desencadenado por el átomo ha cambiado todo menos nuestra forma de pensar..... si la humanidad ha de sobrevivir necesitamos una forma de pensamiento esencialmente nueva"

Albert Einstein

"Donde aparece el peligro también se desarrolla aquello que salva"

F. Hölderlin.

I. PRESENTACIÓN.

Durante siglos los impactos ambientales fueron limitados debido al bajo desarrollo tecnológico, pero desde la Revolución Industrial y principalmente a partir del vertiginoso crecimiento económico de finales del siglo XIX, la demanda cada vez mayor de bienes materiales implicó unos procesos de producción y transporte que afectaron a toda la sociedad. Este modelo de consumo colectivo conlleva injusticia social (pobreza, hambre, guerras...) e insostenibilidad ecológica (calentamiento global, contaminación de los océanos, avance de los desiertos...).

La crisis ambiental en que la “biosfera humanizada” se halla actualmente inmersa es sobre todo un problema de conocimiento y requiere un estudio que contemple la naturaleza y la sociedad como dos subsistemas estrechamente relacionados e indisolubles, lo que implica replantearse las relaciones sociales, económicas y tecnológicas, y supone nuevas formas de sentir, pensar y actuar. Hay que recordar que la problemática ambiental se produce no por la evolución de los sistemas naturales y sociales si no por nuestras ideas y actuaciones con las que construimos y a la vez destruimos nuestro planeta. Así, el límite del crecimiento económico y demográfico, de los desequilibrios ecológicos, de la pobreza y de las desigualdades sociales, es también una crisis del pensamiento occidental por su afán de dominio y control de la naturaleza.

Los planteamientos actuales acerca de la complejidad ambiental intentan dar respuesta tanto al denominado “pensamiento único” como al “ecologismo naturalista” y pretenden revolucionar nuestras formas de pensar para construir nuevos conocimientos que guíen la práctica educativa a fin de lograr un mundo que sea más sustentable, justo y democrático.

Ante la gravedad de la crisis ambiental de nuestro planeta se necesita urgentemente buscar soluciones. Se necesita una **actuación conjunta** desde varios frentes que supere el conocimiento atomizado y fragmentado, pues éste resulta insuficiente para percibir la

compleja interacción de los factores biofísicos, económicos, políticos, sociales... implicados en la crisis ambiental. Además, dado que la problemática ambiental afecta a toda la Humanidad, las soluciones tendrán que ser globales. En primer lugar, hemos de reconocer que el modelo antropocéntrico y determinista con el que, hasta ahora, abordamos la relación hombre-naturaleza, nos ha conducido a una crisis global, y que desde sus planteamientos es imposible encontrar una solución. Cualquier cambio de la realidad ambiental supone, necesariamente, modificar los posicionamientos éticos. Tendremos que reordenar nuestras ideas en un nuevo marco y adaptarnos a una nueva forma de entender las relaciones humanidad-medio ambiente. Se trata, por tanto, de sustituir la predominante centralidad del hombre (alternativa *antropocéntrica*) por la de la vida (alternativa *biocéntrica*), adaptando estilos de desarrollo económico y social ecológicamente deseables y sustentables. Es decir, tendremos que pasar de una educación que ignora al medio o, en el mejor de los casos, se realiza en él, a una educación *para* el ambiente. Además, este cambio educacional habrá de ser tanto más rápido cuanto más profunda y apremiante se haga la crisis.

En este proceso, la educación y en concreto la **Educación Ambiental** (en adelante, EA) deben tener un papel fundamental con el fin de conseguir nuevas formas de pensar y actuar que posibiliten un futuro más justo y **sostenible**; pero, para lograr que la EA juegue ese papel es necesario que esté integrada de una manera efectiva en todos los niveles educativos.

En este sentido, hay que reconocer que aunque en los últimos años se ha producido un considerable avance, éste no ha sido suficiente. Un primer paso, fundamental para que la temática ambiental se incluya adecuadamente en el sistema educativo, es incorporarla en la formación inicial del profesorado; pero, **¿cómo hacerlo?** Responder a esta cuestión implica realizar un profundo análisis que debe partir de lo que, actualmente, en nuestro **mundo globalizado**, se entiende por **complejidad** ambiental, y de las actividades y **programas de formación docentes** que en la actualidad se están implementando.

Por ello, seguidamente nos planteamos si los sistemas educativos vigentes están preparados realmente para dar respuesta a estos desafíos. Como es sabido la relación entre la sociedad y el medio ambiente se plasmó en el mundo educativo de diversas maneras a lo largo de este siglo. Así, como exponen diversos autores (Aramburu, 2000; Bowler, 1998; Breiting,

1997; Novo, 1995; Palmer, 1996; Pascual, 2000; Pujol, 1999; Rivas, 1999; Sureda, 1990), la educación relativa a la protección de la naturaleza comenzó de manera oficial a principios de este siglo pero no adquirió importancia hasta la década de los treinta. Si bien, hasta los años setenta (Estocolmo, 1972; Belgrado, 1975 y Tbilisi, 1977) y sobre todo los ochenta (Moscú, 1987 y fundamentalmente, la *Estrategia Internacional de Educación Ambiental*), no se proporcionó una definición de Educación Ambiental que fuera ampliamente consensuada: "*Proceso permanente en el que los individuos y la comunidad se conciencian de su medio ambiente y adquieren los conocimientos, valores, destrezas, experiencias y también la determinación que les permitirá actuar —individual y colectivamente— para resolver los problemas ambientales presentes y futuros*" (ISSE, 1987, punto 11).

Esta definición recoge implícitamente tres objetivos de la EA:

- **Conocimiento**, acerca del medio ambiente, los problemas que las tradicionales relaciones hombre-medio han generado en éste y sus consecuencias para ambos. Lo que, a su vez, implica una comprensión de conceptos básicos para entender el funcionamiento del medio; como son, especialmente, la idea de interacción y la idea de cambio, aplicadas tanto a los elementos del medio como a la relación entre diversos medios (visión sistémica). Lo que se traducirá en la mejor comprensión del equilibrio dinámico del entorno y de las relaciones entre su situación actual y su evolución anterior y futura.
- **Concienciación**, que implica el cambio en las actitudes hacia la conservación y la mejora del entorno, sensibilizándose ante las problemáticas ambientales, mejorando la capacidad de plantearlas, de debatirlas, de construir opiniones propias y de definir vías de intervención respecto a las mismas, así como de ser capaces de difundir esas problemáticas y sus propuestas de solución.
- **Comportamiento**, los objetivos anteriores son insuficientes si no se concretan en actuaciones concretas a favor de la preservación del medio. Pues, como indica De Yong (1993), un planeta sostenible no es posible sin la extensión de patrones de conductas proambientales entre sus habitantes. Un objetivo claro y primordial de la EA es, por tanto, tratar de modificar el tipo de conducta que los ciudadanos mantienen respecto al entorno. Ya que, de acuerdo con Barry (1990), "*la mayoría de las actuaciones agresivas de los sujetos no obedecen tanto a una actitud*

maliciosa e intencionada de estos sino más bien a un desconocimiento de las pautas de comportamiento más adecuadas y respetuosas con el equilibrio de la biosfera”.

Sin embargo, este enfoque es insuficiente, ya que la EA es, ante todo, **educación para la acción**. Pues, aunque actúa ampliando los conocimientos y concienciando acerca de los impactos que la actividad humana produce sobre el entorno, su objetivo último es mejorar las capacidades para contribuir a la solución de los problemas ambientales. Así, desde la perspectiva global de una ética ambientalista, debe procurarse capacitar a los sujetos para actuar a favor del medio, mejorando su capacidad y sus posibilidades de aplicar los análisis, las actitudes y los comportamientos ambientales a su vida cotidiana, “ambientalizando” tanto las actuaciones personales como, especialmente, su entorno próximo.

Ello implica que los sujetos deben desarrollar *actitudes de responsabilidad* respecto a las repercusiones de nuestra forma de vida y de nuestras actuaciones respecto al medio, lo que favorecerá su participación como ciudadanos en la demanda de actuaciones adecuadas en relación al entorno y, en último término, su capacitación personal para *tomar decisiones* respecto a las problemáticas ambientales; lo que, evidentemente, no puede desvincularse de un conocimiento de carácter conceptual, ya que la concepción del medio, las actitudes y comportamientos respecto al mismo guardan estrechas relaciones y el desarrollo de ambos aspectos se desarrolla según modelos de referencia que tienen coherencia.

Es decir, que la EA ha de jugar un papel decisivo en la construcción de una conciencia pública sobre los problemas ambientales, a la vez que proporciona los conocimientos necesarios y competencias para la participación responsable de los ciudadanos en la gestión del medio. Sin embargo, numerosos estudios realizados al respecto han demostrado que, por lo general, la EA consigue aumentar la sensibilidad de los sujetos hacia la problemática ambiental, pero no está consiguiendo cambiar sus comportamientos. Ello es debido a que los planteamientos de la EA se han encontrado con no pocas dificultades a la hora de pasar de la teoría a la práctica sostenible, a la hora de que el incremento de la conciencia ambiental fuese acompañado de un aumento de los comportamientos proambientales.

Es evidente que en el momento actual la problemática que plantea la presión antrópica sobre el medio se ha convertido en algo “familiar”, generando un progresivo interés entre los ciudadanos, que manifiestan una gran sensibilidad hacia la protección y gestión responsable de los recursos ambientales.

Así, el “Manifiesto 2000 para una Cultura de Paz y No Violencia”, suscrito por casi 100 millones de personas, propugna: “*Preservar el planeta. Promover un consumo responsable y un modo de desarrollo que tenga en cuenta la importancia de todas las formas de vida y el equilibrio de los recursos naturales del planeta*”. No cabe ninguna duda acerca del crecimiento de la conciencia pública y del interés por estas cuestiones, como lo prueban los múltiples estudios de opinión al respecto (p.e.: ASEP-ISSP, 1993; CIS, 1996, 1999; Corraliza y Martín, 1996; García-Mira, Sabucedo y Real, 2002;.....).¹ También trabajos más puntuales lo ponen de manifiesto, como el Barómetro de Verano de Sondaxe (verano 2003), publicado por *La Voz de Galicia* el lunes 14 de julio de 2003, pues las desastrosas consecuencias del *Prestige* han despertado la conciencia ecológica de la sociedad gallega, que considera la protección de la naturaleza como la segunda prioridad social de la comunidad (se multiplicó por diez respecto al del otoño de 2002).

Otros estudios señalan que son los ciudadanos de los países más desarrollados económicamente los que perciben y siente mayor preocupación o amenaza por la problemática ambiental; lo que concuerda con diversas encuestas realizadas en el conjunto de la Comunidad Europea (Eurobarómetro, 1995, 1999, 2002), en España (por ejemplo: García-Mira et al., 2000 y 2002; Gómez et al., 1999) y en Portugal (Ferreira, 2000). Resultados que son similares a los encontrados en el País Vasco por el Ecobarómetro Social del 2001 (Gobierno Vasco, 2001) y por IHOBE (2001), en la que se reflejaba que la preocupación por el futuro del medio ambiente constituye el factor de mayor relevancia para los encuestados; en el País Valenciano (Almenar et al., 2000) y en Madrid (Equipo de Psicología Ambiental de la U.A.M. / Ayuntamiento de Madrid, 2001). También estudios, de ámbito más reducido, referidos al alumnado de la Enseñanza Secundaria recogen datos similares (Álvarez, 1999 y

¹ Valga como ejemplo los resultados europeos tomados del *Task Force Report on Environment and International Market*. En este informe se comprueba que todos los países de la Unión Europea existe una elevada preocupación por el medio ambiente, situándose los porcentajes entre el máximo de Italia (85%) y el mínimo de Francia (56%).

Vega, Álvarez y Fernández, 2001). En relación a este mismo segmento de población el diario *El País* del 3 de noviembre de 2002 publica un retrato de los adolescentes (12-18 años) en el que más de la mitad (54,6%) tiene interés y preocupación por el Medio ambiente.

Pero, como indicábamos, aunque nunca ha sido mayor la tasa de preocupación ambiental que se registra en la población española en su conjunto,² este hecho no se ha reflejado en comportamientos ambientalmente responsables; sino que, por el contrario, en muchos aspectos el comportamiento concreto de las personas no ha dejado de mostrarse, directa o indirectamente, y de modo creciente, lesivo para el medio ambiente. Ya Krause (1993) encontró que, aunque el 75% de sus encuestados se describían a sí mismos como individuos proambientalistas, sin embargo no actuaban como tales. Por ejemplo, un informe de las Naciones Unidas señalaba que, en 1993, los bosques estaban siendo reducidos un 40% más rápido que en 1983 (cf. Grifford, 1997), a pesar de que el conocimiento de la población sobre el daño ecológico que ello produce ha aumentado sensiblemente en este periodo de tiempo. Estudios realizados en el estado español en 1991, indican que un 74% de la población piensa que la gente no tiene conciencia de lo que degrada el ambiente, pero sólo un 41% se preguntó si sus actividades deterioran el medio ambiente (Pardo, 1995, p. 375). En este sentido el diario *El País* del 4 de junio de 2004 publicó un estudio del sociólogo Juan Díez Nicolás en el que más del 90% de los españoles “suspende” en comportamiento ecológico y señala que “somos capaces de verbalizar actividades positivas aunque los comportamientos no se correspondan”, sin embargo también apunta que esta actitud puede ser buena a largo plazo. El trabajo también recoge que para la mayoría de encuestados “todo lo que tiene que ver con el medio ambiente lo tiene que hacer el Estado”.

Aunque, según García (2004) parece difícil localizar la emergencia de la conciencia ecológica en una sola fuente, encontrarle un único origen, se trata de un rasgo cultural de notable complejidad, cuyo desarrollo puede conectarse con las posibilidades abiertas por las condiciones de vida en el Norte y con la expropiación de recursos naturales vitales en el Sur, con la difusión de informaciones científicas y con la aparición de formas particulares de espiritualidad, con peligros tecnológicos que no hacen distinciones en cuanto a la posición social

² En un estudio realizado en 1996 sobre una muestra (de 1798 personas) representativa de la población española, una mayoría (el 63,3%) reconoció estar muy o bastante preocupada por la situación ambiental y sólo un porcentaje muy pequeño (menos del 5%) manifestó no estar nada preocupado (Corraliza y Martín, 1996).

(Chernobil), y con la incidencia desigual según clase, raza o situación geográfica de las industrias contaminantes, etc. Es plausible considerar esta pluralidad de factores causales heterogéneos como un síntoma más de que nos encontramos ante un fenómeno histórico de considerable trascendencia.

Podemos pues concluir que, según se deduce de las diversas encuestas citadas anteriormente, en la opinión pública española parece producirse una fractura entre las ideas, las actitudes y el comportamiento. Es decir, que a pesar del interés público creciente y generalizado por el medio ambiente, que aunque la gente está a favor de proteger el medio ambiente, a favor de adoptar las medidas que sean necesarias para conservarlo, en definitiva, aún cuando la gente muestra actitudes proambientales, apenas desarrollan comportamientos o participan en iniciativas a favor del medio ambiente (Pawlik, 1991; Perelló y Luna, 1989; Witherspoon y Martín, 1992). Además los valores que se manifiestan son antropocéntricos y no ecocéntricos o biocéntricos, que son los relacionados con las conductas y comportamientos proambientales (Thompson, 1994). Más aún, algunos estudios al respecto han comprobado que este interés discurre en paralelo con un sentimiento de impotencia y una incapacidad percibida para concretarlo en comportamientos concretos (Jensen, 1993; Uzzell et al., 1995). Por ello, como se indica en el *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España* (MMA, 1999, p. 10): “El recorrido histórico de la Educación Ambiental podría llevar como título: Una teoría con buenas intenciones y malas estrategias”.³

Las causas de ello pueden ser varias: a) una posible causa puede ser el llamado *sesgo hipotético* (List y Gallet, 2001), que hace referencia a que, como comprobaron estos autores, cuando los individuos se enfrentan a una pregunta hipotética sobre sus posibles comportamientos manifiestan propósitos que son, por término medio, unas tres veces superiores a los que exteriorizan cuando se enfrentan a la situación real que les exige el esfuerzo correspondiente; así, por ejemplo, en España el nivel de asociacionismo ambiental es del 0,4% (Hilderbrandt y Schmidt, 1994), cifra muy baja si se la compara con la actitud explicada, pues aunque no se puede establecer una relación causal entre actitud proambiental y grado de asociacionismo, el número de asociados debería ser más elevado de lo que realmente sucede; b) aunque esta discrepancia, también podría deberse a que, como comprobó

³ El subrayado es nuestro.

Scharhorn (1994), en las sociedades desarrolladas el comportamiento ecológicamente responsable se asocia con la idea de “pérdida” desde una valoración coste-beneficio,⁴ tendencia que es más acusada en sociedades que han alcanzado una prosperidad general más recientemente, como es el caso español (Gómez, Noya y Paniagua, 1999); c) por otra parte, la sociedad española estima que, en la conservación del medio ambiente, el mayor esfuerzo debe corresponder al sector industrial bajo el principio de que “quien contamina paga” seguido por la Administración. Así, el menor sacrificio correspondería a los propios ciudadanos, quienes, aún estando dispuestos a apoyar las medidas protectoras y conservacionistas, manifiestan una menor predisposición a pagar precios más altos y más impuestos; d) en general, podemos aducir que son muchos los efectos contrarios que la información, la educación o la gestión en el terreno de “lo ambiental” han generado. Tres ejemplos: la recuperación del mercurio y el cadmio de las pilas “botón” —a veces engañosa—, estimula el consumo; la construcción constante de embalses y trasvases —Plan Hidrológico Nacional—, nunca disminuirá la demanda de agua; cada vez son más sofisticados los sistemas de reciclaje de plásticos agrícolas, pero nadie se plantea el cambio en los sistemas de producción; e) por último, la discrepancia entre conocimientos conceptuales y actitudes proambientales por una parte y las acciones a favor del medio por otra, puede ser debida a que, en muchos casos, se asume que el desarrollo de actitudes ambientales en los alumnos así como su implicación efectiva en comportamientos responsables con el entorno, pueden lograrse a través de simples acciones informativas, es decir, paralelamente a la adquisición de conocimientos conceptuales. Más aún, incluso en aquellas ocasiones en que la EA ha puesto el énfasis no sólo en el desarrollo de conocimientos, destrezas, actitudes, sino también en el de comportamientos, éstos últimos se han contextualizado en un marco muy estrecho (Uzzell, Rutland & Wistance, 1995), pues raras veces se enseñan a los alumnos los procesos sociales que median en las relaciones de las personas con el medio ambiente. Es decir, no se les enseña el repertorio de destrezas necesario para actuar a favor del medio y para poder intervenir en la resolución de los problemas ambientales; ya que no basta con conocerlos y estar sensibilizado; hace falta “saber hacer” y un sentido de la responsabilidad que predisponga a la acción (Heras, 1997) y a la participación (Heras, 2002).

⁴ Aunque la calidad medioambiental que se pueda ganar supera a los sacrificios necesarios para obtenerla, estos pueden percibirse como mayores, porque suponen perder algo que se tiene y la calidad ambiental obtener algo de lo que se carece.

El problema, por tanto, es conseguir que los conocimientos y las actitudes conduzcan a la realización de comportamientos ecológicamente responsables. Por tanto, cuando hablamos de cambio actitudinal nos referimos al cambio de la actitud antropocentrista que impera en nuestra sociedad por una más ecocentrista. Es obvio que los educadores tienen un papel predominante en esta tarea. Según el *Libro Blanco*, el objetivo de la EA es “*capacitar en el análisis de los conflictos socioambientales, en el debate de alternativas y en la toma de decisiones, individuales y colectivas, orientadas a su resolución*” (p. 41). Es decir, que “*lograr la sostenibilidad requiere de individuos politizados, con habilidades para participar, individual y colectivamente en la resolución de los problemas ambientales*”. (Calvo, 2002, p. 46).

Es precisamente la EA, tanto formal como no formal, la que nos permitirá responder a los actuales desafíos con el rigor científico necesario pero, sobre todo, responder de la calidad del medio ambiente que legamos a nuestros descendientes, constituyendo uno de los instrumentos más poderosos para construir un futuro viable. Las *Nuevas Propuestas para la Acción* concluidas en la Reunión de Expertos en EA celebrada en Santiago de Compostela en el 2000 inciden en ello, señalando que “la tarea educativa debe reconocer que la crisis ambiental es un problema de la construcción de saberes y que ante las lagunas de conocimiento y ante las dificultades para concretar acciones, es frecuente que las personas se sientan impotentes, ignoren su responsabilidad y sean víctimas del fatalismo” (Xunta de Galicia, 2000).

Es decir, que el desarrollo de la EA en el sistema educativo necesita un replanteamiento que favorezca su integración en el currículo escolar para que los alumnos, además de adquirir conocimientos sobre el entorno, cambien sus valores, actitudes y comportamientos para adoptar un estilo de vida compatible con un desarrollo sostenible y, sobre todo, **se capaciten para actuar a favor del medio**, con propuestas que contemplen la interdependencia entre lo ambiental, lo político, lo económico, lo local y lo global, vías de solución... (Ministerio Medio Ambiente, 1999; Breiting, 1997; García, 2002). Además, debe superarse la excesiva fijación en los problemas –las consecuencias negativas– para atender al origen de los mismos. Lo que, en consecuencia, nos lleva a plantearnos cómo la EA puede activar el comportamiento proambiental de los sujetos. Este comportamiento debe llevar a una

participación ambiental, entendida ésta como el proceso de implicación directa de las personas en el conocimiento, la valoración, la prevención y la corrección de problemas ambientales (Heras, 2002).

El problema, antes señalado, de la discrepancia entre actitudes y conductas hacia el medio ambiente ha sido ampliamente estudiado por la Psicología Ambiental (véase Corraliza, 1997 y Cardenal et al., 2002 para una revisión), pero casi obviado desde el punto de vista educativo, a pesar de las referencias que existen en la bibliografía sobre la conveniencia de llevarlo a cabo. Desde la revisión de Saegert y Winkel en el *Annual Review of Psychology* de 1990 hasta trabajos más recientes (por ej., Corraliza, 1997), se intenta dar una explicación ambiental del comportamiento humano; basándose para ello en una conceptualización de las variables ambientales y en una conceptualización básica del comportamiento, tal como se expone en el cuadro siguiente (Cuadro 1).

	ADAPTACIÓN (el individuo se enfrenta a las condiciones ambientales)	ESTRUCTURA ACCIÓN (experiencia ambiental)	FUERZAS SOCIOCULTURALES (efecto que las dinámicas socioculturales tienen sobre el comportamiento del individuo en el ambiente)
CONCEPTO DE AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Cualidades físicas • Interacciones • Transformación 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios • Lugares • Servicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Escenarios y sistemas definidos socioculturalmente
CONTENIDOS E INVESTIGACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción ambiental • Cognición ambiental • Estrés ambiental • Preferencias visuales y auditivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del espacio • Organización física ambiental • Psicología ecológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Significado • Simbolismo • Territorialidad • Comportamiento ante riesgos ambientales • Ecología del delito
APLICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Salud • Bienestar ambiental • Equipamiento individual 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento • Bienestar comunitario 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención • Calidad de vida • Satisfacción

Cuadro 1. Clasificación de las líneas de investigación, actitudes/comportamientos ambientales, en Psicología Ambiental. (Modificado de Corraliza, 1997).

También desde el campo de la Sociología se tratan estas cuestiones (Tàbara, 1999 y Lemkoww, 2002), así a finales de los setenta surge la Sociología Ambiental—con los trabajos de Riley Dunlap y William Catón—, con el objetivo de estudiar del conjunto de las múltiples interrelaciones existentes entre la organización de las sociedades humanas y su entorno físico (García, 2004). Además en los últimos años han cobrado relevancia en la literatura sociológica ambiental temas tales como, el concepto de riesgo (Beck, 2002) y sus implicaciones socioambientales, los planteamientos de la justicia ecológica, los valores y las actitudes ambientales, el consumo ecológico y globalización y medio ambiente (Aledo y Domínguez, 2001).

Por todo ello, como miembro del Departamento de Pedagogía y Didáctica de las Ciencias Experimentales (Área de conocimiento: Didáctica de las Ciencias Experimentales) de la Universidad de A Coruña, además de como profesor que imparte la asignatura “Didáctica de la Educación Ambiental” en la Facultad de Ciencias de la Educación de esa Universidad —asignatura optativa de segundo curso para todas las especialidades de la Diplomatura de Magisterio—, nos planteamos el estudio que ahora se presenta y que ha tenido como objetivo fundamental **estudiar la eficacia de un modelo metodológico investigativo en la formación inicial del profesorado en EA que, además de modificar positivamente sus conocimientos conceptuales y actitudes ambientales, les capacite para el desarrollo de la competencia en la acción a favor del medio.**

Es decir, se ha investigado hasta que punto este proceso va a hacer que los futuros docentes modifiquen sus concepciones respecto al medio ambiente y los problemas **socioambientales**, cuya causa igual que las soluciones no es únicamente ambiental, sino que también tiene un componente económico, social y político indiscutible, en consecuencia las soluciones deben ser consideradas desde la globalidad, éste es el enfoque que se da a lo largo de todo el trabajo. Asimismo se investigará la modificación de sus actitudes hacia el entorno en el sentido de hacerlos más sensibles al medio ambiente y los problemas ligados a éste y, como aspecto más relevante, si además se incrementa su nivel de hábitos y comportamientos protectores del medio ambiente y se capacitan para actuar en este sentido. Los resultados obtenidos, además de su indudable valor como contraste teórico, sirven para avalar el diseño de la metodología experimental y para orientar sobre su utilización como alternativa eficaz entre los distintos modelos que se utilizan para la formación inicial del profesorado en EA.

Por último, queremos advertir que la utilización en esta Memoria de Investigación de vocablos como “alumnos”, “profesor”, etc. escritos en género masculino hay que entenderlo, no como un léxico sexista, sino como un intento de evitar una reiteración de términos del tipo “o/a” que impide en cierta medida una lectura ágil del texto. En cualquier caso, debe considerarse como una referencia global al colectivo de hombres y mujeres implicados.

II. INTRODUCCIÓN.

“Si describiéramos el tiempo que nuestro planeta ha medido hasta ahora –son aproximadamente cinco mil millones de años– podríamos intentar expresarlo en un día de 24 horas: Nuestro sistema solar se formó aproximadamente a las seis de la tarde, la vida comenzó a las ocho. Los dinosaurios vivieron entre las 11,35 y las 11,56 y nuestros ascendientes comenzaron a andar sobre dos pies aproximadamente hace 10 segundos. La revolución industrial y nuestra Edad Moderna alcanzan un período aproximado de una milésima de segundo. En este diminuto espacio de tiempo nosotros hemos envenenado, roturado y mutilado nuestro Planeta de tal manera que hoy está enfermo. El reloj continúa avanzando. Todavía hay tiempo para cambiar algo”.

(Silver, 2002, p. 178)

II.1. El surgimiento de la preocupación ambiental.

Las sociedades humanas han mantenido una “relación dialéctica” con la naturaleza, intentando modificarla, adaptarla y explotarla y a su vez han sido modeladas por las condiciones naturales. Por ello, el medio ambiente es el resultado de esa continua interacción (Aramburu, 2000; Bowler, 1998; Goldsmith, 1999). Esta relación dejó modificaciones en el territorio y creó unos valores para poder interpretar o dialogar con la naturaleza que suelen mostrarse resistentes al cambio.

Los impactos ambientales existen desde el momento que cualquier sociedad humana incide significativamente en su entorno natural y los problemas ambientales surgen al producirse cambios en la composición, la estructura y el funcionamiento de los sistemas

naturales que afectan a la salud humana o representan dificultades para el mantenimiento de los sistemas ecológicos (Pascual, 2000). Así, desde la aparición del hombre sobre la Tierra se han establecido entre éste y el medio ambiente una serie de interacciones distintas según el sentido ético, mítico y cultural de las diferentes civilizaciones. Estas relaciones han ido evolucionando a medida que la sociedad cambiaba, por lo que la capacidad del hombre para modificar sus relaciones con el medio, transformándolo y alterándolo, ha atravesado diferentes etapas.

Podemos considerar como primera etapa en las relaciones hombre- medio, la que transcurre desde la aparición de los primeros homínidos hasta que el hombre se hace agricultor. Los restos más antiguos de primates considerados “humanos” por los paleontólogos tienen unos tres millones de años. El más antiguo de estos “humanos”, el *Australopithecus afarensis*, que vivió en la zona de los Grandes Lagos —en el “Triángulo de Afar” (Etiopía)—, no creaba ningún problema al equilibrio de la biosfera, pues se limitaba a subsistir con los escasos recursos naturales que tenía a su alcance, pues aunque su nicho ecológico es discutido parece afianzarse la hipótesis de que complementaba la recolección de materiales vegetales con el carroñeo y, en menor medida, con la caza de pequeños animales. El papel desempeñado por el ser humano en las redes tróficas era, pues, muy similar al de otros animales de parecidos requerimientos alimenticios. Es decir, en esta época, conocida como “Paleolítico”, es el medio el que determina al hombre. Como indican Cañal, García y Porlán (1986, pp. 24-25): *“Su relación con el medio se caracteriza por una fuerte inserción y dependencia con su entorno, sin inferir en los ciclos naturales de los ecosistemas con los que interactúa”*. En los espacios ocupados por él, la energía es absolutamente renovable y natural, el hombre no interviene absolutamente nada en sus circuitos; no existe alteración, sobreexplotación, ni contaminación. Si bien, en las últimas etapas del Paleolítico, con la utilización del fuego para quemas periódicas, así como cuando la caza incidía en especies en desaparición, alteraron determinados ecosistemas naturales, aunque no de manera significativa.

La segunda etapa está determinada por el inicio de la dominación del hombre sobre el medio. Se inicia cuando el hombre se hace agricultor (en el Neolítico), y llega hasta fines de la Edad Media, aproximadamente. En esta etapa se desarrollan las civilizaciones basadas en la

organización y explotación de sistemas agrícolas capaces de dar algún excedente y con poca energía disponible (unas 10000 Kcal/habitante/día), que era suministrada por animales domésticos y algunas fuentes naturales como el aire y el agua; por ello, las modificaciones al medio natural no son, a escala mundial, demasiado importantes: algo de polvo y humo en la atmósfera, desecación de lagunas, sustitución de herbívoros autóctonos por el ganado y de la vegetación primitiva por cultivos en sus asentamientos, son los mayores impactos.

Con la eliminación de competencias —introducción del monocultivo— se obtiene una elevada productividad, que se extrae en forma de cosecha. Esta "trampa" al ecosistema es la que proporciona el excedente que permitirá el despegue demográfico de las sociedades agrarias, la aparición de un nuevo concepto de territorialización basado en asentamientos estables, nuevas tecnologías e instituciones sociales: la diversificación profesional, la escritura, el uso de metales, los mercados, la democracia, las grandes rutas comerciales, los sistemas de regadíos, las guerras, las grandes epidemias, etc.

El inicio de la tercera etapa de las relaciones hombre-medio se hace coincidir con la revolución científica del siglo XIV, el inicio del capitalismo, la guerra como instrumento de dominación y los estados modernos. Es a partir del Renacimiento, cuando la renovación de los sistemas comerciales y las técnicas artesanales de transformación y manufactura de las materias primas permitieron la aglomeración masiva de gran número de individuos en determinados centros de producción, convirtiendo a la **ciudad**, ecosistema artificial, en el núcleo burocrático y legislativo por excelencia. Se producen cambios en la producción agrícola (productividad y optimización) y con ello la desaparición de los paisajes agrarios consolidados durante siglos, a favor de las ciudades. A principios del XVII fueron establecidos por Francis Bacon los principios y la práctica de lo que se conoce como <<ciencia inductiva>>, considerando que el papel de la ciencia era dominar la naturaleza para obtener beneficio económico.

Sin embargo, será a partir de la **revolución industrial** (siglo XVIII), cuando la presión ejercida sobre el medio sufre un aumento espectacular, la utilización masiva de combustibles fósiles (carbón, fundamentalmente) —que se aplican al movimiento de nuevas máquinas— con los consiguientes problemas de contaminación, la potenciación de especies animales y

vegetales útiles para los humanos en detrimento de otras “menos productivas” con la consiguiente pérdida de biodiversidad, la destrucción de espacios boscosos consecuencia del crecimiento de las ciudades, son sólo algunos de los problemas ambientales que aparecen en esta época. Además, la ideología progresista del siglo XVIII genera el mito del **desarrollo ilimitado**, basado en la creencia de que las fuentes de energía auxiliar (carbón y petróleo) son inagotables, junto con la posibilidad de construir máquinas cada vez más potentes para producir con mayores beneficios; alcanzándose en los primeros años del siglo XX consumos energéticos cercanos a las 60000 Kcal/habitante/día en los países más desarrollados. En esta época el valor social imperante asociaba progreso a tecnología sin importar la degradación ambiental causada y sólo por principios estéticos se “conservaban” determinados parques o “santuarios”.

Durante el siglo XX, gracias a las fuentes de energía disponibles, se produce un enorme desarrollo tecnológico y se mejoran notablemente las condiciones de vida y las posibilidades de supervivencia humanas. Pero, también, al incorporar energías suplementarias —fundamentalmente, no renovables— a un sistema cada vez más controlado por la actividad humana, se provocan procesos acelerados de degradación del medio por destrucciones (expansión urbana, obras públicas,...), sobreexplotación y contaminación, así como enormes desequilibrios económicos entre distintos países. Como señalan Giordan et al. (1993): “(...) *lo que diferencia fundamentalmente a la sociedad actual de las que la han precedido es la rapidez en la modificación de su entorno provocada por la revolución científica y técnica, su carácter masivo y la universalidad de sus consecuencias*”.

En la actualidad nos encontramos con que las interacciones hombre-medio se caracterizan por las graves modificaciones que aquel ejerce sobre este ya que, la revolución científica y técnica, está desembocando en graves desequilibrios tanto por la presión directa sobre los recursos como por la presión indirecta fruto de la superación de la capacidad de “asimilación” de residuos procedentes de las actividades humanas. En unos casos los daños a los sistemas que mantienen la vida sobre la Tierra son conocidos, en otros se sospechan; incluso en algunos casos se desconoce aún el impacto real (Stern et al., 1993).

El hombre de la revolución científico-técnica —que se prolonga hoy a través de las empresas multinacionales, la política de bloques y la depredación del “Tercer Mundo”— cree tener el dominio de la naturaleza por haber logrado un avanzado control del ambiente y una prolongación de la vida individual, dos características que, desde el punto de vista de la ecología de una especie, se han de considerar como muy positivas, pero que, simultáneamente, le han llevado a la convicción de que el desarrollo no puede mantenerse indefinidamente: los recursos se agotan y el medio corre peligro de deterioro irreversible y, como indica Folch (1990, p. 63): *“La sociedad industrial actual no es el techo máximo a que podemos aspirar, pues incurre en serios errores de gestión ecológica”*. También este mismo autor insiste en que los problemas ambientales son, esencialmente, problemas humanos y esa crisis ambiental no sólo amenaza a la naturaleza, sino, muy especialmente, nuestro lugar en ella. En definitiva como señala Araujo (2004, p. 121) *“hemos creado demasiadas cosas que matan y que nos matan. La vida, por el contrario, ha creado infinidad de estrategias para su continuidad y la nuestra”*.

Según constata el informe elaborado por la Sociedad para la Conservación de la Vida Salvaje (WCS), la colonización progresiva de la tierra por parte del hombre conlleva por un lado, una presión creciente sobre las pocas zonas salvajes que quedan en el planeta, que ocasiona que estén ocupadas el 98% de las tierras aptas para acoger cultivos de arroz, centeno o maíz, y por otro, su modificación, hasta el punto que su huella ya es perceptible en el 83% de la superficie del planeta. En esta superficie hay al menos un habitante/Km², 15 Km. de carretera; una ciudad o tierras de cultivo, dos Km. de vía férrea o una luz eléctrica con intensidad suficiente para poder ser vista desde un satélite. También Naredo (2003) incide en ello, señalando que el proceso de urbanización general de los parajes naturales está siendo imparable en las últimas cinco décadas, por lo que el mundo urbano, acompañado por las industrias y potenciado por una interesada política de transportes y comunicaciones, avanza sobre el medio natural transformándolo y estableciendo cada vez más distancias entre los seres humanos y la naturaleza.

Otros informes como, “La situación del mundo” (Brown et al., anual); “El estado del mundo” (Cordellier et al., anual); “El medio ambiente en la Unión Europea en el umbral del siglo XXI” (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2001) ponen de manifiesto el deterioro

ambiental de nuestro planeta. También los informes “GEO” (Global Environment Outlook),⁵ que fueron iniciados en respuesta a los requisitos del Programa 21 de contar con informes ambientales y a una decisión del PNUMA, que solicitó un informe amplio sobre el estado del medio ambiente mundial, analizan la creciente vulnerabilidad humana frente al cambio ambiental a fin de determinar su alcance y sus efectos en las personas. En concreto, los informes GEO-1 (1997), GEO-2 (2000) y GEO-3 (2003), ofrecen una evaluación integrada de las tendencias ambientales durante los 30 años que siguieron a la Conferencia de Estocolmo (1972) y un análisis de las perspectivas futuras, así como una serie de opciones para la aplicación exitosa de políticas y acciones tanto a nivel regional como mundial. Otros estudios de ámbito europeo, promovidos por la Agencia Europea de Medio Ambiente en el 1995, 1998 y 1999 (TAU, 2001), además de incidir en los aspectos anteriores, exponen que no basta sólo con saber si un determinado contaminante aumenta o disminuye, debemos saber por qué lo hace, qué pauta de comportamiento, qué modelo social, qué política en suma, contribuyen a mejorar o empeorar la situación de la naturaleza. En este sentido Brown (2004) propone alternativas al desastre ecológico antes de que los problemas aumenten y escapen a nuestro control, entre otras controlar la demografía, reducir las emisiones de carbono y aumentar la productividad del agua. También otros trabajos centrados en el estado Español, como el de Costa (2003), son coincidentes en cuanto al deterioro ambiental en el que estamos inmersos y la necesidad de actuar en consecuencia.

McNeill (2003) ha intentado dar una idea de los cambios ecológicos experimentados en el siglo, sólo algunos de ellos son fáciles de reducir a cifras. Se recapitulan en el siguiente cuadro (Cuadro 2), concebido como una medición resumida del cambio medioambiental y de algunos factores que lo produjeron en el siglo XX. El criterio general en este siglo fue el de intentar obtener el mayor partido de los recursos, hacer que la naturaleza rindiera al máximo y esperar que ocurriese lo mejor, lo que denomina este autor el *trastorno ecológico incesante*, pues la actual situación es una desviación extrema de cualquiera de los estados más duraderos del mundo en el plazo de la historia humana, y en realidad en el de la historia de la Tierra.

⁵ Traducidos al castellano como “*Perspectivas del Medio Ambiente Mundial*”.

Cambios medioambientales	Factor incremento 1891-1990
población mundial	4
población urbana total en el mundo	13
enconomía mundial	14
producción industrial	40
consumo energía	16
emisión CO ₂	17
consumo agua	9
pesca marítima	35
población ganadera	4
superficie regadío	5

Cuadro 2. Cambio magnitudes ambientales en el siglo XX. (Adaptado de McNeill, 2003)

Es decir, que como consecuencia de esta relación de dominación del hombre sobre el medio, en las últimas décadas se han detectado en el planeta serias perturbaciones ambientales de carácter local, regional y global⁶ (Cuadro 3) que nos permiten afirmar que la Biosfera humanizada se encuentra en una *crisis ambiental global*. Estamos, pues, en una crisis en la que la existencia de problemas ambientales creció como la manifestación de un desajuste más profundo que el de una mera disfunción parcial y local de las relaciones entre humanos y naturaleza (De Castro, 2001; Kramer, 2003; Ludevid, 2003 y Pascual, 2000).

Aunque ciertas voces insisten en minimizar estos problemas alegando que el hombre ha modificado los ecosistemas a lo largo de la historia, la rapidez y amplitud de la perturbación ambiental promueve que, como señala Martín-Sosa (1992): “*la crisis medioambiental sea una verdadera <<crisis civilizatoria>>*” y algunos de los problemas ambientales actuales se contemplan, incluso, como amenazas a la propia supervivencia de la especie humana. Somos a la vez responsables y víctimas de la degradación del medio ambiente y comenzamos a descubrir con asombro que vivimos en un mundo cada vez más complejo y frágil en el que, como indica Kramer (2003), el optimismo ilimitado—científico y

⁶ Una de las ideas clave, según (Beck, 2002), es que existe una nueva dialéctica de cuestiones globales y locales que no tienen cabida en la política nacional, estas cuestiones, las denomina “*glocales*” y que, según este autor, sólo se pueden plantear y resolver adecuadamente en un marco transnacional.

económico— parece tocar techo. No obstante, no puede olvidarse que aún subsisten áreas del planeta donde el hombre se ve forzado a arrancar de la tierra con su esfuerzo los recursos para sobrevivir y que, como señala la Sociedad para la Conservación de la Vida Salvaje (WCS), aún hay oportunidades para la vida salvaje, con ejemplos de intervenciones acertadas en determinadas, aunque escasas, zonas del planeta.

Carácter	Problema ambiental
GLOBAL	El cambio climático global (consecuencia del “efecto invernadero”)
	Deterioro de la capa de ozono (“agujeros” en ozonoesfera)
	Contaminación radiactiva (por accidentes en centrales nucleares, pruebas atómicas, posibles guerras, etc.)
	Desforestación de la Amazonia (pérdida de la selva Amazónica, el “pulmón” de la Tierra)
	Avance progresivo de los desiertos
	Agotamiento progresivo de los recursos naturales no renovables.
	Extinción de especies y pérdida de recursos genéticos.
	Escasez de agua potable en muchas regiones de la Tierra.
	Escasez de alimentos en muchas zonas de la Tierra.
	Explosión demográfica (rápido crecimiento de la población mundial).
	Progresivas diferencias “Norte-Sur”(países desarrollados – países “en vías de desarrollo”)
REGIONAL- LOCAL	Conflictos bélicos
	Lluvias ácidas
	Pérdida de tierras cultivables (por urbanismo incontrolado, obras públicas, contaminación de suelos, etc.)
	Contaminación acústica (ruido ambiental)
	Contaminación de la hidrosfera por “mareas negras” (derrames de petróleo en el mar)
	Incendios forestales Mala gestión de los residuos sólidos urbanos (vertederos incontrolados, incineradoras, etc.)

Cuadro 3. Principales perturbaciones ambientales de origen antrópico.

De estos daños, durante los años sesenta, la principal preocupación era la contaminación química y nuclear. Los setenta fueron testigos de la crisis de la energía y cuestiones sobre el uso adecuado de los recursos; aunque, también la contaminación industrial comienza a ser motivo de preocupación pública. La desforestación global y la desertización no llamaron la atención de la opinión pública hasta la década de los 80; el uso de la Tierra, la conservación del paisaje, la regeneración de lugares y la adopción de políticas forestales

apropiadas a los diversos entornos, empezaron a cobrar importancia. Otro tema de gran preocupación fue el de la contaminación del agua, que aún sigue teniendo especial importancia, ya que en el informe elaborado por la UNESCO para el *Foro Mundial sobre el Agua*, celebrado en la Haya en marzo del 2000, plantea la falta de agua como uno de los principales problemas del mundo en los próximos 25 años.⁷ También Shiva (2004), señala que la contaminación atmosférica y el cambio climático, externalidades ambientales de la economía del petróleo, determinarán el futuro del agua más que ningún otro factor, y, a través, del agua, el futuro de la vida en la Tierra. Esta misma autora indica que la guerra entre Israel y Palestina es en gran medida una guerra por los recursos hídricos, igual que ocurre en otras partes del planeta (India, Iraq, Turquía...). No hay que olvidarse, que según el informe anual de la OMS (2003), cerca de la sexta parte de la población mundial no tiene acceso al agua potable, que 2.400 millones de personas viven en zonas sin potabilización ni saneamiento, y que dos millones de personas mueren cada día en todo el mundo a causa de enfermedades provocadas por consumo de agua en mal estado, la mayor parte son niños menores de cinco años.

Pero lo más destacable de esta década es que se produce un nuevo crecimiento de la conciencia en relación con la crisis ambiental, sobre todo en Europa occidental y Estados Unidos, motivada por el anuncio del “agujero” de la capa de ozono sobre la Antártida en 1985 y el debate suscitado por la comunidad científica sobre el “efecto invernadero”. Además, algunos acontecimientos concretos –los desastres de los petroleros Torrey Canyon y Exxon Valdés, la fuga de gas que causó la muerte de 3.300 personas, los accidentes nucleares de la isla de Las Tres Millas y de Chernobyl– contribuyeron poderosamente a incrementar la dimensión de globalidad de los problemas ambientales (Tyler, 2002; Nebel y Wright, 1999).

En la última década del siglo XX la desforestación del Amazonas, la rotura de la presa de Alzarcóllar (1998) en nuestro país, así como la primera guerra del Golfo y los accidentes de diversos petroleros centraron la atención pública sobre la pérdida de biodiversidad. A ello cabe añadir que otros sucesos, como el derrumbamiento del vertedero de Bens en A Coruña,

⁷ En la reciente *Cumbre de la Tierra*, celebrada en Johannesburgo en septiembre del 2002, se ha prestado especial atención a este problema, comprometiéndose los países firmantes del Acta final a que en el año 2015 la mitad de la población mundial, que en la fecha de celebración de la Cumbre carecía de agua potable, disponga de ella.

han venido a alimentar la polémica que la gestión de los residuos sólidos urbanos ha generado en los últimos años. Recientemente la rotura y posterior hundimiento del petrolero *Prestige*, con casi ochenta mil toneladas de fuel-oil, frente a las costas gallegas en noviembre de 2002 (por donde pasan más de la mitad del tráfico marino mundial de sustancias peligrosas), produjo un gran desastre ecológico, social y económico que tardará varios años en recuperarse (Gómez y Ordaz, 2003). Ello nos debe llevar a poner en cuestión, en este caso, además del modelo energético actual, los medios utilizados para el transporte de crudo y sus derivados y la de los sistemas de prevención y limpieza, así como la descoordinación de las autoridades (autonómicas y del gobierno del Estado) en la solución de esta “marea negra” y la de no asumir responsabilidades por las decisiones tomadas.

En estos comienzos del Siglo XXI, además de los aspectos antes señalados, los conflictos bélicos existentes en diversos puntos del planeta, y sobre todo tras el atentado del 11 de septiembre, nos lleva a una situación en la que prima una economía de guerra y lo terrible es que no hay economía de guerra sin guerra, tal como expone Mayor Zaragoza en el prólogo del libro de Piñar (2002). Ello origina un aumento de las diferencias entre los países pobres y ricos y en consecuencia una mayor degradación ambiental, pues la industria militar absorbe recursos vitales para satisfacer necesidades humanas básicas. Además las fuerzas armadas son el mayor agente contaminante de nuestro planeta, son las que más energía consumen en los países del Norte y generan, además, inmensas cantidades de residuos tóxicos y radioactivos (Riechmann, 2000).

En esta misma línea, estamos de acuerdo con Aguirre (1999), cuando afirma que “*la relación entre crisis del medio ambiente y conflictos armados es profunda y múltiple*” (p. 339); por ejemplo, los impactos que sobre el medio tiene el uso de la violencia, especialmente las armas de destrucción masiva o el coste que tiene la reconstrucción de posguerra (destrucción de instalaciones industriales). Además, según este mismo autor, otra relación estrecha se manifiesta a través de tres vías: *las guerras por acceder a recursos vitales, los conflictos sociales que pueden derivar en violencia por efecto de la escasez ambiental y la escasez ambiental que se puede generar por efecto de los conflictos violentos*. Por ello la seguridad y el medio ambiente continuarán siendo dos de los principales problemas que deberá enfrentar la sociedad internacional en el futuro a través de políticas que combinen la

preservación de los recursos naturales y la prevención de la guerra. Por eso es imprescindible recuperar el espíritu de colaboración global, en un proceso en que la sociedad civil debe mantener el compromiso de garantizar un futuro mejor para las próximas generaciones. También Ramonet (2002) explica que en los años venideros uno de los conflictos principales en el mundo serán las guerras ecológicas, que se traducirán en la destrucción lenta de los ecosistemas, provocadas por la hiperactividad industrial y el productivismo desaforado que exige la mundialización económica.

En el siguiente cuadro (Cuadro 4) se resumen los impactos ambientales comentados anteriormente.

ERA/ REVOLUCIÓN	PALEOLÍTICO- NEOLÍTICO CAZADORA- RECOLECTORA	NEOLÍTICO- S.XIX AGRÍCOLA- GANADERA	S.XX- HASTA LA ACTUALIDAD INDUSTRIAL...
ACTIVIDADES SOBRE EL MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • caza y pesca • recolección 	<ul style="list-style-type: none"> • regulación agua • domesticación • minería • asentamientos • molinos 	<ul style="list-style-type: none"> • aumento y expansión de las actividades anteriores • redes de comunicación y asentamientos • desarrollo energético • conflictos bélicos
HUELLA ECOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> • competencia ventajosa con otras especies • expansión 	<ul style="list-style-type: none"> • primeras deforestaciones • primera contaminación de aguas y atmósfera 	<ul style="list-style-type: none"> • problemas ambientales globales (cambio climático, ozono, lluvia ácida, aguas, suelo...)
CAMBIOS PRODUCIDOS	<ul style="list-style-type: none"> • modificación lenta ecosistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • deterioro de algunos ecosistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • pérdida biodiversidad • alteración ecosistemas y ciclos • pérdida regulación flujos biosfera

Cuadro 4. Actividades humanas sobre el medio en distintas épocas (Adaptado de De Castro, 2001).

La necesidad de un nuevo enfoque (*desarrollo sostenible*), que comentaremos en el siguiente capítulo, nos debe llevar a un cambio profundo que permita no sólo enfrentarse a los problemas ambientales, sino superar la crisis ambiental mediante la sustitución de las formas de desarrollo que predominan en el mundo actual, fundamentadas en un crecimiento económico indefinido (Pascual, 2000). Por todo ello es necesario situar en toda su dimensión la temática ambiental y las relaciones insostenibles entre el sistema socioeconómico actual y

el sistema ecológico que lo ampara (Beck, 2002; Kramer, 2003; Porritt, 2003). Ante la globalización económica, y los nuevos miedos y amenazas que nos acechan, los ciudadanos reclaman una nueva serie de derechos colectivos que incluyen el derecho a la preservación del medio y una naturaleza no contaminada. No podemos contentarnos con un planeta donde mil millones de personas viven en la prosperidad y tres mil millones en la más absoluta de las miserias, para cambiar esta realidad hay que soñar con un futuro diferente (Ramonet, 2002).

Podemos pues concluir que en estos momentos, la crisis ambiental se ha convertido en tema de reflexión y preocupación, tanto para los ciudadanos como para los gobernantes. La problemática ambiental ha rebasado el campo de la ciencia para convertirse en un problema político, ya que afecta al patrimonio de toda la humanidad, hasta el punto de que algunos Estados con Constituciones “recientes” han incluido en las mismas, junto con los derechos fundamentales (derecho a la vida, a la libertad, a la educación,), el de disfrutar de un medio ambiente adecuado.⁸ Además de contemplarse el “delito ecológico” en los códigos jurídicos de numerosos países, pues se considera que la articulación de técnicas jurídicas precisas a favor del respeto a nuestro medio ambiente, es responsabilidad innegable de quienes tienen como obligación el servicio a la comunidad (Piñar, 2002). Así mismo, considerando el Derecho Ambiental como un Derecho Humano, se debe enfatizar la necesidad de regulación, de implementación y de cumplimiento de políticas y normativas ambientales destinadas a garantizar una calidad de vida humana sostenible (Azurmendi, 2002).

También el creciente espacio que los medios de comunicación dedican a los temas ambientales (Bonnes et al., 1997; Gutiérrez, 1995; Kramer, 2003) refleja esta inquietud por lo “ambiental” y juegan un papel fundamental para informar acerca de esta temática (Perales y García, 1998). Sin embargo como señalan Giordan et al. (1993), en muchos casos los medios hacen una labor de “desinformación”, banalizando el tema y por ello es necesario enseñar a comprender, interpretar y valorar los mensajes que se reciben a través de los medios de comunicación. El escuchar acerca de problemas ambientales en los medios de comunicación se ha convertido en una experiencia prácticamente cotidiana; tanto en la radio, como en la televisión, revistas y diarios, encontramos con noticias relativas a la contaminación atmosférica,

⁸ Es el caso de China, Grecia, Hungría, Japón, Panamá, Portugal, Rusia o España (Artº 45: *Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo*”).

de ríos, de suelos, de desastres ecológicos diversos, de desastres naturales, sobre preservación de lugares históricos, planificación del territorio, etc., por lo que podemos decir, sin temor a equivocarnos, que aprendemos más acerca del medio ambiente a través de los medios de comunicación que por la experiencia directa; máxime, cuando muchos de los cambios ambientales, especialmente los globales (“efecto invernadero”, destrucción de la ozonósfera, conflictos bélicos, hambre...), no podemos percibirlos directamente y sólo tenemos de ellos la información proporcionada por los medios de comunicación (Álvarez, 2001). También el desarrollo espectacular de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y la consecuente creación de redes que interrelacionan reticularmente culturas y sociedades muy diversas, es un hecho con repercusiones que apenas alcanzamos a calibrar y que afectan al Medio Ambiente. Por ello la “red” es un instrumento valioso al servicio de la temática ambiental en distintas vertientes, para la formación, para crear foros y compartir experiencias, para mejorar la práctica educativa, etc. (Murga, 2002).

Resulta pues, evidente que día a día la escuela cede terreno como transmisora de cultura a favor de los medios de comunicación (Aguaded, 1995), pero esta transmisión no se transforma en un saber operativo. Por ello aprender a informarse se convierte en una competencia imprescindible, pues no es solamente aprender a buscar la información, sino, sobre todo, aprender a analizar la información que se recibe, a saber seleccionarla en función del valor que tenga o de su relación con el tema que nos ocupa y, además, a evaluar su fiabilidad y la credibilidad de sus fuentes (Grunter et al., 1998, p. 58). Es decir, se precisa dotar a los individuos de elementos de análisis crítico, de selección de información y de utilización de la misma en la forma adecuada. (Ballesta, 1995) y propiciar actitudes responsables y favorecer la participación en la resolución de los problemas del medio. En este sentido es preocupante los intentos de determinados grupos empresariales, la mayoría multinacionales, por manipular la información e incluso por editar materiales “educativos” para contrarrestar informaciones más rigurosas y científicas que indican la nocividad y los efectos contaminantes de sus productos (Torres, 2001). También Porritt (2003) comenta un informe sobre la industria química americana, en el que se dice que las compañías químicas han <<despistado>> a la Agencia de Protección Ambiental, han actuado de <<mala fe>> y han tergiversado pruebas para mantener en el mercado productos químicos muy lucrativos.

Por otro lado, son cada vez más numerosos los productos de muy diversa índole que se comercializan etiquetados como “ecológicos”⁹ u ofreciendo seguridad ambiental (detergentes “ecológicos” y gasolina menos contaminante, por ejemplo) y no sólo en las “tiendas ecológicas” sino en las grandes superficies comerciales. Lo que no es sino un reflejo de que el sector producción (los fabricantes) ha apostado por el “mercado ambiental” que la reciente concienciación ambiental pública ha generado. También el *comercio justo* alcanzó logros en el ámbito político e institucional que lo sitúan como una alternativa comercial relevante, pero incipiente, así como las experiencias de *ahorro ético*.¹⁰

Por último, citaremos como argumento que también apoya este “despertar” de la sensibilidad pública hacia el medio, la emergencia de los movimientos sociales (ONGs, Movimientos Ecologistas...) que imponen una dinámica nueva con su forma de interpretar y transformar el mundo (Sosa, 2000)¹¹ y el hecho de que todos los partidos políticos y sindicatos, independientemente de su ideología, incluyan en sus programas propuestas para proteger el medio ambiente. También las religiones más influyentes a nivel mundial, por medio de sus responsables, hacen hincapié en este tipo de propuestas.

La percepción que de la crisis ambiental tiene el sistema político procede, según Garrido (2000) de cinco fuentes: 1) la comunidad científica, de donde parte la información, porque la ciencia se torna en la principal fuerza productiva desarrollada como tecnología y además irrumpe la ecología como nueva disciplina científica; 2) los efectos económicos de la crisis ecológica (agotamiento recursos, residuos...); 3) el nacimiento del movimiento ecologista y otras organizaciones; 4) las reacciones sociales contra determinados valores imperantes en los últimos tiempos y 5) las catástrofes ecológicas, pues gran parte de las propuestas ambientales de los partidos políticos son generadas por el impacto de las catástrofes ambientales.

⁹ En 1994 se establecieron las normas en el estado español para la aplicación del Reglamento relativo a un sistema comunitario de concesión de etiqueta ecológica y la creación de un Grupo de Trabajo de Etiquetado Ecológico para asesorar al Gobierno y las Comunidades autónomas en materia de etiquetado ecológico.

¹⁰ En 1990 se creó la “Asociación española para la Banca Social y Ecológica”.

¹¹ Desde la *I Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano* (Estocolmo, 1972) hasta la actualidad, el papel de las Organizaciones No Gubernamentales creció en su número, en sus actuaciones, en su presencia en los medios de comunicación y en su poder de presión ante los gobiernos tal como se reconoce en documentos oficiales como el Global 2000 encargado por el presidente norteamericano Carter y la *Agenda 21*.

Como ejemplo de ello, las tablas siguientes (Tabla 1 y Tabla 2) muestran el progresivo crecimiento de propuestas proambientales en diferentes programas electorales del PSOE en diversas elecciones generales y autonómicas (Andalucía) (Tabla 1) y BNG, PSOE y PP en 2003 en Galicia y Generales del 2004 (Tabla 2).

CATEGORÍAS	1977	1979	1982	1986	1989	1992	1993	1995	TOTAL
Declaraciones generales					x		x	x	3
Asumir el cambio global	x					x		x	3
Soluciones/legislación ambiental	x	x			x	x	x	x	6
Ahorro energético				x	x		x		3
Energía limpia y renovable		x	x	x	x		x	x	6
Energía nuclear									0
Cambio climático							x		1
Transporte y tráfico		x						x	2
Ahorro energético							x		1
Contaminación atmosférica				x	x	x	x	x	5
Contaminación atmosférica (ruido)				x	x	x	x	x	5
Gestión de residuos				x		x	x	x	4
Espacios naturales		x	x	x	x	x	x		6
Espacios urbanos						x		x	2
Protección de costas y ecosist. Marinos			x		x	x	x		4
Contaminación aguas continentales						x	x	x	3
Ahorro de agua			x			x	x	x	4
Investigación ambiental		x			x	x	x		4
Educación ambiental								x	1
TOTAL	2	5	4	6	9	11	14	12	

Tabla 1. Propuestas proambientales en diferentes programas electorales del PSOE.

CATEGORÍAS	PP 2001	PP 2004	BNG 2001	BNG 2004	PSOE 2001	PSOE 2004
Declaraciones generales (por un desarrollo sostenible)	x	x	x	x	x	X
Corresponsabilidad social en la protección entorno			x	x	x	X
Soluciones/legislación ambiental	x	x	x	x	x	X
Creación Oficina Valedor del Medio Ambiente			x	x	x	X
Ahorro energético	x	x	x	x	x	X
Energía limpia y renovable	x	x	x	x	x	X
Impulsar parques eólicos			x	x	x	X
Cambio climático			x	x		
Transporte y tráfico	x	x	x	x	x	X
Ecoauditorías y ecoetiquetas	x	x	x	x	x	X
Contaminación atmosférica	x	x	x	x	x	X
Contaminación atmosférica (ruido)						
Gestión de residuos	x	x	x	x	x	X
Creación y protección de Espacios naturales	x	x	x	x	x	X
Protección zonas húmedas			x	x	x	X
Espacios urbanos	x				x	X
Protección de costas y ecosist. Marinos	x	x	x	x	x	X
Control tráfico marítimo			x	x	x	X
Protección aguas subterráneas	x	x	x	x	x	X
Contaminación aguas continentales y marinas	x	x	x	x	x	X
Prevención inundaciones	x	x	x	x	x	X
Lucha desertización			x	x	x	X
Frenar contaminación suelos	x	x	x	x	x	X
Protección biodiversidad	x	x	x	x	x	X
Regulación transgénicos			x	x	x	X
Control plantación eucaliptos			x	x	x	X
Investigación ambiental	x	x	x	x		
Educación Ambiental	x	x	x	x	x	X
Otros		x		x		
TOTAL	18	18	26	27	25	25

Tabla 2. Propuestas proambientales en los programas electorales (elecciones autonómicas 2001 y generales 2004) del PP, BNG y PSOE.

En relación con las “intenciones” de los políticos, debemos resaltar que la *Cumbre de la Tierra*, que promovida por las Naciones Unidas tuvo lugar en Río de Janeiro en 1992, propició que un gran número de gobiernos del mundo se pusieran de acuerdo en la necesidad de actuar para hacer frente al calentamiento global, la deforestación y la pérdida de biodiversidad; pero sus objetivos, plasmados en la *Agenda 21* (UNCED, 1992) están muy lejos de haberse conseguido, como se ha denunciado en las posteriores “cumbres” de *Río +5* (New York, 1997), *Kyoto* (1998), *Tokyo* (2002) y *Johannesburgo* (2002), *Río +10*. Pues, si bien la mayoría de los planteamientos teóricos y recomendaciones siguen estando vigentes, no han sido desarrollados en profundidad debido a que surgen importantes dificultades cuando se intenta llevarlos a efecto. Resulta evidente que muchos gobiernos de países desarrollados¹² no están convencidos de que las propuestas sean realizables, ni siquiera a medio plazo, a lo que parecen contribuir los costes políticos que conllevan en términos de tiempo, dinero y cambios en los estilos de vida de sus gobernados.

Así 12 años después el balance general de los compromisos de la Cumbre de Río (1992), no es muy alentador, a pesar de las esperanzas que se había puesto en ella y del optimismo que la rodeó. A estas alturas, la Convención de la Biodiversidad sólo tiene acordado el *Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad*, ya que la *Convención para la Lucha contra la Desertización*, que no se aprobó en Río, se puso en marcha en 1996, aunque con pocos resultados. El *Protocolo de Kioto*, por su parte puede ser letra muerta a nivel internacional, aunque no para Europa, pues a pesar de la retirada de EEUU, la UE se manifiesta dispuesta a cumplir sus compromisos de recorte; así, en la actualidad (marzo de 2004) se están analizando los “planes nacionales” para aplicar la norma del mercado de emisiones y la mayor parte de los países europeos está haciendo esfuerzos al respecto, aunque no suficientes. De ellos, España es el “peor alumno de la clase”, pues nuestro país es el que más se aleja de su objetivo nacional, lo que tendrá en el futuro un coste añadido para la industria.

Sin embargo, podemos resaltar otros hechos positivos, como el que la Unión Europea, en el Consejo de Gotemburgo (2001), asumiera el compromiso de poner en marcha una estrategia para el desarrollo sostenible, demostrando que no va a quedarse en meras buenas

¹² Es relevante el caso de EE. UU., no firmante en su día de los convenios sobre conservación de la biodiversidad (Río, 92) o sobre el cambio climático (Kioto, 98).

intenciones y que es capaz de contrarrestar con su compromiso la actitud de Estados Unidos. Así, la UE dispone de más de 200 normas medioambientales y los estándares más altos del mundo en reciclaje de residuos, tratamiento de las aguas o emisiones limpias entre otros parámetros medioambientales. También se alienta la conveniencia de una reforma fiscal ecológica, que incentive transformaciones económicas de trascendencia ambiental. Actualmente, determinados gobiernos y compañías de relieve internacional, coinciden en la necesidad de llevar a cabo una integración efectiva de las políticas económicas y fiscales con las políticas ambientales (“quien contamina, paga”), aunque no sea la mejor solución. Ir un paso más allá en una política fiscal sostenible sería a través de los ecoimpuestos, pero esto no es tan sencillo de aplicar (De Castro, 2001); además, carecería de sentido crear espacios parciales de la aplicación de impuestos ecológicos, mientras accedieran productos que no tienen medidas similares.

Debemos también señalar que el objetivo principal de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo (2002), ha sido la aprobación de un Plan de Acción con una serie de medidas y un calendario concreto para frenar la pobreza y la degradación ambiental del Planeta, abordando ocho grandes áreas en las que se deben emprender acciones: la erradicación de la pobreza; la modificación de los patrones de consumo y producción insostenibles; los recursos naturales y los ecosistemas; la globalización; la salud y el desarrollo sostenible; los pequeños estados insulares; África y otras regiones; los medios para la ejecución y el marco institucional dentro y fuera de Naciones Unidas (Haas, 2002). Si bien, muchas de estas consideraciones no son nuevas, ya que algunos elementos se han extraído de la propia Agenda 21 y otras Conferencias de la ONU de la última década.¹³

Pero, pese al proceso de creciente sensibilización y concienciación de las personas y a pesar de las declaraciones de buenas intenciones manifestadas en foros científicos y políticos,

¹³ En febrero (EL PAIS, 3 de febrero 2004) se celebró el Foro Mundial Soria 21, con el respaldo de la ONU, para dar un nuevo impulso a los acuerdos de Johannesburgo con el fin de concretar la implantación de la Agenda y forjar alianzas entre gobiernos, grupos sociales y sector privado. En el informe presentado por la ONU se reconoce que se está haciendo un uso más eficiente de la energía y los Estados están mejorando los acuerdos para proteger la capa de ozono, pero se lamenta de que el *Protocolo de Kioto* “no está todavía vigente para todos los países”.

nuestro entorno continúa inmerso en un proceso de degradación cuya solución no se vislumbra. Pues, dada la insolidaridad y desinterés de la mayoría de los gobiernos, la solución no puede darse exclusivamente desde situaciones políticas, económicas y tecnológicas, es decir, no basta con crear Ministerios de Medio Ambiente, dictaminar leyes de carácter “nacional” o consensuar “agendas” a nivel internacional. Máxime, cuando la sociedad capitalista, en la que estamos inmersos, trata de mantener la “cultura del consumo” y, a la vez, favorecer una positiva actitud proambiental, lo que es una gran contradicción ya que no pueden ser compatibles el cambio de actitud y el mantenimiento de los niveles de consumo.¹⁴ La influencia de las marcas para favorecer el consumismo, así como el poder de la publicidad y el “engaño” en los procesos, en los materiales y en las condiciones laborales de fabricación que utilizan las grandes multinacionales lo ponen de manifiesto (George, 2001; Klein, 2001).

Las palabras de la Premio Nobel Rigoberta Menchú resumen, en cierta medida, lo expuesto hasta ahora: *“hoy, contemplando el panorama que se extiende ante nuestros ojos, no deberíamos permitirnos seguir encubriendo con eufemismo la gravedad de la situación. Hay que recuperar la dignidad, el sentido más profundo del compromiso con la vida, con la supervivencia de las especies y de las civilizaciones”*. Pues el conflicto más peligroso al que nos enfrentamos, no es el conflicto entre la humanidad y la naturaleza, sino entre los seres humanos y los seres humanos. No es el entorno el que nos va a impedir alcanzar una sociedad materialmente suficiente, socialmente equitativa y ecológicamente perdurable, sino las personas y los diferentes intereses que nos mueven a unos y a otros. Como señala Folch (1998), el control de la actividad humana por medio de los convencimientos morales ha demostrado ser el único sistema realmente eficaz y duradero.

Ante esta situación debemos preguntarnos **dónde y cómo se debe actuar para invertir el proceso de degradación ambiental**. Siendo la respuesta inmediata que es absolutamente prioritario el que se articulen mecanismos eficaces que desarrollen “competencias para la acción”, tanto individual como colectiva. De acuerdo con Novo (1997): *“la cuestión fundamental*

¹⁴ En los países desarrollados determinados dirigentes políticos tienen como un objetivo principal aumentar el ingreso de los ciudadanos, bajo este objetivo subyace la idea de que el consumo es una herramienta fundamental para que las personas, en el ejercicio de su libertad de elegir y dentro de sus posibilidades, encuentren su felicidad (Kramer, 2003).

consiste en saber si podremos invertir las tendencias descritas,¹⁵ lo cual implica, evidentemente, no sólo cambios tecnológicos, búsqueda de mayor eficiencia en los sistemas de gestión, etc. sino, sobre todo, cambios radicales en algunos de nuestros esquemas de pensamiento y acción” (p. 22). Porque, como indica Caduto (1993): “...no se conseguirán soluciones verdaderas a largo plazo para los problemas ambientales a menos que exista un compromiso, por parte de las personas y grupos, para asumir una política y un estilo de vida positivos respecto al medio ambiente”. Lo que hace necesario, como indican Ruiz y Benayas (1993): “provocar cambios culturales en los patrones de relación entre los humanos y con la Biosfera”.

Muy próximo a este planteamiento podría considerarse los “llamamientos” realizados desde diversas instancias, tanto científicas como políticas. Citaremos como ejemplos, los realizados por la UNESCO en el preámbulo de su constitución, en Londres en 1945: “(...)responsabilidad de todos quienes deben garantizar a sus descendientes un entorno ecológico no degradado”; en 1992 se publicó un documento titulado *Advertencia de los científicos del mundo a la humanidad*, lo firmaban más de mil seiscientos científicos de todo el mundo, en el que figuraban más de la mitad de todos los premios Nobel en ciencias (“(...)si no se frenan, muchas de nuestras prácticas cotidianas(...)alterarán de tal manera el mundo vivo que éste puede tornarse incapaz de sustentar la vida de la forma que la conocemos”); por la ONU en 1993, que plantea como crucial la promoción, desde la EA, de una conciencia ambiental y ética que favorezcan el desarrollo sostenible y la participación del público en la toma de decisión ambiental; el que realizaron conjuntamente las dos Academias más prestigiosas del planeta –la Royal Society of London y la National Academy of Sciences (EE. UU.)– (cf. De Vicente, 1993, p.5); el realizado por más de 150 científicos de todo el mundo (*El País*, 2 de octubre de 1997); también el artículo primero de la Declaración y Programa de Acción sobre una Cultura de Paz (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1999) basado, entre otros principios, en “los esfuerzos para satisfacer las necesidades de desarrollo y protección del medio ambiente de las generaciones presentes y futuras”. Recientemente, el Secretario General de la ONU, Kofi Annan, ha incidido en ello, señalando que: “si queremos implantar el plan de Johannesburgo y alcanzar los objetivos de la octava Declaración del Milenio, que garantizaría la sostenibilidad, tenemos que trabajar más y más rápido” (EL

¹⁵ Referencia al grave deterioro ambiental planetario.

PAIS, 3 de febrero 2004). El empeño es conseguir los objetivos complementarios de luchar contra la pobreza y proteger el medio ambiente “dos caras de la misma moneda”.

Vemos pues, como la crisis ambiental plantea a la humanidad un reto ciertamente difícil: el de evolucionar desde una cultura y unos estilos de vida que se vienen apuntando como insostenibles, poniendo en pie alternativas que hagan compatibles calidad de vida y conservación ambiental. Es decir vivimos con una problemática ambiental que precisa tanto una reflexión científica como una revisión de los comportamientos con nuestro medio y necesita cambios en los modelos que inspiran nuestra gestión del medio ambiente. Así en palabras de Novo (1999): *“necesitamos rescatar algunos principios y valores que fuimos perdiendo sumergidos en la sociedad industrial y en la lógica de la razón absoluta y el consumo y plantear soluciones alternativas al modelo de progreso que nos ha conducido a la crisis”*.

Es obvio que las personas podemos, con nuestras conductas, modificar y controlar algunos aspectos de esta situación de deterioro; bien modificando nuestras propias actuaciones perjudiciales para el entorno, bien presionando —colectiva o individualmente, en un contexto público o privado— a los agentes primarios para que cambien sus políticas económicas y sociales. Pero el transformar de las bases sobre las que han sustentado las relaciones Hombre-Naturaleza-Sociedad durante siglos y lograr que las personas cambien su comportamiento habitual por otros comportamientos ambientalmente responsables, implica la necesidad de ampliar sus conocimientos sobre los problemas ambientales y su relación con las acciones humanas y las formas de gestión ambiental, así como cambiar las actitudes de los ciudadanos, sus creencias, representaciones sociales y valores; por lo que **la llamada a la Educación es inmediata**: *“Para llegar a una buena gestión del medio ambiente, no basta la simple información. Es preciso modificar los enfoques, actitudes y comportamientos humanos y adquirir nuevos conocimientos, y todo ello depende en gran medida de la educación”* (Giordan et al., 1993).

También la *Agenda 21* —compromiso político mundial, aunque jurídicamente no vinculante y sin presupuestos— representa el tipo de planificación ambiental de carácter internacional que trata de reorientar el modelo de desarrollo hacia la sostenibilidad, y que debería poner en marcha mecanismos de planificación nacionales y locales, entre otros aspectos, los

relativos a la EA (Hewitt, 1998). Así, la Agenda 21 se articula en 4 secciones (dimensiones sociales y económicas, conservación y gestión de los recursos para el desarrollo, fortalecimiento de los grupos principales y medios de ejecución), la Educación Ambiental aparece tratada en la cuarta sección, y en su desarrollo cabe destacar la creación de la *Carta de las ciudades Europeas hacia la sostenibilidad* (Carta de Aalborg, 1994), en donde se dice textualmente en relación a la EA, que “...en su carácter de autoridad más cercana al pueblo, desempeñan (los gobiernos de las ciudades) una función importantísima en la **educación** y **movilización ciudadana en pro del desarrollo sostenible**”. Sin embargo, respecto a la Agenda 21, debemos resaltar que aunque se han visto muchas iniciativas, su trascendencia es escasa por su pequeña escala.

Son, precisamente, la formación y educación a todos los niveles las que nos permitirán responder a los actuales desafíos con el rigor científico necesario pero, sobre todo, responder de la calidad del medio ambiente que legamos a nuestros descendientes, constituyendo uno de los instrumentos más poderosos para construir un futuro viable. También las *Nuevas Propuestas para la Acción* concluidas en la Reunión de Expertos en EA celebrada en Santiago de Compostela en el 2000 confirma lo anterior, señalando que “la **tarea educativa debe reconocer que la crisis ambiental es un problema de la construcción de saberes y que ante las lagunas de conocimiento y ante las dificultades para concretar acciones, es frecuente que las personas se sientan impotentes, ignoren su responsabilidad y sean víctimas del fatalismo**”. Pues las reacciones irracionales no contribuyen a crear y afianzar los lazos de solidaridad, las alarmas catastrofistas, pueden favorecer, según Kramer (2003), frente a la crisis a escala global, una ética del *carpe diem* y el efecto sobre la población escolar puede ser devastador a largo plazo.

II.2. El papel de la Educación Ambiental.

Surge así, como estrategia, la necesidad de asumir una educación relativa al medio, que induzca a los ciudadanos a tomar conciencia del problema, a conocerlo en todas sus dimensiones y a adoptar una postura ética respecto al deterioro del medio ambiente. **El conocimiento del medio, el desarrollo de actitudes-valores en favor del mismo, así como**

el de las capacidades necesarias para poder actuar en consecuencia, se convierten en objetivos prioritarios de la educación. Ello implica, lógicamente, un cambio en los criterios y estrategias con que vienen actuando los sistemas educativos, que reproducen el sistema de pensamiento que nos ha conducido a esta situación, por unos nuevos enfoque críticos e innovadores (Novo, 1997). Un proceso sobre el que existe un amplio consenso internacional, cada vez más identificado con la EA (Breiting, 1997; Palmer, 1998; Freire, 1998; Mayer, 2002; Tilbury, 2000).

La EA, considerada como una educación permanente que se orienta cara a un futuro abierto, con el compromiso de favorecer la conciencia ambiental y las buenas prácticas en todos los sectores y niveles sociales, aparece pues *"como una demanda social que se ha consolidado progresivamente en la comunidad pedagógica internacional"* (Gutiérrez, 1995). Es decir, que **los orígenes de la E.A. son extrapedagógicos**, pues no nacen de la reflexión desde la educación y/o la escuela, ni es generada por ningún movimiento pedagógico.¹⁶ Se trata, básicamente, de una corriente internacional de pensamiento y acción, una de las estrategias que el hombre pone en marcha para hacer frente a la problemática ambiental. Como indican Giordan et al. (1986), *"las estrechas relaciones que se van tejiendo entre medio ambiente y educación, como posibilidad de salvaguarda de éste, conducen al surgimiento de la EA como una necesidad para inducir a los ciudadanos a concienciarse del problema, conocerlo en todas sus dimensiones y adoptar una postura ética respecto a la conservación y mejora del medio ambiente"*.

Como veremos en el siguiente capítulo, la EA hizo frente a esta relación de manera diversa: en los años cincuenta enseñando pautas de comportamiento, en los sesenta puso el énfasis en dar a conocer el medio, en los setenta a conservar el medio, desde finales de los ochenta enseñando a actuar por un desarrollo sostenible y, desde mediados de los noventa promoviendo en los ciudadanos su capacitación para la acción a favor del medio. Es decir, que en la actualidad la EA promueve, la participación ciudadana, tanto en un marco local como global, para una gestión racional de los recursos y la construcción permanente de actitudes que redunden en beneficio de la Naturaleza; aunque también incide sobre las formas de razonamiento y en preparar tanto a las personas como los grupos sociales para el "saber hacer" y el "saber ser",

es decir construir conocimiento acerca de las relaciones humanidad-naturaleza y asumir valores ambientales que tengan como horizonte una sociedad ecológicamente equilibrada.

En este mismo contexto —necesidad de revisar las relaciones hombre-medio— las “recomendaciones” a los Estados elaboradas por diversos Organismos internacionales han seguido un proceso paralelo a la creciente preocupación por el medio ambiente. Así, por parte de las Naciones Unidas —por citar al organismo más representativo internacionalmente— se insta al desarrollo de la Educación Ambiental en el Programa M.A.B. (1971), la Conferencia de Estocolmo (1972), el Seminario de Belgrado (1975), la Conferencia de Tbilisi (1977), el Congreso de Moscú (1987), el Congreso de Toronto (1987), la Cumbre de Río (1992) y el Forum Internacional de Organizaciones No Gubernamentales (Río, 1992), la Cumbre de Johannesburgo (2002), y la declaración de la ONU para que del 2005-2014 sea la década de la Educación para un Desarrollo Sostenible (EDS). También los sucesivos informes del Club de Roma, el Global 2000, el Informe Brundtland (1987) y los Informes anuales del Wordwatch Institute, además de otras muchas “reuniones” de carácter supranacional convocadas ex profeso sobre el tema, desde las que se trasladan a la educación diferentes obligaciones y compromisos, concediendo a la EA una importancia decisiva en el aumento de la capacidad de los ciudadanos para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Pues, como señala Pardo (1995, p. 53), estas “recomendaciones” *“no son sino expresión de una toma de conciencia institucional de la gravedad de los problemas ambientales y de la necesidad de la educación para atajarlos, arbitrando medidas que aporten alguna solución viable a los acuciantes problemas del medio ambiente planetario”*.

Pero, también la Comunidad Europea —por citar el organismo supranacional más próximo a nosotros— ha desarrollado desde 1972 diversos *Programas de Acción sobre el Medio Ambiente* que incluyen diversas propuestas prioritarias para el desarrollo de la Educación Ambiental en sus países miembros. Así, concretamente dentro del *IV Plan de Acción*, en mayo de 1988, se dictó una Resolución —por tanto con carácter obligatorio— instando a los países miembros a incluir la Educación Ambiental en la enseñanza obligatoria de sus sistemas educativos (Comunidad Europea, 1988). Además algunos estados miembros han adoptado en los últimos años Planes Nacionales de Medio Ambiente, que han derivado en

¹⁶ Aunque existían ya a finales del siglo XIX movimientos espontáneos y reducidos de docentes, preocupados por el “amor y respeto por la naturaleza”, que incluso trasladaron las escuelas al campo.

estrategias nacionales de carácter educativo, como complemento al conjunto de medidas contempladas en cada caso y que se concretan en actuaciones educativas específicas (Pardo, 1995).

Por ello, el entonces Ministerio de Educación y Ciencia, a partir de la Reforma educativa promovida por la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (MEC, 1990), incluyó la EA en los Decretos de Currículo de la Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria, entre unas nuevas enseñanzas, denominadas “temas transversales”, que corresponden a problemas sociales de interés general. La EA, en concreto, es una demanda que se viene haciendo a la educación para contribuir a la mejora del entorno humano. Por ello, la incorporación de la EA supone el reconocimiento por parte del Sistema educativo del importante papel que juega el Medio Ambiente en la vida de las personas y en el desarrollo de la sociedad, dado el fuerte componente actitudinal que su cuestionamiento conlleva, la reflexión sobre valores y creencias que suscita y la necesidad de tomar decisiones y de actuar que su actual deterioro requiere (Jiménez-Armesto, 1992). También la Ley Orgánica de la Reforma Universitaria (1983) que regula los planes de estudio, oferta la EA en el contexto universitario, impulsando la profesionalización y las salidas vinculadas a la educación y mejora ambiental.

Debemos mencionar, también, que a nivel nacional se ha articulado la “*Estrategia Nacional de Medio Ambiente del Gobierno Español*” (1994), donde se contempla la EA como uno de los instrumentos básicos que se deben favorecer desde el propio Gobierno y que, en la Comunidad Autónoma Andaluza —a la que pertenece una parte de la muestra empleada en nuestra investigación—, se realizó el “*Plan de Medio Ambiente de Andalucía*” —estando en preparación el siguiente— en el que se contemplaban una serie de Programas para la concreción de intervenciones respecto a diversos aspectos relacionados con el Medio Ambiente, uno de los cuales está dedicado a la EA, que engloba el subprograma denominado “*Subprograma de Educación Ambiental para el sistema educativo*” desde el que se potencia el tratamiento didáctico de la EA en la educación formal. Por su parte, la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia —Comunidad a la que pertenece la otra parte de la muestra empleada en nuestra investigación— articuló la “*Estratexia Galega de Educación Ambiental*” donde se contemplan, entre otros aspectos, las características y modalidades de la

educación formal y se propone un plazo de seis años (2000-2006) para el desarrollo de programas y actividades específicas en este campo. En concreto los objetivos generales de la EA deberán canalizarse atendiendo a los siguientes líneas de acción: a) investigación y desarrollo del conocimiento científico; b) formación ambiental y capacitación técnico-profesional; c) información, comunicación y divulgación ambiental; c) orientación y asesoramiento educativo, técnico y profesional; d) participación ciudadana; y e) planificación, gestión y evaluación de programas.

Pero,

¿constituye la EA una estrategia útil para acometer la solución de los problemas ambientales?

Lógicamente, por sí sola no, la EA no puede sustituir a la responsabilidad política ni al conocimiento científico-tecnológico que son los que, en último término, han de resolver los múltiples y complejos problemas ambientales que la biosfera “humanizada” tiene planteados. La EA pretende, en el mejor de los casos, crear las condiciones culturales apropiadas para que tales problemas no lleguen a producirse o lo hagan en tal medida que sean asumidos de forma natural por los propios sistemas donde se producen. Pero, además, la EA intenta también atender los problemas en sus fases finalistas, asumiendo y desarrollando procesos educativos hacia la corrección o eliminación de las consecuencias negativas que muchos de nuestros comportamientos generan en el entorno.

Definir, situar y reconocer los problemas y sus consecuencias, admitir que nos afectan, conocer sus mecanismos, valorar nuestro papel como importante, desarrollar el deseo, sentir la necesidad de tomar parte de la solución, elegir las mejores estrategias con los recursos más idóneos, etc., son algunos de los mecanismos cognitivos y afectivos que una sociedad educada ambientalmente debe manejar (Cuello, 2002). Tal como indica Kramer (2003) sólo la educación puede preparar adecuadamente a las personas para la asunción de responsabilidades, para modificar su conducta individual y para las acciones en los diferentes ámbitos de la vida en sociedad (alfabetización ambiental). También Capra (1999), incide en ello señalando que debemos alfabetizarnos ecológicamente (*ecoliteracy*) para entender los

principios básicos de la ecología con el fin de construir y satisfacer nuestras necesidades y aspiraciones sin mermar las oportunidades de generaciones venideras.

Es decir, la EA puede aportar nuevos puntos de vista al análisis de la realidad ambiental y social a fin de cambiar el actual sistema de relaciones entre ambas por otro que no genere alteraciones. Pero esta construcción no es posible desde cualquier modelo de EA, ya que las metas a perseguir y los métodos para hacerlo están determinados por la estructura ideológica que le sirve de soporte. Por ello, consideramos imprescindible aclarar el concepto de EA que subyace en nuestro modelo didáctico, de lo que nos ocupamos seguidamente.

III. SOPORTE TEÓRICO DEL MODELO DE INTERVENCIÓN.

III.1. Conceptualización de la educación ambiental.

III.1.1. Delimitación de la EA en relación al marco de referencia.

Toda propuesta educativa exige la concreción previa de un cuerpo conceptual de referencia. Como una de las finalidades de la EA es la comprensión y construcción de estructuras conceptuales que expliquen el funcionamiento del entorno es preciso dilucidar cuáles son esos conceptos-clave que garanticen un saber orientado a la acción, es decir que las personas desarrollen conductas adecuadas respecto al medio de acuerdo con valores asumidos libre y responsablemente. Si bien parece demostrado que el conocimiento por sí solo no produce cambios automáticos en las conductas, no es posible llevar a cabo la práctica educativa sin un marco conceptual que nos permita comprender nuestro medio ambiente (Novo, 1995) y estos conceptos ambientales difieren del resto de teorías o planteamientos disciplinares en su enfoque holístico.

Si los principios propugnados por la EA se fundamentan en el reconocimiento de pertenencia a la realidad de la biosfera (sistema) y la complejidad de los factores que afectan a dicha relación de pertenencia; además, si hay que tener en cuenta la equidad y solidaridad sincrónica y diacrónica, la sostenibilidad, etc., se hace necesaria la clarificación de una serie de conceptos-referencia que nos ayuden a comprender el significado y finalidad educativa de la EA en un mundo globalizado. Por ello las dos ideas-fuerza en la que nos basaremos para delimitar el marco conceptual de referencia de la EA son: 1) **el medio ambiente como sistema** y 2) **la complejidad ambiental y el desarrollo sostenible en la época de la globalización.**

- Para desarrollar la primera idea, **el medio como sistema**, vamos a seguir las aportaciones de Aracil (1997), Aramburu (2000), Bertalanfy (1981), Bunge (1973), Novo (1995) y Wasenberg (1997). Estos autores consideran necesario contemplar los siguientes aspectos básicos:
- I. El concepto de medio ambiente incluye tanto realidades naturales como otras de tipo urbano, social, cultural, etc.¹⁷ Esto significa comprender el medio 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...Todo sistema tiene una organización, una estructura y por lo tanto puede ser definible y objeto de descripción.
 - II. Un sistema tiene **cuatro componentes** básicos: a) un conjunto de elementos, cuantificables, que tienen un nombre, que pueden ser divididos y ser clasificados; b) una red de relaciones que posibilita las interconexiones entre las partes y dan unidad al sistema; c) unos almacenes en donde se reserva materia, energía, información, etc.; d) una frontera que separa el sistema de los factores externos que pueden condicionarlo.
 - III. **Conceptos fundamentales** del enfoque sistémico. Al ser transdisciplinar, el sistema abarca concepciones diferentes que intentan explicar su estructura y funcionamiento: a) **las relaciones entre la totalidad y las partes**, según Bertalanffy (1981) un sistema es el todo, una totalidad formada por elementos en interacción, pero la totalidad no es igual a la suma de elementos. En todo sistema emergen cualidades nuevas que caracterizan la totalidad y que no pertenecen a las partes, así la naturaleza no suma, sino que integra. Pero no sólo hay que establecer relaciones unidireccionales entre las partes y el todo, el todo está también en sus partes; b) **las emergencias y límites del sistema**, el todo es más que las partes y el todo presenta cualidades nuevas que no poseen las partes. Así el sistema es menos que la suma de las partes y su organización

¹⁷ En 1968, la Conferencia Internacional de Instrucción Pública, celebrada en Ginebra, propuso como definición de medio: "todo lo que es exterior al ser humano, lo que le rodea más o menos inmediato, el conjunto de las acciones y de las influencias que se ejercen sobre él y a las cuales reacciona" (cf. Meinardi, Adúriz y Revel, 2002, p. 94).

inhibe la realización de todas las propiedades contenidas en las partes porque perturbaría su funcionamiento. Decimos también, que en todo sistema se realizan constantes opciones, se selecciona de forma continua eso explica las aparentes contradicciones derivadas de la complejidad de su funcionamiento; c) **los tipos de sistemas según su relación con el entorno**, son cerrados aquellos que no intercambian con otros y abiertos los que si intercambian. Las fronteras que se establecen entre sistemas no aíslan sino que unen entornos y las fronteras nunca son nítidas, pues existen diferentes gradientes de apertura. La entropía es la magnitud que nos permite medir la energía que se degrada en los procesos que mantienen vivo todo sistema abierto y expresa asimismo su mayor o menor tendencia al desorden en un momento dado; d) **la homeostasis**, la inteligibilidad de los sistemas abiertos estriba en conocer cuales son los mecanismos que les permiten mantener su equilibrio a través de intercambios de materia, energía e información con el entorno, la tendencia homeostática o búsqueda de equilibrio se vincula sí con la idea de cambio (Wagensberg, 1997); y e) **la organización y retroalimentación**, un sistema organizado tiene asegurado, en principio, la permanencia, pero la estabilidad, entendida como permanencia estática no aparece en los sistemas vivos. No existe desorganización sin reorganización posterior, estos mecanismos de ajuste o retroalimentaciones, pueden ser negativos cuando los efectos de las causas iniciales tienen la capacidad de modificar dichas causas introduciendo nueva información que reequilibra el conjunto, es positivo cuando los efectos acentúan las causas iniciales y producen mayor desequilibrio.

Como la EA pretende, entre otros fines, la comprensión y construcción de estructuras conceptuales que expliquen el ecosistema planetario, es más correcto olvidarse de la fragmentación disciplinar y tratar estos conceptos integradores que capaciten para entender situaciones complejas y para analizar las interacciones sistémicas de las realidades. Es decir, todos los problemas ambientales necesariamente tienen una constitución sistémica y su característica fundamental es cómo se integran sus partes para formar una unidad y el nivel de organización que las relacionan, pues un cambio en alguno de ellos afecta a los demás, las causas simples pueden tener consecuencias complejas. Por ello la **visión sistémica** es básica para comprender la problemática ecológica.

Esto significa, en síntesis, que la EA deberá tener en cuenta los aspectos antes citados, y se basará en planteamientos, que según García Gómez (2000) y Novo (2002), impliquen:

- 1) Una interacción de los elementos que la forman, lo que conlleva un enriquecimiento mutuo de todas las materias que están relacionadas.
- 2) En una percepción “*glocal*” de la realidad (pensar y actuar localmente y globalmente).
- 3) En la interdisciplinaridad/transdisciplinaridad, debe existir una interacción activa entre todas las disciplinas.
- 4) En un cambio metodológico que lleve a plantear proyectos educativos alternativos que respondan a necesidades al corto y largo plazo.

Se trata, en definitiva, como indica Flor (2002), de favorecer una construcción del conocimiento que abandone la consecución del pensamiento único y se encamine hacia una visión sistémica y compleja del funcionamiento del mundo y tender a lo que empieza a conocerse como educación global para formar personas que sean capaces de dar alternativas a la problemática ambiental.

- En cuanto a la segunda idea-fuerza comenzaremos por lo que se entiende por globalización, por complejidad y por desarrollo sostenible; a continuación, veremos como se relacionan y como son referentes fundamentales para entender la problemática ambiental en la que nos hallamos inmersos en la actualidad.
- ◆ Por **globalización**, el diccionario de la Academia Española, que acaba de incorporar el término, entiende “*la tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales*”; sin embargo, a pesar de su “modernidad”, esta definición es reduccionista porque le da un carácter primordialmente económico, ya que la globalización nos afecta a todos y no es un fenómeno estrictamente económico, sino más amplio (Estefanía, 2002). Otros diccionarios de autor han descrito la globalización como “*estado de desarrollo planetario sin barreras, donde todo está próximo, accesible y donde todo comunica y donde, consecuentemente, las*

solidaridades y las interdependencias se acrecientan". Para Estefanía (2002), "se trata de un proceso por el cual las políticas nacionales tienen cada vez menos importancia y las políticas internacionales, aquellas que se deciden lejos de los ciudadanos, cada vez más". En cualquier caso, más allá de las definiciones existentes, en lo que la mayoría de autores están de acuerdo es que la globalización presenta una serie de dimensiones básicas y que éstas afectan a la educación y por consiguiente a la Educación Ambiental (Álvarez-Lires, 2001). Las características que más de cerca la afectan son, según Burbules (2001), Gimeno (2001), Giroux (2001), Jiménez Herrero (2002), Stiglitz (2002) y Torres (2001), las siguientes:

- I. **En términos económicos**, dado que la globalización está afectando al empleo, ésta toca uno de los objetivos tradicionales y fundamentales de la educación como es la preparación para el mundo laboral. Se pretende imponer un modelo en el cual los sistemas educativos acaben reducidos a un bien de consumo más, y se promueven medidas para desvalorizar la educación pública, colocándola al servicio de los intereses de las empresas privadas. Es necesario potenciar una educación comprometida con el entorno para que no se convierta en un sistema mercantilista más.

- II. **En términos políticos**, la erosión de la autonomía nacional y por ello un debilitamiento de la noción de "ciudadano" como un concepto unificado y unificador (pérdida de parcelas de soberanía para ser reemplazadas por la soberanía de los mercados). Las instituciones educativas pueden jugar un papel fundamental a la hora de tratar problemas sociales que van a acentuarse (terrorismo, **problemática medioambiental global**, etc.) y la educación puede ayudar a fomentar una noción más crítica de lo que la educación para la "ciudadanía mundial" requiere.

- III. **En términos culturales**, los cambios globales en la cultura afectan profundamente a las políticas, las prácticas y las instituciones educativas. Así la educación debe definir su papel en el intento de modelar las actitudes y entendimientos de un ciudadano democrático multicultural y **respetuoso con el medio**, que forme parte

de este mundo cada vez más cosmopolita y dominado por las nuevas tecnologías de la comunicación.

Cualquier planteamiento estratégico de la educación enfocado hacia la lucha contra las derivaciones perversas de la globalización neoliberal, y especialmente contra la creciente desigualdad en el reparto de los recursos y las cargas ambientales, debe contemplar la dimensión ambiental (Meira, 2001). Los requisitos clave de los que hay que dotar a la EA en esta época “globalizada” son, según Álvarez-Lires (2001) y Valero (2001):

- Mediante estrategias de acción ambiental, la EA debe conjuntarse con valores de equidad y solidaridad, así como incardinarse con procesos sociales, económicos y culturales
- La EA es un crisol para madurar la necesidad del acceso a la información y a la justicia en materia de medio ambiente.
- Huir del efecto analgésico de la EA sobre una problemática concreta e investigar en la anticipación de los acontecimientos potencialmente perjudiciales, considerar tendencias, evaluar repercusiones, así como reconocer las consecuencias locales, nacionales, continentales y planetarias (no existen problemas ambientales aislados).
- La EA precisa espolear la participación activa y regular de agentes sociales, educativos, políticos, ONGs, empresas, sindicatos, medios de comunicación, etc.
- Lograr la integración de los principios de acción de la EA en todos los niveles de la política ambiental, y especialmente al desarrollo y aplicación de sistemas de gestión ambiental, tanto dentro como fuera de la Administración Pública con planteamientos interdisciplinares.

En definitiva, concebir la EA del siglo XXI en el marco de una sociedad globalizada, habrá de demostrar no sólo su capacidad para adaptarse a los cambios, sino, sobre todo, su capacidad para impulsarlos (Novo, 2002). Así mismo es necesario incidir en la absurda confrontación entre lo global y lo local, dejando paso a lo que Vidal-Beneyto denomina “glocalidad” y otros autores “glocal”, contracción de global y local, pues, como señala Vilches (2003) no es lo global lo que amenaza a lo local con la homogenización, son siempre

los localismos agresivos, invasores, los que amenazan la pluralidad local y sólo mediante la globalidad democrática se puede poner coto a esta destrucción de la diversidad local.

- ◆ **La complejidad** es una de las palabras maestras del discurso científico actual y supone la ruptura con el paradigma newtoniano, que acontece a partir de la Física Cuántica y los replanteamientos que introducen en el enfoque científico todas las teorías de corte sistémico (Capra, 1999), que avanzan hacia la comprensión de las realidades complejas, como ocurre con la temática ambiental (Novo, 1995). En este nuevo paradigma el concepto de sistema viene a constituirse en raíz para entender la complejidad (Morin, 2001), y según este mismo autor la complejidad *“es el enfoque que nos lleva a pensar lo uno y lo múltiple conjuntamente”*. También Izquierdo et al (2004) señalan, que situar los fenómenos del mundo desde la complejidad significa verlos como espacios de confluencia de múltiples causas y múltiples efectos que se relacionan entre sí en una amplia trama de redes multidimensionales, desde una perspectiva que evite el reduccionismo. Según los autores antes citados, es necesario considerar las siguientes nociones básicas acerca de la complejidad:

- I. **Las interacciones orden-desorden**, la reconciliación de los conceptos orden y desorden, no como elementos antagónicos sino como complementarios supone así un considerable avance en la teoría sistémica para alcanzar a comprender la complejidad de los sistemas. La comprensión de que ambos son complementarios es uno de los principios fundamentales que podrían ayudarnos a interpretar los cambios de la dinámica de los seres vivos e interpretar el momento presente de cada sistema vivo como el resultado de un equilibrio que se mantiene a través de las **fluctuaciones**, asociado a las ideas de apertura y cambio.
- II. **Necesidad y azar**. El concepto de necesidad se refiere a que un sistema organiza sus propias trayectorias y tiende a desarrollarse de una manera preestablecida, pero el azar incorpora incertidumbre, libertad, imprevistos..., provoca fluctuaciones que obligan al sistema a conciliar el desorden con el orden.
- III. **Causa-efecto**. La causalidad compleja no se basa simplemente en las relaciones ni en la suma causa-efecto, sino que introduce la recursividad, entendida según Morin (2001) como el proceso organizador en que el sistema elabora los productos, acciones y efectos necesarios para su propia generación o regeneración.

- IV. **El todo y las partes.** Lo que explica la identidad del sistema son las interconexiones entre las partes, aunque el hecho de que el sistema esté constituido por partes significa que éste puede ser diseccionado, para su análisis en unidades más pequeñas a efectos de su estudio o trabajo pero hay que ser conscientes que esa simplificación la hacemos de una realidad compleja.

La complejidad ambiental no se limita a la comprensión de la evolución hacia un mundo tecnificado y economizado, va más allá para situarse como política del conocimiento, en un proyecto de reconstrucción social desde el reconocimiento de la diversidad y el encuentro con los demás (Leff Zimmerman, 2001). En este sentido, es una transformación del conocimiento y las prácticas educativas, para construir nuevos saberes que permitan un mundo democrático y sustentable, es aprender del ambiente a partir del potencial ecológico de la naturaleza y las culturas. Es necesario resaltar que complejidad no quiere decir complicación, sino entender la enorme riqueza que hay en las interacciones entre los elementos que constituyen los sistemas, esta perspectiva sistémica favorece la visión compleja del mundo (Flor, 2002).

Por todo ello, el paradigma de la complejidad presenta significativas implicaciones pedagógicas, una de las más importantes, según Aramburu (2000), es la progresiva sustitución de las clásicas pruebas para análisis disciplinares, por modelos que validan realidades complejas como la ambiental. Los modelos trascienden lo puramente descriptivo y buscan las explicaciones a las interrelaciones de variables, no son modelos que comprendan la realidad, sino que la simule. Este mismo autor señala también otra implicación didáctica, el ejercicio de articulación de escalas, tanto espaciales como temporales, para evitar la creencia de que el medio ambiente es igual en todas partes y que los problemas locales no tienen que ver con los globales. También Flor (2002) insiste en que este nuevo paradigma de la complejidad pretende facilitar la comprensión de las relaciones y vínculos entre las diversas cuestiones ambientales, pues no existen problemas ambientales por separado.

- Por su parte, el término **desarrollo sostenible** se ha hecho popular desde la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (1992), aunque el concepto de sostenibilidad no es nuevo, pues ya es citado por algunos autores en 1713 en referencia

al mantenimiento de los bosques como forma de evitar la deforestación por una sobreexplotación; si bien, la historia moderna del desarrollo sostenible aparece en el documento “Límites al Crecimiento” publicado en 1972 por el Club de Roma. El término *sostenible*, tal como fue enunciado por la Comisión Mundial para el Desarrollo y el Medio Ambiente (1987),¹⁸ tiene problemas de ambigüedad,¹⁹ lo que ha motivado que aparezcan diversas interpretaciones sobre el mismo, pero también presenta problemas de “generalidad”, traducidas en operatividad, pues faltan, por ejemplo, referencias concretas sobre cuáles son las necesidades mínimas de satisfacción universal, con que criterios deben satisfacerse o qué garantizar a las generaciones futuras. En cualquier caso, la expresión se refiere a un proceso de desarrollo socioeconómico capaz de prolongarse en el tiempo sin minar catastróficamente la capacidad de la naturaleza para mantenerlo (García, 2004).

Así, a partir de la Conferencia de Río (1992) se estableció la relación ambivalente entre desarrollo sostenible y los peligros de la agresión continua que estaba sufriendo el Medio Ambiente por las actividades humanas y se redefinió desarrollo sostenible como “una forma de coevolución de la sociedad y la naturaleza que consiga asegurar la supervivencia y el desarrollo seguro de la civilización y la biosfera”. Como indican Caride y Meira (2001) sería, por tanto, “un concepto en el que, como mínimo, se plantea una doble exigencia: la ambiental, que requiere preservar una base de recursos naturales finitos; y la social o de equidad, que parte del derecho de las generaciones presentes y futuras a satisfacer adecuadamente sus necesidades básicas”. También Colom (2000) señala que: “el desarrollo sostenible pretende, al mismo tiempo, aunar un parámetro económico (el desarrollo) con otro de carácter más comportamental y actitudinal (de sustentabilidad)” (p. 21); de manera que “la sostenibilidad implica equilibrio ecológico, social y económico, lo que, por otra parte, incide, al igual que el desarrollo, en la diferenciación con respecto a políticas que buscan sólo el crecimiento” (p. 33). Es decir, este desarrollo tiene connotaciones de carácter

¹⁸ En este documento, también conocido como Informe Brundtland, se indica textualmente que: “Desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

¹⁹ La propia traducción al castellano de *sustainable development* ha dado lugar a la primera confusión, ya que “desarrollo” en castellano, se utiliza como sinónimo de “crecimiento”, mientras que el término inglés “development” significa tanto “crecimiento” como “evolución”. Por ello, el término castellano puede camuflar una de las aportaciones centrales del concepto: el rechazo a la idea del crecimiento ilimitado.

cualitativo, mientras que si nos referimos a crecimiento implica parámetros de tipo cuantitativo, esta diferencia es fundamental.

Por tanto, el desarrollo sostenible descansa sobre dos conceptos básicos, en la relación sistémica entre desarrollo y medio ambiente, el de *necesidad* y el de *limitación* (Rivas, 1997). Por una parte, reconoce la prioridad de satisfacer las necesidades humanas, especialmente la de los sectores más pobres de la Tierra y, por otra, es consciente de las limitaciones que imponen el desarrollo de la tecnología y de la organización social, el medio ambiente y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de las actividades humanas. Según Rivas (1997) queda comprendido, de este modo, el desarrollo sostenible como un proceso de cambio continuo en el que la utilización de los recursos, la orientación de la evolución tecnológica y la modificación de las instituciones están acordes con el potencial actual y futuro de las necesidades humanas. Así, por ejemplo, es necesario que la cantidad total de contaminación que pueda emitirse y de recursos no renovables, suelo agrícola, bosques y recursos marinos que puedan consumirse a escala mundial, no hipotequen la posibilidad de que las próximas generaciones puedan acceder a las cantidades que les sean necesarias. Aunque existen posturas diferentes en la literatura económica (Azqueta, 2002), todos están de acuerdo en que determinados recursos naturales y ambientales son susceptibles de ser sustituidos, bien sea por capital producido, bien de otro tipo, y que, por el contrario, existen otros que son insustituibles. Este capital natural no es antropocéntrico, si no que es el indispensable para la supervivencia y la buena vida de todos los seres vivos.

La sostenibilidad se ha convertido en el objetivo planetario al que ahora se adhieren prácticamente todos los países; sin embargo la sostenibilidad del sistema occidental de producción y consumo está en entredicho como se puede comprobar por la crisis ambiental y las desigualdades económicas que se manifiestan en el mundo, es preciso, pues, formular en nuevos términos teóricos y políticos la importante cuestión de la justicia social (Beck, 1998). Es evidente que no parecería razonable que todos los países del mundo tuvieran que reducir su presión sobre los recursos naturales en la misma proporción, es inaceptable que la reducción se impusiera a los miles de millones de personas que viven por debajo de la línea de pobreza y privados de los recursos más básicos. Si los países ricos continúan consumiendo las cantidades desproporcionadas de recursos que consumen en la actualidad, nadie puede

negar tal derecho a los países pobres, de manera que es imprescindible buscar la forma más eficiente de satisfacer las necesidades básicas con propuestas que contemplen las dimensiones de la sostenibilidad. En otras palabras superar el subdesarrollo económico e incrementar su desarrollo hasta un punto en que el nivel de vida pueda considerarse aceptable, partiendo de la base de la equidad y la justicia.

No se debe confundir, por tanto, sostenibilidad con conservación de la naturaleza, pues el desarrollo sostenible tiene un carácter pluridimensional, siendo la variable ambiental una más entre otras muchas; de manera que la idea de sostenibilidad puede aplicarse a problemas tan diversos como la cuestión demográfica, los desastres ecológicos, la desigual distribución de los recursos o la paz en el mundo (Colom, 2000); y con diferentes tipos de acciones coordinadas: técnicas (tecnologías menos impactantes), político-económicas (priorización de inversiones para una mejor gestión de los recursos) y socio-educativas (ámbitos educativos y culturales) (García-Gómez y Nando, 2000).

Pero, aunque tampoco no hay un único modelo de desarrollo sostenible, si hay un cierto consenso en cuanto a considerar el desarrollo sostenible como una concepción centrada en las interacciones economía-naturaleza-sociedad/cultura, que intenta asociar aspectos hasta ahora disociados: el desarrollo económico, la conservación del patrimonio cultural y natural, la calidad de vida para la humanidad actual y futura. Como vemos, la idea de desarrollo sostenible puede contemplarse desde tres dimensiones cuya conciliación sigue siendo el núcleo central de su viabilidad (Goodland, 1997; Jiménez-Herrero, 2000; Rivas, 1997):

- I. La dimensión **ecológica**, la sostenibilidad se aplica a la estabilidad de los sistemas físicos y biológicos e implica: a) *mantener el capital natural constante* teniendo presente la utilización de recursos y la capacidad de carga de la Naturaleza; b) *la capacidad de asimilación ecológica*; c) *la protección de las especies de los ecosistemas* y d) *la consideración de los ciclos naturales materiales*. Pues el conjunto de los procesos industriales basados en el consumo indefinido de recursos fósiles conducirá inevitablemente a un callejón sin salida histórico y civilizatorio (Deléague, 2003).
- II. La dimensión **político-social**, la sostenibilidad supone la estabilidad de los sistemas sociales y culturales e implica: a) *equidad*, íntimamente asociada al

concepto de justicia, tanto intrageneracional (frontera en el espacio, por ej. quien tiene derecho a decidir sobre los componentes de la biosfera), como intergeneracional (frontera en el tiempo, por ej. los eventuales derechos de las generaciones futuras); b) *suficiencia*, es decir disminuir el nivel de consumo de recursos de los países ricos y c) *igualdad de oportunidades* de participación en todas las áreas sociales (Riechmann, 2003).

- III. La dimensión **económica**, la sostenibilidad económica está basada en el máximo flujo de beneficios que pueden generarse con la misma cantidad de recursos o capital e implica: a) *desarrollo de la economía con restricciones ecológicas* (Bermejo, 1993; Jiménez-Herrero, 2001; Martínez-Alier, 2000); y b) *evaluación de los recursos naturales* e impactos ambientales (Beck, 2002; Blount, 2003).

En definitiva, la conjunción armónica e integrada, global y sistémica de los desarrollos: a) biológico y humano (mejora de la condiciones de vida); b) económico (racionalidad en el crecimiento); c) político (cooperación para resolver los problemas) y d) cultural (respetar la diversidad), definen básicamente lo que se entiende por desarrollo sostenible (Colom, 2000). Estos planteamientos se expresan en la *Agenda 21*, que trata de los fundamentos de dicho desarrollo, de los procesos que se han de llevar a cabo para conseguirlos y de los medios para que se hagan realidad (Huckle, 2000), tal como se recoge en el siguiente cuadro (Cuadro 5).

Fundamentos	Procesos	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> -reducir el uso de recursos y la producción de residuos, aumentar el rendimiento de los recursos, reutilizar y reciclar -preservar los ecosistemas frágiles -igualdad social y equidad -calidad de vida -respeto por el saber tradicional, los estilos de vida, la diversidad 	<ul style="list-style-type: none"> - planificación activa y gestión - consultas, participación y reparto de poder - decisiones tomadas a nivel local - asociaciones y colaboración entre los diversos sectores 	<ul style="list-style-type: none"> - educación, información y concienciación - capacitación, conocimiento de los mecanismos de las instituciones, confianza y experiencia - gestión del mercado e impuestos - inversión pública

Cuadro 5. Fundamentos, procesos e instrumentos para un desarrollo sostenible (Modificada de Huckle, 2000).

Para terminar, señalaremos que a partir de la Conferencia de Río (1992) el término **desarrollo sostenible** aparece tanto en el discurso de los expertos, como en el de los políticos o en el periodístico. Los argumentos del desarrollo sostenible se encuentran en la “doctrina oficial” de las Naciones Unidas y de la Comunidad Europea, así como en las declaraciones de numerosos políticos y gestores. Así, por ejemplo, el que fue vicepresidente de Estados Unidos y candidato a Presidente en las últimas elecciones (1993), Gore, insistió en las ideas antes expuestas indicando *“que la salvación del medio ambiente ha de convertirse en el principio organizativo central de la civilización y que es el momento de ponerse de acuerdo en cuanto a cómo llevarlo a cabo. En teoría, desde cualquier punto de vista que se adopte, conseguir un desarrollo sostenible obliga a la constitución de un nuevo orden mundial que, asentándose en la diversidad cultural de los distintos pueblos y naciones, sienta nuevas bases de cooperación internacional. El logro de este nuevo orden tiene como condición necesaria la ruptura con la actual estructura económica internacional, instaurando nuevos organismos multinacionales y reorientado los fundamentos y las políticas de cooperación bilateral y multilateral”*.

En cualquier caso se perciben nuevos principios de cooperación en términos de mutuo beneficio y compromisos conjuntos entre los países del Norte y del Sur, pero donde también se incluyen elementos de “condicionalidad” por parte de los países desarrollados (recomendaciones para la acción de la OCDE), responsabilidades conjuntas, responsabilidades de los países en desarrollo y responsabilidades de los socios externos (Jiménez-Herrero, 2002). Así, en este modelo de desarrollo “se admiten planteamientos propios del paradigma biocéntrico (ética ambientalista, armonía entre lo humano y lo natural, conservación de la biodiversidad, desarrollo de tecnologías blandas, etc.); se asume una postura social más progresista (problema de la desigual distribución de los recursos mundiales) y se fomenta la participación del ciudadano —éste se convierte en el agente fundamental del cambio—” (García-Díaz, 2002, p. 12).

La participación posee, según Heras (2002), una serie de potencialidades y ventajas que pueden ser útiles para hacer frente de manera más adecuada a los problemas ambientales. En el siguiente cuadro (Cuadro 6) se sintetizan algunas aportaciones que pueden proporcionar los métodos participativos para avanzar hacia escenarios más sostenibles.

SITUACIÓN ACTUAL (DESDE)	PROPUESTAS PARA AVANZAR HACIA LA SOSTENIBILIDAD
Rutinas insostenibles muy asentadas y asumidas (consumo)	Replanteamiento crítico de las “actuaciones”
Respuesta limitada a los problemas	Amplia respuesta a los problemas
Desacuerdo social sobre las respuestas a la problemática ambiental	Construcción de acuerdos que permitan asumir los cambios necesarios
Grandes intereses empresariales en la política ambiental	Mayor participación de toda la sociedad
No adaptación a los contextos locales	Adaptación a la realidad socioambiental local pero con perspectiva global
Aumento de concienciación ambiental pero escasa responsabilidad	Participación, comportamiento y mayor responsabilidad compartida
Desigual colaboración de la población en el deterioro ambiental	Colaboración más amplia en proyectos proambientales
Recursos escasos para la mejora ambiental	Aumento de los recursos de todos los sectores sociales implicados

Cuadro 6. Aportaciones para avanzar hacia escenarios más sostenibles. (Modificada de Heras, 2000)

Sin embargo, si el uso “juicioso” de los recursos que se propone (Acot, 1988) no se acompaña de medidas sociales más radicales, ni de cambios en profundidad de las instituciones, se corre el peligro de lo que Deléage (1991) denomina la *tentación ecocrática*, en referencia a que bajo la “excusa” del desarrollo sostenible se concentre el poder de gestión del planeta en unos cuantos “grupos”. Es decir, que como indican Caride y Meira (2001) el discurso del desarrollo sostenible “*puede estar salvaguardando el mismo enfoque del desarrollo, de la cultura y de la política económica que han generado los problemas socioecológicos existentes*” y, en definitiva, sería un modelo que, como señala García-Díaz (1999): “*pretende mejorar, sin cambiar, el actual sistema de mercado*”.

Este problema tiene su origen en el doble uso que se viene utilizando de éste término, como se puede ver claramente en las referencias al mismo que se hacen en la Conferencia de Río y en el Foro Global Ciudadano (1992) que se desarrolló paralelamente a aquella. Así, mientras que en el Foro se habla de *transformación* de los sistemas sociales y económicos, en la Cumbre la idea dominante es la *corrección* de los desajustes (Novo, 1998) para que el sistema pueda seguir funcionando sobre sus mismas bases. Esta diferenciación la denominan algunos autores (De Castro, 2001; Naredo, 1999) como desarrollo sostenible “fuerte” (ir a la raíz de los problemas) y “débil” (basado en la limitación del impacto ambiental). Pero, en todo caso, la deriva hacia la insostenibilidad global, como señala Naredo (1999), propia de la

civilización industrial es el fruto combinado del despliegue sin precedentes de una realidad científica parcelaria y de una ética individualista insolidaria, por ello ir hacia la sostenibilidad global exigiría modificar el sistema de valores sociales y económicos, proponiendo metodologías que permitan reponer los recursos. Como argumenta el *Informe sobre el Desarrollo Mundial 2003* del Banco Mundial, asegurar un crecimiento económico y un mejor manejo del ecosistema del planeta exige una reducción de la pobreza y de la desigualdad a todos los niveles.

Pero, cualquiera que sea la perspectiva asumida, ésta debe contemplar propuestas educativo-ambientales a fin de preparar ciudadanos bien informados y con suficiente capacidad para tomar decisiones sobre cuestiones tales como:

- La necesidad de conservar los recursos naturales.
- La imposibilidad del crecimiento ilimitado por la existencia de límites físicos.
- La necesidad de alcanzar objetivos sociales (satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras), en lugar de objetivos individuales.
- La solidaridad intra- e intergeneracional
- Favorecer la difusión y coordinación, nacional e internacional, de los proyectos dirigidos al desarrollo sostenible en todos los campos que éste abarca, divulgando conocimientos y tecnologías que permitan mejorar la eficacia y asegurar la viabilidad económica (Kramer, 2003; López Ospina, 2002; Sáez y Riquarts, 2002; Vilches y Gil, 2003).

Por lo expuesto, los términos visión sistémica, complejidad, globalización y desarrollo sostenible enriquecen el patrimonio pedagógico de la EA en los aspectos ya comentados, que se resumen a continuación en el siguiente cuadro (Cuadro 7) y que inciden en: a) en la comprensión de la complejidad y del carácter holístico y sistémico de las realidades ambientales, particularmente en relación con el fenómeno contemporáneo de la globalización; b) en el desarrollo de competencias que permitan romper los procesos de alineación identitaria, cultural y económica de la globalización; y c) en entender el desarrollo que vele por la equidad, acepte los límites físicos del planeta y establezca un modelo de consumo que armonice las necesidades de todas las formas de vida y no las hipoteque para el futuro

(Villeneuve, 1996). Este desarrollo lleva implícita una forma de entender el mundo y de actuar en consecuencia con ello (Vega y Álvarez, 2004).

MARCO DE REFERENCIA DE LA EA. IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS			
Sistema	Complejidad	Globalización	Desarrollo Sostenible
<ul style="list-style-type: none"> • El medio como realidad natural, social, etc. con factores y componentes interrelacionados, esto conlleva a un enriquecimiento mutuo de todas las materias que están relacionadas (visión sistémica). • En una percepción global de la realidad (pensar y actuar localmente y globalmente “glocal”). • En la interdisciplinariedad, debe existir una interacción activa entre todas las disciplinas. • En un cambio metodológico que lleve a plantear proyectos educativos alternativos que respondan a necesidades al corto y largo plazo. • En que nada tiene lugar aisladamente todo está supeditado a la realidad de la que forma parte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución de modelos de análisis clásicos por aquellos que validen las realidades ambientales complejas. • Los modelos trascienden lo descriptivo y buscan explicaciones a las interrelaciones de variables ambientales. • Evitar la creencia de que el medio ambiente es igual en todas partes y que los problemas locales no tienen que ver con los globales. • Construir nuevos saberes que permitan un mundo democrático y sustentable es aprender de la complejidad ambiental a partir del potencial ecológico de la naturaleza y las culturas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las estrategias de acción ambiental deben conjuntar los valores de equidad y solidaridad, así como incardinarse con procesos sociales, económicos y culturales. • Madurar la necesidad del acceso a la información y a la justicia en materia de medio ambiente en un mundo globalizado. • Huir del “efecto analgésico” sobre una problemática concreta e investigar en la anticipación de los acontecimientos potencialmente perjudiciales (locales, nacionales continentales y planetarios). • Favorecer y potenciar la participación activa y regular de agentes sociales, educativos, políticos, ONGs, empresas, sindicatos, medios de comunicación, Administraciones, etc. en la gestión ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el uso de recursos y la producción de residuos, aumentar el rendimiento de los recursos, reutilizar y reciclar. • Preservar los ecosistemas frágiles. • Igualdad social y calidad de vida (equidad). • Respeto por el saber tradicional, los estilos de vida y la diversidad. • Mantener el capital natural constante y la capacidad de carga de la Naturaleza; y la consideración de los ciclos naturales materiales. • Desarrollo de una economía con restricciones ecológicas y evaluación de los impactos ambientales. • La necesidad de alcanzar objetivos sociales (satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras), en lugar de objetivos individuales. • La solidaridad intra- e intergeneracional.

Cuadro 7. Marco de referencia de la Educación Ambiental. Implicaciones pedagógicas

Pero,

¿cómo asume la Educación Ambiental el marco de referencia expuesto?

Actualmente –aunque no siempre fue así– la necesidad de crear un mayor equilibrio social y sostenible desde el punto de vista ecológico, ha propiciado que la incorporación de la EA en el currículo escolar considere que el medio ambiente abarca no sólo la naturaleza, sino también la repercusión de la actividad humana sobre ella, y reconocer que los niños actúan como catalizadores del cambio ambiental que se ha de producir (Uzzell et al., 1998), y que, además, serán los futuros líderes de opinión y gestores del planeta (Sutherland y Ham, 1992). Así, al considerar la EA como una de las estrategias posibles para la conservación del medio se inaugura una nueva forma de entender la relación educación-entorno, ya que *“el medio ambiente no se inscribe sólo como medio educativo, contenido de los programas escolares o recurso metodológico, sino que, además, se presenta como una entidad en relación a la cual las personas deben guiarse por un determinado modelo de conducta”*. (Sureda, 1988, p. 17). Como indica Giolitto (1997), el aprendizaje del medio se contempla, pues, como una *“exigencia colectiva ante la necesidad de su preservación; y de esta forma, en el ámbito didáctico, se pasa de establecer unos objetivos exclusivamente psicológicos (instruir y formar), a perseguir además (...) como enseñar a usar juiciosamente el medio ambiente y comprometerse con él”*. Se trata, en definitiva, de *“instaurar una ética ambiental en el ámbito del pensamiento (conocimientos), de los sentimientos (actitudes) y de las acciones”* (comportamientos) (Martín-Molero, 1996, p.16).

Sin embargo, **tanto en los centros de enseñanza como en los procesos de formación de profesorado existen planteamientos inadecuados o incompletos respecto a la EA**, hasta el punto de que, como señala Breiting (1994), *uno de los problemas más graves de la educación ambiental ha sido siempre que son demasiadas las actividades educativas que han sido denominadas de “educación ambiental”*. Pues, generalmente, se utiliza el concepto de EA para hacer referencia a toda actividad educativa realizada fuera del aula o a toda acción que suponga una mayor relación entre la escuela y su entorno, *“llegando incluso a*

*confundirse a menudo la EA con la didáctica del medio*²⁰ (Castro, 1994, p. 3). Así, la mayoría de los profesores la relacionan o bien con la educación para la conservación de la naturaleza (especies en peligro de extinción, zonas verdes, etc.) o bien, con el "catastrofismo" ambiental: lluvia ácida, efecto invernadero, polución en grandes ciudades, etc. y, en general, todos hacen referencia a la Ecología y a los ecologistas. Sin embargo, no podemos considerar como verdadera EA cualquier actividad desarrollada en el medio, pues *"esto sería simplemente cambiar la estrategia o la metodología para la enseñanza-aprendizaje de los fenómenos naturales"* (García-Gómez y Ferrandis, 1990, p. 7). Como indica Iozzi (1989, p. 4), las distintas definiciones de EA deben enfatizar los factores que involucran a los sujetos en la solución de los problemas ambientales (sistémicos, complejos, globales), no bastando, por tanto, el solo conocimiento del medio.

Abundando en ello, haremos referencia a las diferentes formulaciones sobre la concepción de la EA en los últimos tiempos. Comenzaremos por la ya convertida en clásica, aportada por Lucas (1972, 1980, 1992) distinguiendo entre **educación "sobre", "en" y "para" el medio**, que engloba muy bien las tres tendencias clásicas de la EA:

- **Educación "sobre" el medio** (referencia explícita a los contenidos): El medio se constituye en contenido curricular, por lo que sus objetivos incluyen la capacitación en destrezas o comprensión cognitiva acerca del entorno, y de las interacciones entre los seres humanos y su medio.
- **Educación "en" el medio** (incidencia metodológica y mediadora): actividades realizadas fuera del aula, tales como estudios de campo, itinerarios, etc. Es decir, se utiliza el medio como recurso didáctico. Opción que, como es sobradamente conocido, cuenta con una amplia tradición entre el profesorado.
- **Educación "para" el medio** (mensaje axiológico y teleológico): dirigida a la conservación y mejora del medio. Lucas (1992) precisa que, aunque puede suponerse que el objetivo final de la EA es conseguir cambios en las actitudes, estos no serán efectivos si no van acompañados de cambios en los comportamientos.

²⁰ Confusión a la que han colaborado algunas prestigiosas instituciones, como la *Encyclopedia of Educational Research*, que mantuvo en sus cuatro primeras ediciones la entrada "outdoor education", eliminándola finalmente a partir de su 5ª edición (1982), en la que la sustituyó por la de "environmental education" (Mitzel, 1982).

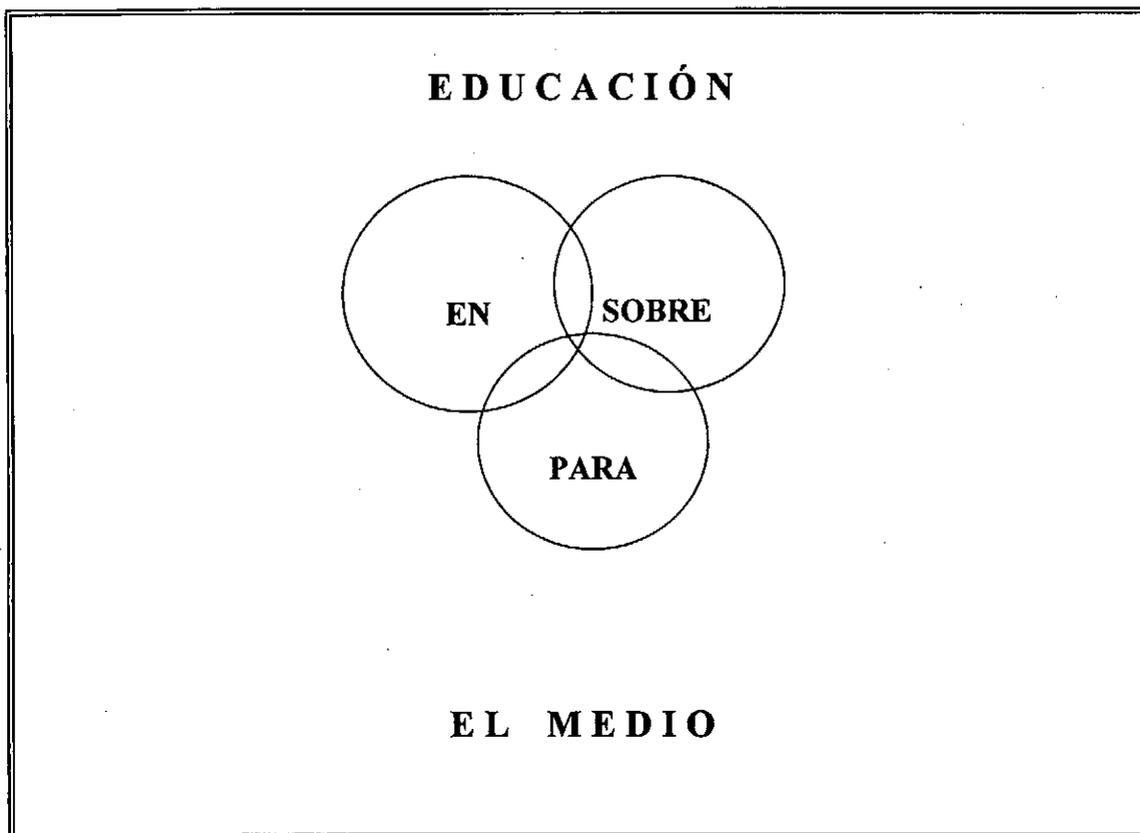


Figura 1. Conceptualización de la EA, según Lucas (1992).

Por ejemplo, un análisis de la influencia de las actividades domésticas o industriales en una ciudad sobre la calidad de las aguas subterráneas, por contaminación de acuíferos sería un ejemplo del primer tipo (educación **sobre**); un itinerario eco-botánico o geológico un ejemplo del segundo tipo (educación **en**) y una campaña escolar contra el ruido un ejemplo del tercer tipo (educación **para**). Por supuesto, podrán existir toda clase de combinaciones entre los componentes: en el ambiente y sobre él, en el ambiente y para él, los tres a la vez, etc. (ver Figura 1). Para Lucas, diferentes personas llaman EA a cosas distintas, aunque realmente en algunos casos sólo se trata de actividades **en** el ambiente (salidas), y en otros de estudio o análisis **sobre** el ambiente, y opina que sólo puede hablarse de EA cuando exista el componente **para**; es decir, cuando entre los objetivos del programa o actividad se encuentre la mejora y conservación del medio. En definitiva, **el objetivo de la EA es crear una educación para el medio ambiente**, no simplemente una educación **en** el medio ambiente o **sobre** el mismo. Así, aunque estos dos tipos de educación pueden ser etapas útiles en el camino hacia el objetivo final, no constituyen un objetivo en sí mismos (Lucas, 1992; Fensham et al., 1996). De lo que también participa Colom (1988), que indica que la EA “se

nos presenta única y exclusivamente como educación en favor, para favorecer, en definitiva, a la naturaleza”.

Pues, como indican Jiménez y Laliena (1992, p. 87): *“El hecho de trabajar a fondo y científicamente los contenidos del medio no supone necesariamente que se hace Educación Ambiental. Una perfecta práctica de laboratorio, una observación bien planteada y correctamente realizada o una investigación científica pueden ser actividades correctas y científicamente interesantes, pero puede ser también que no tengan nada que ver con la Educación Ambiental si no se realizan dentro de un marco más amplio de observación-reflexión-actuación que ayude al alumno a detectar problemas y situaciones reales para conocerlas, analizarlas y reflexionar sobre ellas con el fin de encontrar respuestas, aportar soluciones e implicarse en las mismas”.*

Sin embargo, estas afirmaciones pueden aportar cierta confusión al desarrollo de la EA (Breiting, 1997); pues si se identifica el “medio ambiente” con la “naturaleza”, estas afirmaciones constituyen incluso un problema serio para el desarrollo de la EA; y si se entiende el “medio ambiente” como el *“conjunto de elementos, condiciones o influencias que afectan a la existencia de algo o de alguien”* (Diccionario Enciclopédico Websters de la Lengua Inglesa, 1989), la interpretación de la EA aparta la atención de la concepción de los problemas ambientales como temas comunitarios. El equívoco se basa en buena medida en la afirmación **“para el medio ambiente”**, ya que desvía la atención del hombre y de las comunidades humanas; y no podemos perder de vista que los fines de la EA no son ayudar al medio ambiente —¿qué significa eso en realidad?—, sino preocuparse por las consecuencias de nuestras actuales relaciones con el medio, dadas las series consecuencias que, como hemos visto, tienen para nuestro futuro, el de otras personas que viven en el mundo actual y cómo afectan a las condiciones de vida de las generaciones futuras.

Además, el hecho es que por ser una materia interdisciplinar —y, por tanto, heredar aportaciones diversas— resulta difícil poder establecer una concepción consensuada de lo que es la EA, que, por el contrario, constituye *“un ámbito de pensamiento y acción en el que predomina la heterogeneidad y el debate; la diversidad de paradigmas teóricos, de estrategias de actuación, de practicantes y de escenarios”* (García-Díaz, 2002, p. 5). Se trata,

por tanto, de un ámbito pluriparadigmático, con diversas tendencias que permanecen vigentes; aunque también es cierto que en su desarrollo a lo largo de las tres últimas décadas –desde la Conferencia de Estocolmo (1972) hasta la Cumbre de Johannesburgo (2002), pasando por el Coloquio Internacional sobre Educación relativa al Medio Ambiente (Belgrado, 1975), la Conferencia Intergubernamental relativa al Medio Ambiente (Tbilisi, 1977), el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre el Medio Ambiente (Moscú, 1987), la Cumbre de Río (1992) y la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad (Tesalónica, 1997), como eventos más relevantes– la EA ha ido evolucionando su propia concepción desde las ideas tradicionales, claramente **antropocentristas**, hacia otras nuevas tendencias con un enfoque **ambientalista** en el sentido “khunniano” del cambio paradigmático.

Es decir, se pasa de un modelo inicial, de corte naturalista, muy centrado en la comprensión del medio, en los conceptos ecológicos y en la investigación del entorno, a un modelo, predominante aún, de tipo ambientalista, en el que se trataría, fundamentalmente, de favorecer, ayudar, proteger, respetar, preservar o conservar el medio, mediante la comprensión, sensibilización, concienciación y capacitación de la población respecto al tratamiento de los problemas ambientales (García-Díaz, 2002, p. 6). Así, Sureda (1990), a partir de las definiciones de la Comisión de Educación de la UICN (1970), de la Environmental Education Act. (1970), de la Comisión Nacional Finlandesa para la UNESCO (1974), de la Conferencia de Tbilisi (1977), de Picornell y Sureda (1978) y de Cañal et al (1986), indica como **características básicas de esa EA** las señaladas en el cuadro siguiente (Cuadro 8):

Una preocupación: la calidad del medio ambiente	La EA proviene de la demanda sociocultural que, sobre todo, a partir de la década de los setenta, se plantea el grave problema del deterioro del medio.
Una meta: la protección y mejora del medio.	La protección y mejora del medio se plantea como objetivo en la consecución del cual la educación necesariamente desempeñará un papel preponderante.
Un campo: los problemas ambientales.	Los problemas ambientales constituyen el objeto en relación al cual el hombre debe adquirir nuevas aptitudes, actitudes y habilidades.
Un enfoque: la relación y la interdependencia.	Relación e interdependencia son dos características básicas de todo sistema ecológico. Para entender y luchar contra la degradación del medio, sus problemas no pueden plantearse sino sobre modelos que respondan a las características de la realidad, la cual es independiente.
Un medio o instrumento metodológico básico: ejercitar la toma de decisiones.	No sólo es saber, hay que prevenir experimentando las consecuencias de nuestros actos.

Cuadro 8. Características básicas de la EA. (Tomado de Sureda, 1990:16)

Como vemos, en esta concepción de la EA, de corte positivista y ambientalista, la acción y la participación se asocian al entrenamiento de las personas para que desarrollen hábitos y rutinas proambientales. Se trataría, en definitiva, de capacitar a las personas para gestionar los problemas ambientales, resolviendo los desajustes ecológicos, pero sin cuestionar el modelo socioeconómico dominante (Caride y Meira, 2001; Romañá, 1996; Sauvé, 1999), obviando importantes inconvenientes tales como las desigualdades N-S o la ausencia de democracia, libertades o derechos humanos.

Posteriormente, la introducci3n de los conceptos de *uso sostenible* (IUCN, UNEP y WWF, 1991) y el concepto de *desarrollo sostenible* (World Commission on Environmental Development, 1987), ya citado y comentado anteriormente, signific3 un progreso en la coherencia del concepto de EA, a pesar de los problemas existentes para hacer estos conceptos funcionales en la práctica. Por ello, después de la *Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Acci3n y Sensibilizaci3n para la Sostenibilidad*, celebrada en Tesal3nica (Grecia) del 8 al 12 de diciembre de 1997, según informa Filho (1998), ahora se habla de:

- ✓ *Educaci3n para la sostenibilidad.*
- ✓ *Educaci3n para un futuro sostenibe.*
- ✓ *Educaci3n para el desarrollo sostenible.*
- ✓ *Educaci3n para el desarrollo.*
- ✓ *Educaci3n para un Desarrollo Humano Sostenible.*
- ✓ *Educaci3n para la biodiversidad.*
- ✓ *Eco-Pedagogía.*
- ✓ *Educaci3n Ambiental para la Responsabilidad.*

El esfuerzo para que la EA abarque la dimensi3n del desarrollo sostenible ha sido considerable, a diferentes niveles y con diferentes énfasis, como se puso de manifiesto en la Conferencia Internacional "*Educa3o para o Desenvolvimento Sustentável*", celebrada en Braga (Portugal) en mayo del 2004. Pero, al igual que no hay consenso sobre que es desarrollo sostenible, tampoco hay una  nica EA para el desarrollo sostenible, estas diferencias reflejan ideologías diferentes y denotan como, a pesar de hacer referencia a la sustentabilidad, fracasan a la hora de describir qué entienden por este concepto; si bien,

cualquiera que sea la orientación que se lleve a cabo, en lo que si coinciden los “términos” anteriores es en que se deben **promover acciones** que contribuyan a reducir la presión sobre los recursos del ambiente y permitir avanzar en la satisfacción universal, justa y equitativa de la Humanidad. En otras palabras, se considera la EA como una educación sobre cómo continuar el desarrollo al mismo tiempo que se protege, preserva y conserva los sistemas de soporte vital del planeta, reorientar la educación hacia la sostenibilidad (Tilbury, 2000).

Se debe, pues, entender esta EA como un **proceso de formación personal** y no como una producción de conocimientos. Se trata, en definitiva, de establecer una relación privilegiada entre la sensibilización hacia el medio, la adquisición de conocimientos, la capacidad para resolver problemas ambientales, la clarificación de valores y la participación directa o indirecta en acciones de protección y mejora del medio en el seno de la comunidad (Giordan et al., 1993).

Sin embargo, en los últimos años, es posible reconocer un perfil de esa nueva versión de la EA que es mucho más coherente y consistente en su lógica, más aceptable desde el punto de vista democrático y que además toma como referencia el marco expuesto anteriormente (sistema, complejidad, globalización y desarrollo sostenible). Este nuevo paradigma deberá ofrecer salidas aceptables a la crisis ambiental desde su consideración ético-ambiental alternativa (Gellert y Lasley, 1985), no exclusivamente como respuesta al modelo occidental, sino contextualizado en el gradiente de diferencias socioambientales N-S. La verdadera revolución –en sentido khunniano– implicaría restricciones en el crecimiento de la población y en la explotación de los recursos, y la identificación del desarrollo a través de los índices de disminución de la pobreza en lugar de incremento de PIB. En definitiva, la salida a la crisis ambiental global pasaría por el logro de un verdadero desarrollo sostenible (distinto de las prácticas basadas “en sostener el crecimiento”). Por lo que las características básicas señaladas para la EA en el cuadro anterior admiten matizaciones, tal y como se refleja en el cuadro siguiente (Cuadro 9):

DESDE	HACIA
<i>Salidas:</i> Estudio de la flora y fauna (en)	<i>Salidas:</i> Incluyendo análisis del impacto humano (para)
<i>Estudio de problemas:</i> Conceptos, información (sobre)	<i>Análisis de problemas:</i> Actitudes, acción (para)
<i>Objetivos:</i> Cambios en actitudes, comportamiento	<i>Objetivos:</i> Desarrollo de competencias Capacitar para la acción y para la toma de decisiones
<i>Atribución causal:</i> Una causa Soluciones simples Certeza sobre las soluciones	<i>Atribución causal:</i> Causalidad múltiple Soluciones complejas No certeza sobre las soluciones
<i>Atención a lo:</i> Local	<i>Atención a lo:</i> Local Global Problemas de países en vías de desarrollo
<i>Atención al presente</i>	<i>Atención al futuro:</i> Desarrollo sustentable
<i>Vinculada a las ciencias</i>	<i>Multidisciplinar:</i> En el que las ciencias tienen un importante papel

Cuadro 9. Evolución de las perspectivas de la EA. (Tomado de Jiménez, López Rodríguez y Pereiro, 1995)

Esta nueva EA se alinea con la **capacitación para la acción**, el tratamiento del conflicto y el cambio social. Pero, como señalan Breiting (1997) y Breiting y Mogensen (1999), manifiesta su rechazo a la modificación de conducta dirigida a la consecución de comportamientos proambientales, pues considera que el entrenamiento de los individuos en la resolución de problemas ambientales concretos no implica que se capaciten para comprender las causas y naturaleza del problema trabajado, para utilizar ese conocimiento en la comprensión de otros problemas, discriminar entre las posibles soluciones del problema cuál sería la más adecuada y, consecuentemente, actuar, individual y colectivamente, en la resolución de otros problemas futuros en base a la experiencia adquirida. Por lo que, en vez de modificar conductas hacia comportamientos proambientales, lo que hay que hacer es **capacitar para la acción**. Por ello, en los últimos años, como se recoge en el cuadro anterior, **la EA ha incorporado, además, nuevas perspectivas, antes minoritarias, al ampliar los objetivos referentes al desarrollo de actitudes y modificación del comportamiento hacia otros más amplios de desarrollo de competencias**.

Así, en lugar de la modificación de conductas, el objetivo de este nuevo paradigma de la EA va más allá y puede expresarse como el de desarrollar en los sujetos **“capacitación para la acción”**, lo que Jensen & Schnack (1994) definen como sigue:

“Desarrollar capacitación para la acción se convierte en el ideal formativo desde una perspectiva democrática. “Capacitación” se asocia a “ser capaz de” –y desear– ser un participante cualificado. Y “acción” debería interpretarse con todo el complejo de diferenciaciones que conciernen al comportamiento, actividades, actos, hábitos y acciones, pero, en cualquier caso, las caracteriza el hecho de que son realizadas conscientemente y han sido consideradas y perseguidas como objetivos. Esto significa también que las acciones deben ser entendidas y explicadas en referencia a motivos y razones, más que a mecanismos y causas. Quizá pueda expresarse mejor y más brevemente diciendo que son intencionadas”.

Expresa, por tanto, la idea de una EA que no se reduce a educar para “conservar la Naturaleza”, “concienciar personas” o “cambiar conductas”. Su tarea es más profunda y comprometida: educar para cambiar la sociedad, procurando que la toma de conciencia se oriente hacia un desarrollo humano que sea simultáneamente causa y efecto de la sustentabilidad y la responsabilidad global. Por tanto, desde un punto de vista operativo, la EA supone tanto el análisis crítico del marco socioeconómico que ha determinado las actuales tendencias insostenibles (información y sensibilización), como la potenciación de las capacidades humanas para transformarlo (actuación), dándose gran importancia a la preparación de una ciudadanía responsable y **capacitada para la toma de decisiones en un mundo global y complejo**.

Como indica García (2002), lo que se propone es un nuevo cambio de paradigma, desde una visión mecanicista y conductista del cambio conductal hacia una visión más compleja y crítica. También este mismo autor señala que este nuevo modelo tiene diversas variantes y submodelos que van desde posturas reformistas hasta las más radicales. El cuadro siguiente (Cuadro 10), modificado de Breiting (1994), recoge las principales diferencias entre

el paradigma de EA dominante en la actualidad y las nuevas tendencias de la EA, antes apuntadas:

PARADIGMA DE EA ACTUALMENTE DOMINANTE	NUEVAS TENDENCIAS DE LA EA
Objetivos: - Proporcionar conocimientos - Sensibilizar - Modificar las conductas	Objetivo: - Desarrollar competencias para la acción
Los problemas ambientales deben ser resueltos por “especialistas”	Todas las personas deben implicarse en la “resolución” de los problemas ambientales
Liderazgo	Participación democrática
Debemos frenar el desarrollo (“crecimiento cero”)	Existen muchas direcciones posibles para el desarrollo: ¿un desarrollo sostenible verdaderamente sostenible?
El pasado como referencia de nuestras actividades presentes.	Estudiar posibles escenarios de cambio para el futuro: pensamientos “utópicos”
Valores intrínsecos en la naturaleza.	El mejor modo de utilizar la naturaleza depende de unos valores humanos relativos
Ética ambiental	Ética socioambiental, que contemple además un comportamiento adecuado con otras personas actuales y futuras
Preservar espacios para la conservación	Crear espacios para la conservación
Argumento para la conservación: preocupación por las especies naturales	Argumento para la conservación: preocupación por preservar la biodiversidad para las futuras generaciones
Alterar la naturaleza lo menos posible	No producir cambios irreversibles en la naturaleza
Disociación entre las comunidades humanas y la naturaleza	Considera que las relaciones Hombre-naturaleza son inseparables
Énfasis en la ecología de los sistemas naturales	Énfasis en la ecología humana
Equilibrio entre calidad de vida humana y calidad ambiental	Equilibrar las necesidades de las generaciones presentes y futuras
Las necesidades humanas como concepto factual	Las necesidades humanas como concepto normativo
Uso sostenible como límite definido por la naturaleza	Uso sostenible como una medida creada por el hombre de lo que juzgamos uso adecuado a la luz de los usos futuros
No se reconoce la importancia de la equidad	La equidad como referencia
Enfocada sobre diferentes valores	Enfocada sobre intereses y conflictos sociales
Gran importancia de las experiencias individuales	La experiencia de la comunidad es fundamental para la EA
No considera importante el concepto de salud humana	Considera esencial el concepto de salud humana
Mitigación de riesgos naturales	Prevención de riesgos socioambientales

Cuadro 10. El nuevo paradigma de EA en relación con anteriores conceptualizaciones de la EA. (Modificado de Breiting, 1994)

Sin embargo, aunque compartimos plenamente la “filosofía” de este nuevo paradigma de EA, discrepamos de Breiting cuando indica que el objetivo de la EA de capacitar para la acción es incompatible con el que pretende la modificación de conductas proambientales (Breiting, 1994) y, por el contrario, consideramos que los cambios de comportamiento son un complemento indispensable del primero y de hecho, en el modelo didáctico propuesto para el desarrollo de competencias en la acción, partimos de este presupuesto. Pretendemos que los cambios de conducta conlleven unos comportamientos que desarrollen “competencias para actuar”, es decir, que no sólo se encuentren soluciones para problemas ambientales específicos, pues su remedio se puede desconocer en la actualidad o que varíen en un futuro. Si no que se vaya más allá, que comprendan la base y las causas de la problemática ambiental y sean capaces de utilizar esos conocimientos en otros contextos, decidir soluciones (éstas no son únicas y deben contemplar todos los factores y sus interrelaciones), y actuar tanto individualmente como con el resto de la sociedad. En definitiva una EA orientada hacia la acción debe involucrar integralmente a las personas en el tratamiento de problemas reales y concretos, sin conformarse con la mera discusión de posibles soluciones, pues los individuos no sólo deben saber valorar sino que deben estar capacitados para la acción a favor del medio.

Una dimensión muy importante para esa acción ambiental es la **consciencia**, que es un aspecto propio de las culturas, en la acción (Tàbara, 1999). Pero esta consciencia sólo aparece en aquellos contextos o estructuras sociales que permiten e inducen una cierta reflexividad, que estén abiertas a la pluralidad o que sean suficientemente receptivas a la crítica social. También, este mismo autor expresa que la pluralidad de percepciones y de referencias morales y cognitivas persiste y es múltiple en los contextos sociales contemporáneos, son los denominados estilos de vida. Así, tal como señala Maldonado (1999), **los estilos de vida** (conjunto de valores y comportamientos que caracterizan a una sociedad en particular) dominantes en los países altamente industrializados, es una de las causas a las que se debe atribuir la principal responsabilidad de la presente emergencia ambiental. Así mismo Corraliza y Martín (2000), de cara a la intervención plantean que, el estilo de vida característico de un grupo social, debe analizarse para, posteriormente, ser tenido en cuenta a la hora de diseñar programas de modificación de los patrones básicos de conducta ecológica.

Además, otras cuestiones a tener en cuenta en las actuaciones ambientales son la **equidad** y la **eficacia**. Las acciones ambientales son más equitativas si se consideran: a) a las generaciones futuras; b) al conjunto de la humanidad y los recursos globales y c) todas las formas de vida. La eficacia se refiere a las consecuencias de cualquier acción ambiental, por ejemplo la estabilización de una tendencia económica es compatible con el mantenimiento de la calidad de los ecosistemas (Tàbara, 1999). Así mismo, se debe tener presente que los datos referidos a la “huella ecológica”, pues revelan la desigualdad la desigualdad internacional en cuanto al acceso a los recursos biológicos del planeta, mostrando cómo muchas sociedades viven por encima de sus posibilidades; ello relaciona la sostenibilidad con la de equidad (García, 2004).

Como acabamos de señalar, este nuevo modelo de EA contempla los problemas ambientales como problemas en la comunidad, creados por el hombre; por lo que, dado que no es posible encontrar la solución a estos problemas fuera de los sistemas de valores humanos, no hay más alternativa aceptable que buscar decisiones democráticas responsables e intentar tener también en cuenta los intereses de las generaciones futuras. Expresado de otro modo, pensar y actuar con criterio social en EA, implica reconocer y combatir la existencia de grandes y crecientes desigualdades sociales, en distintas regiones del Planeta, entre las opulencias de un “Norte” desarrollado y las miserias de un “Sur” en desarrollo. A su vez, pensar y actuar con criterio ecológico supone reconocernos como sujetos y agentes –individuales y colectivos– de los impactos que la acción humana viene ocasionando en el medio ambiente, asumiendo no sólo las cargas éticas y morales, sino también sociopolíticas y económicas que comporta abrir el futuro de la Humanidad a nuevas oportunidades para reconciliarse con la Naturaleza. Además, según Mayer (2002), la EA puede ir más allá y llevar a cabo, una labor de construcción de conocimiento complejo, de resistencia al reduccionismo y a la homogeneización, sólo si evita sustituir el simplismo ecológico, para construir en su lugar la capacidad de discutir críticamente no las soluciones sino las representaciones de los problemas y reflexionar por tanto sobre las palabras y sobre aquello que representan.

Es, por tanto, una **educación orientada a los procesos y al desarrollo de competencias y capacitación para la acción y toma de decisiones**, frente a la simple

orientación cara el producto y los objetivos finalistas (Breiting y Mogensen, 1999). En su teoría y práctica será una EA estratégica, coherente con la complejidad de los problemas y soluciones que supone transitar humanamente hacia un futuro sustentable y ecológico. La EA así entendida, antes que una posibilidad educativa, es una necesidad social pues responde a la necesidad de contar con personas comprometidas en los problemas colectivos de los seres humanos en un mundo globalizado. Si la educación, como instrumento de socialización, debe responder en cada época a los problemas económicos, políticos y socioculturales, asumiéndolos como un reto que requiere respuestas, la EA es una herramienta indispensable en la construcción de una cultura alternativa que afronte los conflictos planetarios generados por la pobreza, la injusticia y la desigualdad de manera **crítica y activa**. (Vázquez, 1998).

En el siguiente cuadro (Cuadro 11) se resume los planteamientos educativos más significativos de la EA en las últimas décadas, que se expusieron a lo largo de este apartado.

DÉCADAS 50 Y 60	DÉCADAS 70 Y 80	DÉCADA DE LOS 90 HASTA LA ACTUALIDAD
<ul style="list-style-type: none"> - pautas de comportamiento - conocimiento del medio 	<ul style="list-style-type: none"> - conservación del medio - inicio de la fundamentación teórica y metodológica de la EA 	<ul style="list-style-type: none"> - capacitación para la acción - responsabilidad y toma de decisiones - educación para un desarrollo sostenible

Cuadro 11. Respuesta educativa de la Educación Ambiental.

En definitiva, según Novo (2000), la EA del nuevo milenio *“tiene el reto no sólo de contribuir al desarrollo sostenible, sino de “inventar” formulas de sustentabilidad aplicables en los diferentes contextos, y de ayudar a los sujetos a descubrir nuevas formas de vida más acordes con un planeta armónico”*. Abundando en ello, esta misma autora señala que una Educación Ambiental innovadora supone cambiar nuestros modelos de pensamiento, reorientar nuestras prácticas profesionales y humanas, exige numerosos reajustes en las maneras de entender el mundo y actuar sobre él que hoy exhibe la humanidad y resume que, por todo ello, las propuestas educativas deben inspirarse en criterios como:

- a) la ruptura del antropocentrismo y la apertura al pensamiento biocéntrico;

- b) la consideración de un nuevo paradigma científico que tenga en cuenta el azar, la incertidumbre, las teorías del caos, la visión sistémica...;
- c) la puesta en práctica de principios sobre el funcionamiento de la naturaleza, capacidad de carga de los ecosistemas, respeto a la biodiversidad ecológica y cultural...;
- d) la aplicación de criterios de sustentabilidad a nuestras acciones y programas tanto a nivel local como global (“glocal”);
- e) el énfasis en la solidaridad y equidad intra e intergeneracional que permita garantías para las generaciones futuras en un mundo globalizado;
- f) una nueva organización del sistema educativo con la inclusión de los agentes sociales y la participación de la población;
- g) unos nuevos programas, metodologías (interdisciplinaridad, etc.) y contenidos....

Esta EA firmemente asentada en el valor de la solidaridad y en el conocimiento de los procesos que gobiernan los ecosistemas y de las causas y consecuencias de su problemática, es fundamental para el progreso del desarrollo sostenible. En este sentido la ONU declaró el periodo 2005-2014 como Década de la Educación para un Desarrollo Sostenible en su 57 sesión (Tilbury, 2004). Ya no se trata sólo de concienciar, si no de actuar, y solamente este tipo de educación puede preparar a los ciudadanos para que asuman sus responsabilidades, para que modifiquen sus comportamientos y para que actúen; en una palabra, para conseguir una adecuada **alfabetización ambiental**. Esta alfabetización requiere cambiar las estructuras de pensamiento pues, debemos “enseñar a pensar de forma diferente, por lo que nuestro trabajo debe ser radicalmente cognitivo a todos los niveles y considerar que la EA debe moverse entre la cognición y el compromiso político” (Colom, 2003). Ha de ser una educación que promueva análisis globalizadores, para evitar los reduccionismos y mostrar la estrecha vinculación de los problemas a los que se enfrenta la humanidad, con la vista puesta en la construcción de un presente con futuro (Vilches y Gil, 2003), la atención a un futuro sostenible no puede seguir ausente de la educación.

Pero como estos aspectos no son sólo una propuesta ecológico-ambientalista sino un planteamiento holístico que afecta a toda la realidad humana en cualquiera de sus dimensiones, debemos ser capaces de **diseñar estrategias educativas** que contemplen los puntos anteriores. Esto, nos lleva a reflexionar sobre el grave problema del abismo existente

entre el discurso teórico de la EA y su práctica, ya que aunque tenemos abundantes aportaciones sobre los fines y objetivos de la EA, así como largos inventarios de posibles actividades a realizar, no existen propuestas didácticas que integren las declaraciones teóricas y la práctica cotidiana de la EA. Pues, como indica García-Díaz (2002): *“de nada sirve que optemos por una EA ideológicamente comprometida, interdisciplinar y sistémica, si luego somos incapaces de entender cómo aprenden las personas y, por tanto, como podemos facilitar el cambio que consideramos deseable (p. 19). “(.....) Evidentemente, para facilitar un cambio de tanta envergadura, no podemos limitarnos a informar, persuadir y convencer, sino que tendremos que complementar estas estrategias con otras de corte constructivista, que supongan transformar en profundidad lo que piensan y hacen las personas (p. 20). Sin embargo, cabe destacar que en la actualidad existen diferentes tendencias y planteamientos de estrategias de educación ambiental y educación para un desarrollo sostenible, tanto a nivel nacional como internacional (Benayas, 2004), pero, de estas cuestiones nos ocuparemos ampliamente en un apartado posterior al presentar el modelo didáctico propuesto.*

III.1.2. Delimitación de la EA en relación con los elementos didácticos.

Para completar el marco conceptual nos falta **delimitar de la EA en relación con los elementos didácticos** de planificación del currículo, pero ante las dificultades para encontrar definiciones unánimes, optamos por comparar diversas concepciones de EA establecidas por distintos autores que hemos seleccionado cuidando su variado origen cultural, a fin de establecer sus puntos de coincidencia en cuanto a sus fines, objetivos, metodología,....

En definitiva, hemos seleccionado fuentes: francófonas (Giolitto, 1988; Giordan et al., 1986 y 1993; Lapoix et al., 1990; Sauvé, 2000); anglosajonas (Gayford, 1989; Hammerman y Voelker, 1987; Hart, 1981; Link, 1981; Robinson y Wolfson, 1982; Wright, 1990; Lubbers, 1990; Lucas, 1992; Palmer, 1996; Schnieder et al., 1993; Tilbury, 1995 y 2000); italianas (Bonfati, 1993; Fraboni, 1990; Mayer, 1998; Russo y Castagna, 1993; Semeraro, 1988 y Tonucci, 1993); españolas (además de las ya citadas, Álvarez, 1993 y 1997; Aramburu, 2000; Calatrava y Melero, 1998; Calvo, 1999; Cañal et al., 1986; Caride, 1991 y 1997; Castro,

1994; Colom, 1998 y 2000; García y Ferrandis, 1990; García-Díaz, 2002; García-Díaz y García-Pérez, 1992; González y De Alba, 1994; Gutiérrez, 1995; Martín, 1992 y 1996; Mateu, 1995; Novo, 1995 y 1997; Sosa, 1989); de otros países (Breiting, 1997; Freire, 1998; Jamil, 1990; Senkevich, 1991; Leff Zimmerman, 2001) y diversos organismos (UNESCO, 1971, 1975, 1977a, 1977b, 1980, 1983, 1988 y 2000), a partir de las cuales se establecen algunas conclusiones sobre aspectos consensuados que podemos considerar el núcleo central de los aspectos didácticos de la EA (modificado de Cabo, 1994):

A) **Sobre la finalidad:** La EA se ha edificado, desde sus inicios a la actualidad, en un contexto pluriparadigmático, a partir de las concepciones heterogéneas de quienes la han desarrollado. En los últimos años, aunque no existe un paradigma único, surge una nueva conceptualización que concibe a la EA como un proceso que ha de extenderse a lo largo de toda la vida de los individuos y colectivos y que, por tanto, se nutre y enriquece de todas las oportunidades de aprendizaje que puedan presentarse, incluida la escolarización y demás ámbitos de relación de los individuos (Calatrava y Melero, 1998). Pero, este proceso educativo no puede limitarse a la mera adquisición de conceptos, habilidades o sensibilización a favor del medio, sino que debe capacitar para la acción (Breiting, 1997). En consecuencia, educar ambientalmente implica desarrollar capacidades que posibiliten incidir conscientemente en la toma de decisiones, individuales y colectivas, en el marco de las sociedades democráticas, de modo que, a partir de estas capacidades, los ciudadanos reconozcan que hay posibilidades de actuar y que pueden influir en los cambios desde su propia iniciativa y deseos de implicarse en la acción. Diversos estudios han encontrado que la covariación entre estas competencias asociadas a la acción son significativas (Breiting y Mogensen, 1999).

B) **Sobre los objetivos educativos:** La adquisición de valores y normas, el desarrollo de competencias y la capacitación para la acción a favor del medio se consigue a través de tres clases de objetivos:

B.1) *Objetivos de conocimiento*, relacionados con los sistemas ecológicos y con aspectos sociales de tipo económico, geográfico, demográfico, sanitario, etc., con especial énfasis en problemas ambientales y en las relaciones causa-efecto de las

acciones humanas en los problemas. Lo que hace necesario un **enfoque interdisciplinar** para el adecuado estudio de la EA.

B.2) *Objetivos afectivos*: La interiorización de los valores y normas incluye la adquisición de variadas actitudes generales y específicas hacia la apreciación del medio. La consecución de objetivos actitudinales es imprescindible para la EA. Es preciso desarrollar en el alumnado una decidida **actitud de defensa del medio**, no de verborrea simplista, sino basada en datos, rigurosa.

B.3) *Objetivos procedimentales*: Los fines reseñados no se acaban con la adquisición de información. Para contribuir con un comportamiento responsable y participativo son necesarias ciertas **habilidades de pensamiento y hábitos de trabajo relacionados con la resolución de problemas ambientales, con la toma de decisiones y con la competencia para la acción**. En definitiva, diversos procedimientos científicos básicos, por lo tanto, no exclusivos de la EA, además de los propios de ésta.

C) **Sobre los contenidos**: Es necesario conocer y comprender los problemas para poder sentir y actuar sobre ellos; es decir, se antepone la adquisición de información a la formación de actitudes. Por otra parte, para la construcción del conocimiento alternativo deseado precisamos contenidos conceptuales pero, frente a Breiting (1997) que propone a las humanidades, frente a las ciencias de la naturaleza, como principales materias de la EA, o afirma que hay que hacer más énfasis en la ecología humana que en la ecología de los sistemas naturales (ver Cuadro 7), entendemos con García-Díaz (2002) y Gil et al. (1999), que no podemos obviar la aportación de la ecología y de otras ciencias –sociales y de la naturaleza– para lograr la necesaria “alfabetización científica” que requiere el planteamiento de los problemas ambientales.

D) **Sobre la metodología**: Existe un amplio consenso sobre la utilización en EA de métodos experimentales-investigativos, lo que encaja con las tendencias en Didáctica de las Ciencias sobre el redescubrimiento guiado, método de proyectos y resolución de problemas

como agentes del cambio conceptual y metodológico (modelo por “investigación escolar”-acción educativa) (Carr y Kemmis, 1988; Novo, 1995).

E) Sobre los recursos: El recurso más popular y más utilizado en EA es el contacto directo con el objeto de estudio, en especial a través de salidas fuera del aula. Cabe destacar, también, el uso de los MAVs (Martínez Losada et al., 1998), la red de Internet (Sureda, 1998), programas de ambientalización (Capdevila, 1999), los referidos a aspectos más puntuales, como la catástrofe del “Prestige” (García Barros y Martínez Losada, 2003), ecoauditorías, etc. tal como se concretará en el apartado de material estimular.

F) Sobre la organización: El desarrollo de clases que sigan las pautas metodológicas antes apuntadas implica la resolución de múltiples problemas de tipo práctico que hacen difícil la aplicación efectiva y real de la EA en el aula. Por ello, podemos establecer una serie de condiciones necesarias, pero no suficientes para la E.A.:

F.1) *Condiciones organizativas del aula:* Ambiente de clase que posibilite la dinámica de grupo y el trabajo cooperativo; pues, como indican Sanmartí y Pujol (2002): “*el deseo de actuar en un determinado sentido (a favor del medio) es fundamentalmente el resultado de la interacción social que se produce al compartir sentimientos y emociones en el marco de un grupo*” (p. 50).

F.2) *Condiciones organizativas del Centro:* Flexibilidad de organización (horarios,), para poder realizar salidas, mesas redondas y otras actividades extraescolares.

F.3) *Recursos materiales,* para el equipamiento del aula y laboratorio, en su caso, así como para las salidas.

F.4) Debido a la interdisciplinariedad de los contenidos en la EA, se precisarán *recursos humanos de apoyo,* al aula y a las salidas (profesorado de apoyo, colaboración de expertos en temas puntuales, profesorado de otras áreas para programar actividades conjuntas, etc.).

El cuadro siguiente (Cuadro 12), resume la doble perspectiva presentada en cuanto a la conceptualización de la EA:

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	
Delimitación de la EA en relación al marco de referencia: soporte teórico	Delimitación de la EA en relación con los elementos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> - visión sistémica - complejidad - globalización - desarrollo sostenible - capacidad para pasar de la sensibilización a la acción 	<ul style="list-style-type: none"> - finalidad - objetivos - contenidos - metodología - recursos - organización
<ol style="list-style-type: none"> 1) Conocimiento del medioambiente y su problemática: la EA debe aportar las claves para hacer evidentes los problemas y las causas que los originan mediante iniciativas educativas adecuadas 2) Capacitación: adquirir los conocimientos, habilidades, destrezas,...para resolver los problemas ambientales presentes y prevenir los futuros 3) Responsabilidad: sentir los problemas ambientales como propios y actuar tanto individual como socialmente 4) Utilizar una metodología, contenidos, recursos, organización, etc. coherentes con estos nuevos planteamientos 	

Cuadro 12. Conceptualización de la Educación Ambiental

La siguiente figura (Figura 2), representa en forma de mapa conceptual una visión global del modelo de intervención de la EA en relación a lo expuesto en este apartado.

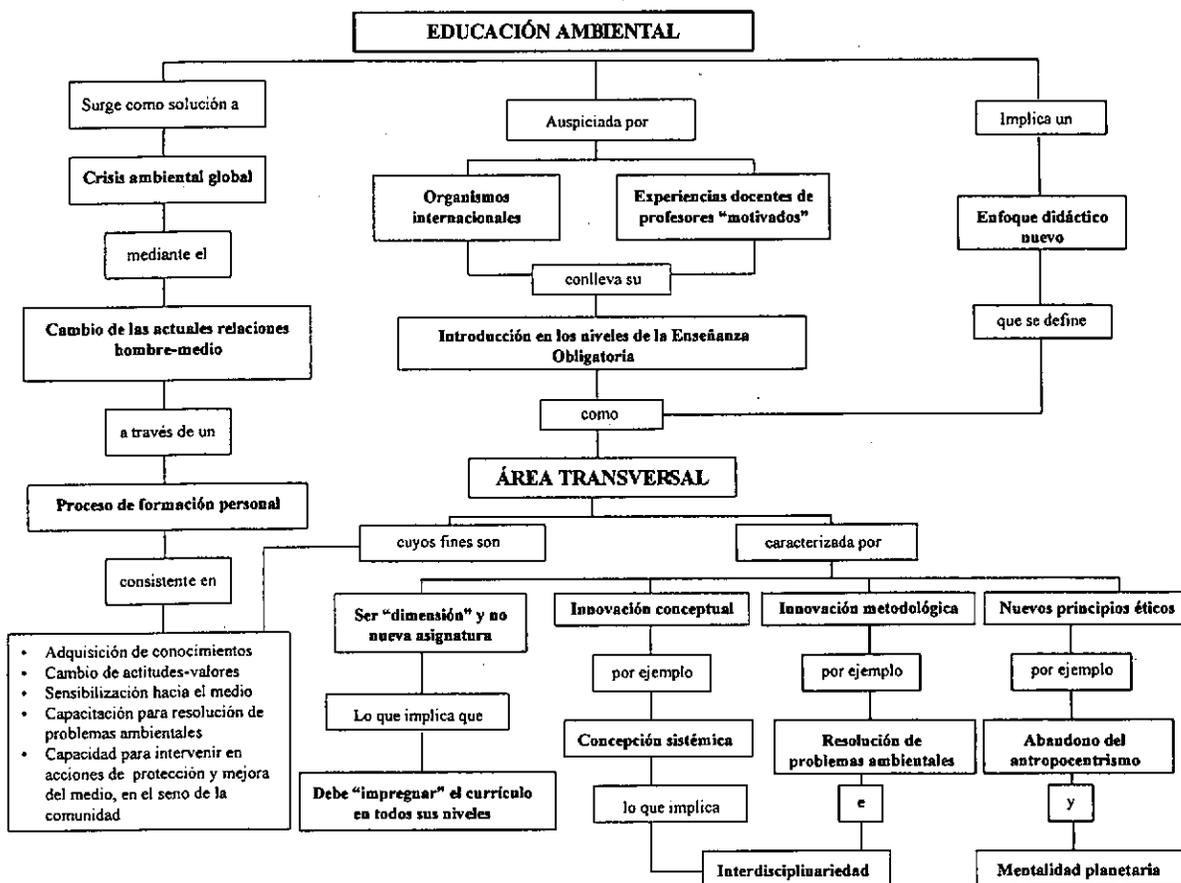


Figura 2. Visión global de la Educación Ambiental.

III.2. Problema a investigar: el desarrollo de la *competencia para la acción* a favor del medio en el profesorado en formación.

Si, como indicábamos en el apartado anterior, entendemos la EA como una acción dirigida a mejorar la comprensión del medio y concienciar y sensibilizar a la sociedad para lograr que los ciudadanos se capaciten para tomar decisiones respecto a la calidad ambiental y en la planificación de su medio próximo (Benayas y Barroso, 1995), es preciso, para cubrir estos objetivos, comenzar por transformar el papel del profesor en cuanto a su actuación docente, lo que crea nuevas necesidades formativas. Porque, para que el proceso

ambientalizador funcione se precisa una actuación efectiva del profesorado en la planificación y desarrollo de la enseñanza de la EA, lo que, lógicamente, estará condicionado por su capacitación para la EA; ya que, aunque existiese una adecuada configuración del currículo y se dispusiese de materiales curriculares bien planteados en cuanto a los objetivos de la EA para cada etapa y nivel, **sin la adecuada capacitación del profesorado para su desarrollo no se producirá una efectiva EA.**

Este hecho ha sido reconocido reiteradamente en numerosas “reuniones de expertos”, por ejemplo (cf. Álvarez y Vega, 2002):

- en la *Reunión de los Países Árabes*, celebrada en Kuwait del 21 al 25 de noviembre de 1976, se hizo la siguiente declaración: *“Lo que hace falta para el futuro desarrollo de la Educación Ambiental es la preparación de los profesores e instructores, recomendándose, por tanto que se mejoren los programas de formación existentes y se acelere la creación de otros nuevos”* (UNESCO, 1977a, p. 3 y 1977c);
- también se ha dicho que: *“(....) la posibilidad de integrar la Educación Ambiental en la enseñanza reglada y no reglada e implantar estos programas, depende básicamente de la formación que reciba el personal encargado de poner dichos programas en práctica”* (UNESCO, 1977b, p. 41);
- por su parte, la *Conferencia de Tbilisi*, insistió en este punto: *“La formación de personal cualificado se considera una actividad prioritaria. (...). Es evidente que ni los mejores programas de estudios ni el mejor material pedagógico podrán tener el efecto deseado si quienes están a cargo de los mismos no han asimilado los objetivos de la Educación Ambiental y si no son capaces de llevar a cabo el aprendizaje y las experiencias que la misma comporta, ni de utilizar eficazmente el material que tienen a su disposición”* (UNESCO, 1978, p.7 y 1980);
- *“La formación del personal docente juega un papel estratégico, en el sentido de que constituye el mejor medio de multiplicar el impacto de la Educación Ambiental a nivel*

nacional, acrecentando con ello la eficacia y rentabilidad de los esfuerzos realizados por los Estados para el desarrollo de esta Educación” (UNESCO, 1983, p. 20);

- *la Estrategia Internacional de Educación Ambiental considera que “la formación del profesorado es un factor clave para el desarrollo de la Educación Ambiental” (ISEE, 1987, p. 20);*
- *para la UNESCO-UNEP (1983), la formación del profesorado que ha de impartir la EA tiene la consideración de “prioridad de prioridades”;*
- *en términos similares, en el citado Libro Blanco de la Educación Ambiental en España (1999) se dice: “La cualificación del profesorado se considera un factor prioritario para favorecer la calidad y mejora de la enseñanza” (p. 87);*
- *señalamos por último, que la Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental, celebrada en Santiago de Compostela en el 2000, indica en sus conclusiones que “la Educación Ambiental debe ampliar el currículo (...) y para ello es preciso partir de estrategias de investigación activas y participativas (...) y en esta tarea las universidades deben desempeñar un papel importante” (Xunta de Galicia, 2000).*

Pero, cualquier propuesta que se haga en este sentido deberá descansar sobre las bases teóricas que las más recientes investigaciones pongan a nuestro alcance; además, tendremos que tener muy presentes las funciones que este profesorado ha de desempeñar como docentes. Por ello, al planteamos la formación inicial del profesorado para la E.A., lo inmediato es preguntarnos acerca de los requerimientos que tendría este profesorado para abordar eficazmente el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus alumnos.

En esta línea, Tilbury (2000) plantea la necesidad de un modelo de formación que ofrezcan la posibilidad de que los futuros maestros desarrollen dos grupos de competencias: a) las competencias de una persona educada ambientalmente; y b) las competencias profesionales de un educador ambiental. La primera competencia se caracteriza por un conocimiento y una comprensión de las cuestiones y los problemas ambientales, por un espíritu crítico y por

actitudes ambientales sostenibles, además de una serie de habilidades para la acción ambiental, que incluyen, entre otras, la participación democrática en la resolución de problemas ambientales. La segunda se caracteriza por una gran diversidad de habilidades y conocimientos curriculares y pedagógicos que son la base sobre la que se desarrollan, enseñan y evalúan experiencias de aprendizaje en la EA.

Existen, por tanto, dos núcleos de contenidos, conectados entre sí, que deberá dominar el profesor de E.A.:

- Por una parte, el conjunto de conceptos y teorías que organizan toda una trama conceptual y que permiten interpretar la realidad circundante. Es el llamado *conocimiento del contenido* (Martín y Porlán, 1999) que, como señala Marcelo (1992), influye en el *qué y cómo* se enseña ese contenido.
- Por otra, los principios psicológicos y didácticos que proporcionan un marco teórico en el que predecir cómo el alumnado puede llegar a interpretar su medio ambiente en toda su complejidad, lo que Grossman (1990) llama el *conocimiento didáctico del contenido*.

Pues, como indica Bromme (1989), la compleja tarea de *dar clase* exige unos conocimientos específicos que integran la teoría y la práctica, que Martín y Porlán (1999) denominan *conocimiento práctico profesional*. Es decir, que cualquier propuesta de formación de profesorado de EA deberá descansar sobre las bases teóricas que las más recientes investigaciones (en Didáctica de las Ciencias Experimentales, fundamentalmente) pongan a nuestro alcance y, además, deben tener muy presentes las funciones que este profesorado ha de desempeñar en su labor docente.

En consecuencia, consideramos que la formación inicial del profesorado debe contemplar tanto el conocimiento científico e investigador propio de su área de conocimiento, como las bases pedagógicas (estrategias y métodos de enseñanza, de evaluación, etc.) y psicológicas (acerca del aprendizaje de los alumnos,..., de la construcción del conocimiento en suma), aunque

de forma integrada.²¹ Además, de acuerdo con Dumas-Carré et al. (1990), consideramos que el puente para lograr esta integración –la “interfase”, en palabras de estos autores– en el caso de la formación inicial de profesorado de EA lo puede –y debe, añadimos nosotros– constituir el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Pues, para que la enseñanza de la E.A. –como la de cualquier otra materia– sea efectiva ha de producirse la *transposición didáctica* (Chevallard, 1991) del “saber científico” al saber capaz de ser enseñado y, por añadidura, de ser procesado y aprendido por los alumnos; precisándose para ello, como indica Beneján (1999), recurrir a las teorías del aprendizaje y tener una adecuada preparación psicopedagógica.

Sin embargo, tradicionalmente, los sistemas de formación inicial del profesorado han puesto mayor énfasis en el contenido “científico” que en el didáctico, de acuerdo con la idea generalizada de que un buen profesor es aquél que tiene un buen conocimiento de la materia a enseñar, brillantemente criticada por Hernández y Sancho (1989). Así, por ejemplo, el *Programa Internacional de Educación Ambiental* (IEEP) de la UNESCO-PNUMA está más enfocado a los contenidos que a los aspectos pedagógicos y no tiene en cuenta las tendencias actuales en la formación de profesorado (Scott, 2000). Aunque tampoco podemos olvidar la tendencia a considerar la formación del profesorado como un entrenamiento en técnicas, procesos o estrategias de enseñanza, con olvido de los contenidos “científicos” (Shulman, 1986), ni la que basa la formación del profesorado en la suma de ambos tipos de saberes sin conexión entre ellos.²²

Según Scott (2000) la necesidad de crear programas coherentes de EA es una idea que se ha discutido en numerosos ocasiones, pero sin ser conscientes de los numerosos factores que intervienen. Para este autor, se deben tener en cuenta las siguientes dimensiones: a) la falta de consenso de lo que se entiende por EA, el marco de la formación inicial de maestros y la falta de unos objetivos comunes; b) la ausencia de un enfoque convincente y contextualizado para tratar

²¹ En referencia al olvido de los contenidos conceptuales cuando se plantean problemas de aprendizaje en programas de formación de profesorado, Shulman (1992) acuñó la expresión *the missing paradigm* (el paradigma ausente).

²² Estos modelos contemplan la formación inicial del profesorado como suma de contenidos disciplinares y psico-socio-pedagógicos, aunque sin conexión entre ellos; por lo que, como han señalado Furió et al. (1992), presenta serias deficiencias. Se trata de una concepción en la formación de maestros, actualmente etimológicamente superada por la reflexión didáctica, que atribuye a las materias “clásicas” la responsabilidad de formar a los futuros profesores sobre el *qué enseñar*, mientras que la responsabilidad acerca de *cómo enseñar* esas asignaturas se le asigna a las materias didácticas y psicopedagógicas.

este aspecto en los planes de estudio (los programas universitarios tienen grandes carencias, son de corta duración, formación altamente especializada, no se considera la EA como una prioridad, etc.); c) un enfoque de la formación más centrado en la transmisión de contenidos, y en nuestro caso demasiado centrados en la Ecología, que en los aspectos psicopedagógicos; d) poca consideración de las competencias profesionales, en general y particularmente las ambientales, requeridas a los futuros maestros para trabajar en los centros educativos y e) están alejados de las tendencias actuales de formación e investigación. En relación con estos aspectos, Torr s (2000) recomienda para integrar el currículo en la formación inicial del profesorado, entre otras prácticas, la incorporación de temas relevantes de la justicia ambiental y social. Este mismo autor también señala que las políticas de formación ayudan a reproducir e incrementar las luchas entre especialidades y materias y ello repercute negativamente en la adecuada compresión de la problemática ecológica.

En consecuencia, en el caso concreto de la EA, la formación del profesorado que ha de impartirla no sólo plantea un importante reto, sino que también presenta **características propias** pues, por una parte, el profesorado va a necesitar una formación múltiple que le procure modelos, estrategias y recursos para una didáctica del medio y le acostumbre a integrarlos en una visión sistémica, al tiempo que le actualice en los conceptos, factores y problemas que conforman el funcionamiento del medio y la problemática ambiental (González-Muñoz, 1996; González Rodríguez, 1995), le procure las actitudes y valores que deben prevalecer en su conducta y les capacite para su “competencia para la acción” a favor del medio; pero además, cualquier programa de formación de profesorado de EA debe contemplar especialmente “*el desarrollo de unas aptitudes específicas y conocimientos necesarios para la incorporación efectiva de ésta dimensión transversal en los programas educativos*” (Wilke, Peyton y Hungerford, 1994, p. 13).

De acuerdo con ello, el perfil del profesor de EA deberá contener los siguientes rasgos:

- capacidad para adaptar su materia o área de conocimiento a la interpretación de hechos reales del entorno;
- actitud de aproximación y respeto al medio, considerado en su totalidad y integrando en él, por tanto, las distintas actividades humanas;

- capacidad para hacer una lectura realista de los acontecimientos de incidencia ambiental y saber transformarla en proyecto educativo;
- tener conciencia de ser el depositario y generador de unos códigos éticos con los que dar respuesta a la problemática ambiental;
- capacidad de *competencia para la acción* a favor del medio; y, por supuesto,
- capacidad para transmitir eficazmente los rasgos anteriores.

Por ello, su formación exige adoptar unos enfoques pedagógicos diferentes de los modelos tradicionales de enseñanza, que implican la realización de experiencias y procesos de desarrollo profesional que los dote de confianza para ser crítico-reflexivos y “competentes para actuar” a favor del medio (Álvarez y Vega, 2002; Vega, 2000; Vega et al., 2001). El cuadro siguiente (Cuadro 13) recoge de forma resumida las dimensiones más significativas de un modelo integrado de formación de profesorado en EA, que toma como referencia aportaciones de García Barros et al. (2000) en el campo de la Formación Inicial del Profesorado en Ciencias Experimentales.

MODELO INTEGRADO DE FORMACIÓN DE PROFESORADO EN EA		
<i>PERFIL DEL PROFESORADO</i>	<i>PRINCIPIOS DE FORMACION</i>	<i>CARACTERÍSTICAS DE LA FORMACIÓN</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflexivo, autónomo e investigador. ▪ Conoce: <ul style="list-style-type: none"> - la materia; - la didáctica de la EA. ▪ Capacitado para la acción a favor del medio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La formación docente requiere: <ul style="list-style-type: none"> - un marco teórico específico; - fundamentada en el constructivismo; - basada en la reflexión, análisis e investigación-acción; - que desarrolle la competencia para la acción. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La didáctica de la EA: <ul style="list-style-type: none"> - sirve de unión entre aspectos ambientales, psicopedagógicos, etc.; - orienta y fundamenta la formación en conceptos, habilidades, actitudes y valores sobre la problemática ambiental; - capacita para la acción a favor del medio.

Cuadro 13. Modelo integrado de formación de profesorado de EA (Vega, 2000).

En consecuencia, para evitar incurrir en ningún tipo de reduccionismo, al seleccionar los contenidos habrá que conseguir un equilibrio entre su formación “científica” —lo que **debe**

saber— y lo que **debe saber hacer**, teniendo en cuenta, además, que en lo que respecta a este último aspecto es imprescindible superar aquellos modelos de formación que limitan los aspectos didácticos a cursos de formación desconectados de contenidos concretos y, en el caso que nos ocupa, de la propia didáctica de las ciencias (Calatayud y Gil, 1993). Pero, además, debemos considerar que la formación en EA —de acuerdo con sus objetivos, antes citados—, debe poner el énfasis en aquellos aspectos del “**saber ser**” que permitan a los sujetos actuar de forma coherente con los fines que se plantea, es decir, capacitándolos para la acción a favor del medio.

Pues, si faltan estas últimas capacidades, los sujetos pueden encontrarse, como indica Heras (1996), en una situación parecida a la descrita por Ray Bradbury en *Fahrenheit 451*, con gran cantidad de información sobre los problemas ambientales, pero con poca capacidad real de hacer algo al respecto.²³ En este mismo sentido, Franquesa (1996) ha realizado una óptima comparación entre la capacidad para actuar ante los problemas ambientales y un hombre que se está ahogando en el mar mientras que algunas personas lo miran desde la orilla, pues para resolver favorablemente la situación no basta con estar informado, hay que saber nadar y además tirarse al agua; pero, por otra parte, ¿de qué sirve ayudarlo a salir del agua, si después se vuelve a caer y le ocurre lo mismo?; es decir, hay que evitar que se den las circunstancias que lo llevan a estar siempre ahogándose. Según García-Díaz (2002) ésta es la cuestión clave de la EA en la actualidad, e implica dos planos de actuación “*las acciones dirigidas a resolver el problema concreto (desarrollar conductas proambientales) y las acciones que tienen que ver con el cambio a más largo plazo (la apuesta por un cambio en profundidad de nuestra forma de vida y del modelo socioeconómico predominante)*”.

Se trata, de desarrollar en los futuros profesores de EA **competencias para la acción**, pero capacitándolos no sólo para la acción individual, sino también para la colectiva, especialmente en los procesos de planificación y de toma de decisiones, de búsqueda de alternativas y de mejora del entorno. Estos objetivos pueden alcanzarse fomentando experiencias que sean, en sí mismas, educadoras y enriquecedoras; creando espacios de reflexión y debate; implicando a la gente en actuaciones reales y concretas; estimulando

²³ “Atibórralos de datos, lánzales encima tantos “hechos” que se sientan abrumados, pero totalmente al día en cuanto a información. Entonces tendrán la sensación de que piensan, tendrán la impresión de que se mueven sin moverse”. Ray Bradbury (*Fahrenheit 451*).

procesos de clarificación de valores, de adopción de decisiones negociadas y de resolución de conflictos.

En definitiva, se trata de conseguir una visión más compleja y crítica que conlleve a comprender las causas y la naturaleza de los problemas, discriminar cuál podría ser la mejor solución y actuar en consecuencia, individualmente y en la comunidad, aprovechando esa experiencia en la resolución de problemas futuros (Breiting, 1997). Según esta misma autora, desarrollar esta **capacitación para la acción** es el objetivo fundamental de la EA, entendida esta acción como “intencionada”, es decir, realizada conscientemente y considerada y perseguida como objetivo, además de referida a motivos y razones.

El problema que nos planteamos en esta investigación se concreta, por tanto, en

cómo lograr que en la formación inicial de profesorado de EA se produzca de forma integrada la formación “científica” (lo que “debe saber”) —conocimientos, concienciación y competencia para la acción (comportamientos)— con su formación “profesional” (el “saber hacer profesional”).

A tal fin, como complemento indispensable de los contenidos “teóricos” hemos diseñado una serie de actividades para la **resolución** (no necesariamente, **solución**) de situaciones problemáticas del entorno próximo de los alumnos, que se justifica y describe detalladamente en el capítulo siguiente. Además estos problemas ambientales deben reconocer la importancia de los valores, pues, como manifiesta Breiting (1997): “*dado que no es posible encontrar la solución a estos problemas fuera de los sistemas de valores humanos, no hay más alternativa aceptable que buscar decisiones democráticas responsables e intentar tener también en cuenta los intereses de las generaciones futuras*”. Por ello en este planteamiento es básico analizar la situación actual teniendo en cuenta el futuro y, por tanto, reflexionar y debatir acerca de que modelo socioeconómico deseamos, pues es necesario efectuar cambios profundos en un sistema económico centrado en el crecimiento producción-consumo que destruye los ecosistemas y el agotamiento de los recursos.

III.3. Concreción del problema: formulación de los objetivos de la investigación.

La necesidad de plantearse el currículo para la formación de profesorado de EA de forma que sirva no sólo a los objetivos de aprendizaje conceptual, sino también a los de concienciación sobre los problemas ambientales y de capacitación para actuar a favor del medio, nos lleva a considerar, de acuerdo con Álvarez (1997), Cañal y Porlán (1986), García-Díaz (1987 y 1999), Vega (2000) y Vega et al. (2000), entre otros, que una metodología investigativa es la más adecuada para cubrir estos objetivos. Es decir, unos planteamientos metodológicos que permitan superar la visión “mecanicista” por una más comprensiva, integradora, crítica y constructiva.

En definitiva, nos planteamos averiguar:

Si una metodología didáctica basada en el trabajo de los alumnos sobre problemáticas ambientales de su entorno próximo, consigue unos logros diferentes —en cuanto a los fines de la EA (conocimientos, actitudes, comportamientos ambientales y capacitación para la acción)— a los obtenidos por la metodología expositiva que generalmente se aplica en el desarrollo de los programas curriculares de formación inicial de profesorado en EA, lo que podría ayudar a los responsables de esta formación a tomar decisiones al respecto.

Este objetivo general se puede concretar, de forma más operativa, en los siguientes:

1. *Construir una metodología didáctica para la formación inicial de profesorado en EA.*
2. *Comprobar si los alumnos —futuros profesores— que sigan esta metodología obtienen mejores resultados en los distintos campos del aprendizaje (estructuras conceptuales, aptitudes, actitudes, comportamientos...) en relación con el entorno.*

En lo que respecta al alumnado, este objetivo puede desglosarse, a su vez, en otros más particulares que hagan referencia a cada uno de los aspectos anteriores, en base a la siguiente categorización:

A) Objetivos relativos a la adquisición de contenidos:

- A.1) *Que los alumnos progresen en la adquisición significativa de una concepción más compleja de conceptos básicos para el conocimiento del medio y de las relaciones causa-efecto de las acciones humanas en la problemática ambiental. Lo que implica que amplíen su comprensión de los procesos ambientales en conexión con los sociales, económicos y culturales.*
- A.2) *Que tras reflexionar sobre las características y relaciones existentes entre el conocimiento científico, el conocimiento cotidiano y el conocimiento escolar, delimiten y completen su marco conceptual sobre los contenidos implicados en el conocimiento del medio.*
- A.3) *Que desarrollen actitudes científicas, en general.*
- A.4) *Que desarrollen la actitud y capacidad de disfrutar del medio partiendo de un mejor conocimiento de su entorno próximo.*
- A.5) *Que adquieran una visión global acerca del medio ambiente, para que a partir de la comprensión de las interrelaciones entre los distintos medios del Planeta y de los factores que inciden en la problemáticas ambientales global y locales, desarrollen actitudes solidarias hacia los habitantes de países en desarrollo y hacia el medio ambiente, en general.*
- A.6) *Que desarrollen actitudes conscientes y reflexivas ante las problemáticas ambientales que les hagan no sólo sensibilizarse ante ellas, sino también plantearse problemas, debatirlos y definir vías de intervención.*

- A.7) *Que se capaciten en estrategias de obtención y análisis crítico de la información ambiental.*
- A.8) *Que conozcan las técnicas de trabajo y adquieran las habilidades necesarias para la resolución de problemáticas ambientales de su entorno.*
- A.9) *Que se motiven y capaciten para la intervención activa –tanto a nivel individual, como colectivamente– en el debate de alternativas y en la toma de decisiones orientadas a su resolución.*
- A.10) *Que se conciencien de la importancia que sus propios comportamientos habituales pueden tener sobre el equilibrio del entorno, en especial sobre el más inmediato.*
- A.11) *Que adquieran y desarrollen destrezas, habilidades y competencias para traducir en comportamientos habituales, individuales y grupales, las actitudes de respeto hacia el entorno (natural y social); es decir, que se capaciten para la acción a favor del medio.*

Simultáneamente, nos planteamos además otros objetivos relativos a su formación profesional:

B) Objetivos relativos a su formación profesional:

- B.1) *Que expliciten sus concepciones personales sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje y logren su evolución hacia formulaciones coherentes con el marco teórico-práctico actual en este campo.*
- B.2) *Que se capaciten para poner en práctica un modelo de enseñanza-aprendizaje por investigación, a través de la resolución de problemáticas ambientales del entorno próximo del alumnado.*

- B.3) *Que se capaciten para promover el cambio conceptual, actitudinal y comportamental de sus futuros alumnos, hacia los contenidos y procesos relacionados con la protección y conservación del medio.*
- B.4) *Que conozcan y sepan utilizar adecuadamente las fuentes y mecanismos de documentación bibliográfica y de recursos para la EA.*
- B.5) *Que adquieran actitudes favorables hacia el trabajo en equipo, capacitándose tanto para promover y coordinar el trabajo de sus futuros alumnos, como para participar en ellos junto con compañeros y personas relacionadas con la educación, especialmente la E.A.*
- B.6) *Que se capaciten para utilizar diversos estilos de enseñanza-aprendizaje para tratar los objetivos de la EA, que incluyan un aprendizaje activo, cooperativo, interdisciplinario, trabajo de campo, investigaciones de problemas, estudios de casos concretos y actividades de investigación-acción.*

Pero además, como complemento de lo anterior, la investigación planteada permitirá cubrir otros objetivos:

C) de tipo "curricular":

- C.1) *Extraer conclusiones y sugerencias que puedan ser útiles en el diseño y evaluación de futuros programas de formación inicial de profesorado de EA.*

D) "evaluadores":

- D.1) *Poner a punto técnicas de evaluación que sean sensibles a los cambios cognitivos, actitudinales y conductuales de los alumnos, infrecuentes en la literatura educativa.*

IV. ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA PARA LA ACCIÓN.

IV.1. Antecedentes: la perspectiva constructivista como teoría de aprendizaje.

La concepción constructivista, recogiendo aportaciones de una serie de teorías psicológicas,²⁴ concibe los conocimientos previos del alumnado –y del ser humano, en general– en términos de esquemas de conocimiento, que Coll (1983) define como la *“representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad”*.

De esta definición se deduce que los alumnos no tienen un conocimiento global de la realidad, sino de aspectos de ella con los que han entrado en contacto a lo largo de su vida a través de diversos medios (entorno familiar, compañeros, amigos, lecturas, medios de comunicación, etc.). En definitiva, entendemos que son todos aquellos conocimientos (correctos o incorrectos) que posee cada sujeto, y que ha adquirido a lo largo de su vida en interacción con el mundo que le rodea y con la escuela. Este conjunto de conocimientos le sirve para conocer el mundo y los fenómenos que observa, a la vez que le ayuda a predecir y controlar los hechos y acontecimientos futuros (Pozo y Gómez-Crespo, 1994, p. 112).

²⁴ En cuanto a sus fundamentos teóricos, la teoría constructivista es deudora de los enfoques cognitivos acerca de la consideración del aprendizaje como un cambio en las estructuras de conocimiento de quien aprende. No cabe duda de que los trabajos de Piaget, en concreto los conceptos de asimilación y acomodación, están en la base del modelo de cambio conceptual; si bien, según el constructivismo, lo que se construye es el significado del contenido (Lopez, 1989) y no las estructuras operatorias como afirmaba Piaget (1969). También Ausubel *et al.*, quienes pusieron de manifiesto la importancia de contar con lo que los estudiantes ya saben (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978), es reconocido como uno de los inspiradores de este modelo.

Partiendo de este hecho, desde la concepción constructivista, el aprendizaje consiste en que cada persona establezca –“construya”– sus propias redes de conceptos a partir de los que ya tuviera,²⁵ mediante su ampliación, rectificación y remodelación, si procede, en base a los que se van adquiriendo. Pues los conocimientos organizados según una determinada estructura conceptual, aunque sean erróneos desde el punto de vista “científico”, permanecerán inalterables mientras puedan dar respuesta a los problemas que se puedan plantear al respecto. Ahora bien, al poner esta estructura en cuestión se creará una situación de disponibilidad para el aprendizaje, que se conseguirá cuando el individuo modifique su estructura conceptual (*cambio conceptual*), desechando los elementos erróneos e incorporando (“construyendo”) los conceptos científicamente correctos.

Resnisk (1983) resume así las características esenciales de esta visión del aprendizaje:

- ✓ Todo aprendizaje parte de conocimientos previos, que influyen en las interpretaciones de los fenómenos.
- ✓ Quienes aprenden construyen significados. No reproducen simplemente lo que leen o lo que se les enseña.
- ✓ Comprender algo supone establecer relaciones (...). Los fragmentos aislados de información se olvidan o resultan inaccesibles a la memoria.

En definitiva, el aprendizaje de un nuevo contenido es, en último término, el producto de una actividad mental constructiva que lleva a cabo el alumnado; actividad mediante la cual construye e incorpora a su estructura mental los significados y representaciones

²⁵ A pesar del reconocimiento unánime de que las alumnas y los alumnos tienen representaciones del mundo, los investigadores se han referido a este hecho con tal cantidad de términos diferentes que Novak, al citar la cuestión terminológica entre los puntos de discusión del *Seminario Internacional sobre Concepciones Erróneas en Ciencias y Matemáticas* (Helm y Novak, 1983), la planteó humorísticamente en los siguientes términos: “¿Podríamos desarrollar un diccionario de términos para estas “cosas”, en las que cada persona indicase su nombre y las razones de su elección?”.

Los modelos particulares de cada persona reciben distintos nombres según la literatura que se consulte y, aunque en muchos casos estos términos pueden ser intercambiables, introducen matices diferenciales y conllevan una serie de implicaciones teóricas (Cubero, 1994:33-34); Para Ausubel et al. (1978) son *preconceptos* (*preconceptions*); Helm y Novak (1983) los llaman *concepciones erróneas* (*misconceptions*); Caramazza y Wittrock (1981) les atribuyen el nombre de *ideas ingenuas* (*teories naïves*); Champagne et al. (1983) las denominan *schemata*, Osborne et al. (1983) les atribuyen mayor rango y las llaman *ciencia de los niños* (*children's science*); Driver y Easley (1978) o Watts (1982) las caracterizan con el nombre de *esquemas conceptuales alternativos* (*alternative conceptions*); para Pozo y Carretero (1987) son *concepciones espontáneas*; y Giordan y Martinand (1988) las catalogan como *representaciones mentales* o *concepciones*.

correspondientes al nuevo contenido. No obstante, la citada actividad mental no puede llevarse a cabo partiendo de la nada, ya que para poder construir un nuevo significado –asimilar un nuevo contenido, en definitiva, aprender– es imprescindible “entrar en contacto” con el nuevo conocimiento. Esto se hace a partir de un conocimiento previo, así, como señala Coll (1990), “cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumentos de lectura e interpretación y que determinan en buena parte qué informaciones seleccionará, cómo las organizará y qué tipo de relaciones establecerá entre ellas”. Por tanto, gracias a lo que el alumno ya conoce, puede hacer “una primera lectura” del nuevo contenido, atribuirle un primer nivel de significado y sentido e iniciar el proceso de aprendizaje del mismo.

Desde este punto de vista, los conocimientos son construcciones teóricas susceptibles de ser modificadas. Pero la construcción de conocimientos no es un proceso de fuera a dentro por el cual el sujeto se apropia mecánicamente de los significados que se le ofrecen desde el exterior, ni tampoco un proceso de descubrimiento de los significados ocultos en la realidad. La construcción de conocimientos es una interrelación activa y productiva entre los significados que el individuo ya posee y las diversas informaciones que le llegan del exterior. Así, al ser un proceso por el que el sujeto elabora significados propios, y no simplemente los toma o asimila, elabora también el camino específico de su progresiva evolución.

Los conocimientos previos no sólo le permiten contactar inicialmente con el nuevo contenido, sino que, además, son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados. Un aprendizaje será tanto más *significativo* (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978) cuantas más relaciones con sentido es capaz de establecer el alumno entre lo que ya conocen, sus conocimientos previos, y el nuevo contenido que se le presenta como objeto de aprendizaje. Como indica Driver (1986 y 1988), los conocimientos que perduran en la memoria son aquellos que están bien estructurados e interrelacionados de múltiples formas. Esto quiere decir, en definitiva, que contando con la ayuda y guía necesarias, gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos tiene que consistir en movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación o relaciones que guardan con el nuevo contenido.

Como se deduce claramente de lo expuesto, la condición más importante para que se produzca la reestructuración teórica es disponer de una teoría alternativa que pueda entrar en conflicto con la que ya se posee. Por ello, dado que no es de esperar que los alumnos generen por sí mismos concepciones alternativas que resulten más eficaces y coherentes que las que ya tienen, es misión del profesor el proporcionarles esas nuevas teorías. Si bien, ello debe hacerse de forma que los conflictos surjan en los momentos adecuados y de la forma más idónea para su mejor resolución, lo cual debe traducirse en una estructura didáctica adecuada. Es decir, no basta con tener en cuenta las ideas previas de los alumnos para lograr un cambio conceptual efectivo, según han probado experimentalmente Fredette y Lohead (1981), sino que es preciso que éste vaya acompañado de un **cambio metodológico** en lo referente a la forma de abordar las situaciones. O sea, que la principal dificultad no estriba en las ideas previas, sino en la metodología que les ha dado origen, a la que Carrascosa y Gil (1985) llaman *metodología de la superficialidad* y que, en palabras de los autores citados: “*conduce a dar respuestas seguras y rápidas a partir de generalizaciones acríticas, a trabajar con ausencia de dudas o de posibles soluciones a los problemas planteados. En otras palabras (...) no es posible producir un cambio conceptual sin producir antes un cambio metodológico*” (p. 120). Aunque el proceso es complejo y se puede abordar desde perspectivas epistemológicas y pedagógicas muy variadas.²⁶ Por ello, aunque en estos momentos existe un amplio consenso acerca de la importancia de la reestructuración de los conceptos, hay bastante debate sobre la mejor forma de llevarla a cabo. En este sentido es interesante la reflexión que realiza Claxton (1984) al indicar que el constructivismo coloca en el crisol pedagógico mucho más que las teorías implícitas que los estudiantes puedan tener respecto a los contenidos científicos. Pues, es necesario contemplar sus intereses, ambiciones, recursos, etc. Estos factores, en opinión de este autor, seguramente llegarán a explicar en mayor proporción los problemas de aprendizaje científico, que las ideas curiosas del estudiante o su propia capacidad.

²⁶ En los últimos años se han desarrollado diversos modelos de enseñanza de conceptos científicos basados en esta teoría. Entre ellos destacamos el modelo de "aprendizaje generativo" (Osborne y Freyberg, 1985; Osborne y Wittrock, 1983), el modelo de "conflicto conceptual" de Nussbaum y Novick (1982) y la teoría del cambio conceptual con raíces epistemológicas elaborada en Cornell University por Posner *et al.* (1982); véase también Hewson & Hewson (1984) y Strike & Posner (1985).

Un breve análisis de éstos y otros modelos puede verse en Cosgrove y Osborne (1985).

En definitiva, como recoge Giordan (1995), se aprende a la vez “gracias a” (Gagné, 1979), “a partir de” (Ausubel et al., 1983) y “con” (Piaget, 1969) y al mismo tiempo “contra” (Bachelard, 1974) los saberes funcionales que tienen los estudiantes. Esto muestra que aprender es una cuestión de aproximación, de interés, de confrontación, de interconexión, de ruptura, de alternancia, de retroceso y sobre todo de movilización (Giordán, 1995). En el siguiente cuadro (Cuadro 14) se exponen los principios constructivistas más ampliamente consensuados, y que resumen los aspectos más representativos de este apartado.

PRINCIPIOS CONSTRUCTIVISTAS	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El aprendizaje es un proceso individual que se produce en interacción con el medio, pero que no está totalmente condicionado por éste. ▪ No todo se aprende de la misma manera y no todo el mundo aprende la misma manera. ▪ Lo que cada persona puede llegar a aprender está condicionado por sus conocimientos previos. ▪ En la relación entre iguales se produce aprendizaje. ▪ El profesorado tiene una función mediadora y facilitadora en el aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El aprendizaje debe ser significativo, para lo cual es necesario: <ul style="list-style-type: none"> a que el material tenga significatividad lógica; b que lo presentado tenga significatividad psicológica; y c que exista una actitud positiva para el aprendizaje. ▪ El aprendizaje debe promover la autonomía (aprender a aprender). ▪ Quien aprende debe ser consciente de su propio proceso.

Cuadro 14. Principios básicos constructivistas

En el trabajo que nos ocupa, hemos diseñado un modelo de enseñanza para la formación inicial del profesorado en EA, basado en la resolución de problemáticas ambientales, en el que estructurar las actividades que han de realizar los alumnos así como la organización de los materiales, con el que esperamos lograr un aprendizaje mucho más eficaz que el conseguido a través de la metodología “tradicional”. Se propone, pues, un cambio complejo, a contracorriente de la cultura predominante en nuestra sociedad (fragmentaria, especializada, disciplinar,...), y ese cambio requiere no sólo una determinada actitud pedagógica, sino, además la búsqueda de la complementariedad entre las perspectivas

sociopolíticas y técnicas de la enseñanza, incorporando fundamentalmente los desarrollos más recientes de la Psicología de la Educación y de la Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales (García-Díaz, 1999).

Pero, aunque el constructivismo, gracias a su capacidad integradora, juega un importante papel como paradigma alternativo a otros modelos empleados en la enseñanza, no queremos terminar esta presentación general sin comentar la existencia de cierta polémica sobre la naturaleza misma del constructivismo ya que, según opinan diferentes autores, el consenso acerca del modelo constructivista del aprendizaje es más fuerte sobre los aspectos prácticos que sobre los teóricos. Así, en nuestro país, Aliberas et al. (1989), tras calificar al constructivismo como *“un cuerpo teórico fragmentado pero convergente”*, indican que el modelo teórico aún se encuentra en fase de discusión, añadiendo, en relación a las ciencias, que *“la investigación de un modelo teórico sobre el aprendizaje de las ciencias que sea aceptado por toda la comunidad investigadora, es un reto pendiente que estimula a realizar muchos esfuerzos”* (p. 282). Como consecuencia del amplio marco del paradigma constructivista, son numerosos los enfoques autodefinidos como tales, por lo tanto debemos ser conscientes de ello para evitar que se transforme en un comodín donde cabe todo.

También Giordan (1988) ante determinadas insuficiencias de los modelos constructivistas, en relación a las concepciones previas, desarrolló un modelo de aprendizaje que denominó *“alostérico”* que permite inferir un conjunto de condiciones apropiadas para generar aprendizajes pertinentes, manifestando que el éxito de todo aprendizaje se basa en la transformación de las concepciones. Este mismo autor señala que el alumnado sólo puede aprender a través de sus estructuras mentales, pero en un entorno didáctico adecuado, por lo que es preciso instalar un sistema de interrelaciones entre el alumno y el objeto de conocimiento.

Otros autores han defendido la idea de que el constructivismo puede representar un modelo de como se aprende, pero no ligado forzosamente a un determinado modelo de instrucción, (Miller, 1989). A lo largo de 1992 se produjo una interesante polémica, recogida en la revista *Science Education*, entre Glasersfeld (1989), autor situado en la corriente llamada *“constructivismo radical”* –según la cual, mediante el conocimiento no se descubre un mundo

independiente existente fuera de la mente que lo conoce y Suchting (1992), que bajo el explícito título "*Constructivisme Deconstructed*" hace una dura crítica a los principios básicos del constructivismo como teoría del aprendizaje y actualmente el problema sigue abierto.

En resumen, la variedad de teorías para explicar el aprendizaje del conocimiento es por un lado enriquecedor, pero, por otro, esta multiplicidad implica una dificultad para encontrar un marco conceptual consistente para utilizar en nuestras clases. Según Aliberas et al. (1989), se debe encontrar una propuesta didáctica de compromiso para aprovecharnos de los beneficios que toda esta riqueza intelectual genera. Cada opción proporciona sugerencias que vale la pena tener en cuenta y estudiar atentamente, pues si bien al profesorado le interesa especialmente la eficacia y se siente menos motivado por los aspectos teóricos, los investigadores tienen la responsabilidad de profundizar en estos últimos. Así, una de las principales preocupaciones y uno de los objetivos actuales de la Didáctica de las Ciencias Experimentales es dar sentido a los aprendizajes y conseguir un acercamiento adecuado entre la investigación y la práctica educativa.

IV.1.1. Perspectiva constructivista y Educación Ambiental.

Está suficiente probado que la metodología "tradicional", de carácter expositivo-transmisivo, no es la adecuada para la impartición de la EA, ya que difícilmente producirá un cambio conceptual (aprendizaje significativo) ni actitudinal en los alumnos y, por consiguiente, tampoco producirá el deseado cambio comportamental hacia la protección y mejora del medio ambiente.

Sobre cuál puede ser entonces la más adecuada, Joyce y Weil (1985) afirman que hay numerosas formas "buenas" de enseñar, y no existe un modelo perfecto, ni enfoques que resuelvan todos los problemas educativos, ya que "*no hay ningún método que tenga éxito con todos los alumnos y todos los objetivos*". Para estos autores el progreso en la profesión de

enseñar se relaciona con un dominio creciente de una variedad de modelos y la capacidad de usarlos con eficacia, ya que todos los docentes se enfrentan a una amplia gama de problemas, y cuanto mayor sea su repertorio, más posibilidades tendrán de generar soluciones amplias. Si bien, esto no significa que “todo vale” sino que, por una parte, diferentes objetivos requieren distintas estrategias para su consecución y, por otra, que cada modelo tiene un ámbito de aplicación que puede ser complementado por otros (Aliberas et al., 1989).

Pero sobre qué modelos didácticos responden mejor a los requerimientos de la E.A., como marcos de referencia que organizan la práctica, podemos señalar con carácter general, tras el análisis de diversas conferencias, congresos y de las directrices generales marcadas en la legislación educativa actual, los siguientes:

- *“La Educación Ambiental deberá partir de las problemáticas ambientales locales, regionales y nacionales y hacerse extensiva a los contextos internacionales y planetario.*
- *Se requiere un enfoque integrador (multidisciplinar) para el estudio del medio ambiente y sus problemas.*
- *La Educación Ambiental no debe limitarse al desarrollo de conocimientos y técnicas sino también, y sobre todo, al desarrollo de actitudes proteccionistas hacia el entorno.*
- *Deben utilizarse distintas metodologías, combinar los estudios cualitativos con los cuantitativos, la observación con la experimentación, la intervención directa en el entorno y la reflexión. La variedad metodológica permitirá abordar la complejidad de los problemas y la multiplicidad de los factores que la explican” (Junta de Andalucía, 1992, p. 16).*
- *Es necesario valorar y enriquecer el patrimonio pedagógico de la EA, primero, ofreciendo un repertorio de estrategias y modelos pedagógicos adecuados al tratamiento de las cuestiones de la complejidad y del carácter global de las realidades ambientales, y segundo, estimulando el desarrollo de nuevas propuestas pedagógicas. (Xunta de Galicia, 2000, p. 63).*

En general, se suele reconocer la importancia de la participación activa de los individuos en la resolución de problemas del entorno, lo que supone, de entrada, optar por una

metodología activa de investigación del medio, pasándose así de una enseñanza fundamentalmente de carácter transmisivo a otra en la que el alumnado es el protagonista.

Sin embargo, el seguimiento de las experiencias que se están llevando a cabo en España y otros países con mayor "tradición" que el nuestro,²⁷ pone de manifiesto la existencia de una gran oferta y una gran diversidad de técnicas metodológicas innovadoras de carácter participativo, motivador, lúdico, exploratorio, etc, en las que gradualmente, los principios de la EA están siendo asumidos por un mayor número de educadores; aunque, la adecuación entre los objetivos planteados en los programas de intervención y las metodologías empleadas para conseguirlos, están aún lejos de lograrse. Así, es frecuente encontrar experiencias que bajo el epígrafe de la EA no dejan de ser clases "magistrales" en las que únicamente se prima la transmisión de conocimientos sin importar el método utilizado y en las que se margina al individuo de su realidad cotidiana. A este respecto, la EA *"es concebida de arriba a abajo y de afuera a dentro como un trabajo de expertos desconectados de los ejecutantes y consumidores de paquetes curriculares (profesores)..."* (Fernández-López, 1992).

Por ello, *"la coordinación, innovación e investigación de nuevas metodologías y aproximaciones que faciliten la creación de un escenario de aprendizaje más efectivo por parte de los educadores ambientales, debe ser considerado como una de las necesidades prioritarias para lograr el avance de la EA y su consolidación como área de conocimiento y modalidad de intervención pedagógica"* (MOPU, 1989, p. 143). Pues, como ocurre en cualquier experiencia educativa innovadora, en la EA la ausencia de modelos curriculares contrastados representa un importante handicap (Membiela y Pias, 1994) e implica, además, que las experiencias existentes son muy reducidas en número y de extensión y profundidad limitadas, como hemos comprobado en nuestra revisión bibliográfica.

En este sentido, de acuerdo con Álvarez (1997), consideramos que cualquier propuesta metodológica para la formación inicial del profesorado de EA debe basarse en:

- el "marco" oficial de la enseñanza;

²⁷ La bibliografía correspondiente a estos aspectos puede consultarse en Álvarez (1995, pp. 34-52 y 52-69).

- las características de los sujetos a quienes se destina;
- las características (perfil ambiental) que deben tener los futuros profesores para desempeñar eficazmente su labor docente en cuanto a los fines de aquella (conocimientos, actitudes y comportamientos);
- las bases teóricas que la investigación educativa –fundamentalmente, en Didáctica de las Ciencias Experimentales– nos proporciona.

Respecto al primero, debemos recordar que el Diseño Curricular Base adoptado por el Ministerio de Educación asume una concepción constructivista: "*Los alumnos construyen el conocimiento científico a partir de sus ideas y representaciones previas –más o menos intuitivas, más o menos erróneas, más o menos esquemáticas– sobre la realidad a que se refiere dicho conocimiento....*" (MEC, 1989, vol. 1, p. 111). Además, también en las Orientaciones curriculares del MEC para la EA (Jiménez y Laliena, 1992) se recogen argumentos constructivistas como orientaciones psicopedagógicas.

En cuanto al último de los puntos señalados –los “avances” de la investigación educativa– debemos resaltar que en las dos últimas décadas ha sido especialmente fecunda la aplicación de los conocimientos generados en la psicología de la educación al desarrollo de las didácticas específicas y, en especial, de la perspectiva constructivista a la comprensión y modificación de los procesos de enseñanza-aprendizaje correspondientes a disciplinas como la física, química y, en menor medida, biología y geología. Existe pues un consenso cada vez más amplio, tanto en el ámbito de la investigación educativa como en el de la práctica, respecto a la perspectiva constructivista como la más fructífera para producir aprendizaje y desarrollo intelectual (Novak, 1988) y eso está promoviendo un cambio importante en la forma de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje entre los profesionales de la educación, como también sirviendo de marco teórico a la, cada vez mayor, producción investigativa.

Sin embargo, "*en el caso de la EA ha sido tradicional el desconocimiento o la falta de interés por incorporar las propuestas constructivistas a la elaboración de un marco teórico de referencia para la misma*" (García-Díaz y Cubero, 1993); desinterés que se constata por la escasa investigación educativa aplicada acerca de las concepciones que los alumnos tienen sobre el

medio,²⁸ de las dificultades en el aprendizaje de contenidos actitudinales, o sobre la manera de formular dichos contenidos de forma gradual y progresiva. Así, por lo que respecta a nuestro país, hasta finales de los años ochenta no comienzan a aparecer trabajos de EA en los que se incorporan claramente los planteamientos constructivistas (por ejemplo, Álvarez y Perales, 1994; Cano y Lledó, 1990; Del Carmen, 1988; García-Díaz, 1994; García-Díaz y García-Pérez, 1992; García-Díaz, Ignacio y García-Pérez 1991; Gómez-Granell, 1988; Marcén, 1989; Yus, 1989 y 1993) útiles para la elaboración de posibles modelos teóricos que faciliten la ambientalización del currículo (López Rodríguez, 2001), *"y ayuden a superar las dicotomías clásicas de la EA: ambientalismo / pedagogismo, cientifismo / ideologicismo, espontaneismo voluntarista / tecnologicismo..."* (Fernández-López, 1992). Nos parece relevante, por tanto, el que se intenten desarrollar líneas de trabajo que supongan la incorporación de la perspectiva constructivista a la EA. Más aún, como indica García-Díaz (2002), si pretendemos un cambio radical en el pensamiento y en la conducta de los individuos hacia el medio, tenemos que considerar que un cambio de tanta envergadura no se podrá lograr sólo con estrategias de corte asociacionista, que *"no podemos limitarnos a informar, persuadir y convencer, sino que tendremos que complementar estas estrategias con otras de corte constructivista, que supongan transformar en profundidad lo que piensan y hacen las personas"* (p. 20).

No obstante, debemos mencionar que, recientemente, se han formulado algunos modelos teóricos para la EA de corte constructivista, acerca de cómo procurar el cambio conceptual de los alumnos (por ejemplo, Catalán y Catany, 1996; García-Díaz, 2000; García-Díaz y García-Pérez, 1992; Garret, 1995; Pozo, Postigo y Gómez, 1995; Yus, 2000) y se ha contrastado experimentalmente otro que logra el cambio conceptual y metodológico en profesorado en formación (Álvarez, 1997) e, incluso, se ha diseñado (aunque no experimentado) un modelo didáctico sobre el cambio comportamental en relación al medio (Jensen, 1993). Sin embargo, en nuestra revisión bibliográfica no hemos encontrado ninguna referencia a modelos didácticos, que hayan sido experimentalmente contrastados, orientados a lograr el cambio comportamental de los sujetos; a pesar de la importancia fundamental de este aspecto para la

²⁸ En la revisión bibliográfica realizada al respecto sólo hemos encontrado referencias a ideas previas sobre contaminación (Ali, 1991), sobre el efecto invernadero (Boyes & Steinestreet, 1993; y Boyes *et al.*, 1995), relativos a la destrucción de la ozonosfera (Boyes & Steinestreet, 1994; Boyes *et al.*, 1995; Dove, 1996 y Kriner *et al.* 2003), sobre energía (Nichols & Osborn, 1993) y sobre lluvia ácida (Dove, 1996) lo que contrasta con el gran número de investigaciones realizadas en Física, Química, Biología....

EA y de que, como indicábamos en la Presentación de esta Memoria de Investigación, este objetivo constituye el gran “reto” y el “objetivo pendiente” que en estos momentos tiene planteado la EA en todos los niveles y modalidades de la educación (formal y no formal).

Por ello, partiendo de los dos últimos modelos citados (Álvarez, 1997 y Jensen, 1993), hemos elaborado un modelo didáctico para la formación inicial del profesorado de EA, con el que esperamos conseguir que nuestros alumnos –futuros profesores de EA– no sólo logren un aprendizaje significativo de los conceptos relativos al medio ambiente y la problemática ambiental (**cambio conceptual**), sino que además cambien positivamente sus actitudes hacia el entorno (**cambio actitudinal**) y, consecuentemente, también sus comportamientos hacia el medio (**cambio comportamental**), capacitándose simultáneamente –y esto es lo más importante, desde nuestro punto de vista– para la actuación a favor del medio, desarrollando **competencias para la acción**.

Por nuestra parte, creemos –y así lo planteamos como hipótesis de nuestra investigación– que, en el caso concreto de la EA, una metodología como la propuesta, que tenga como eje el planteamiento y el trabajo con problemáticas ambientales por parte de los alumnos, proporciona un ámbito idóneo para la producción de aprendizajes significativos que influirán, a su vez, en un cambio de actitudes y comportamientos hacia la protección, mejora y conservación del medio ambiente. En este sentido, las acciones ambientales completas serán aquellas que su orientación integre la conservación de la biosfera, la prevención, tratamiento y eliminación de problemas ambientales específicos y el conseguir un desarrollo sostenible.

IV.1.2. La formación de actitudes ambientales en la perspectiva constructivista.

Como acabamos de ver, el enfoque constructivista se ocupa del aprendizaje de conceptos, sin embargo, el aprendizaje de las actitudes no parece ser una preocupación central en este modelo. Pero, dado que la EA, aunque partiendo de contenidos conceptuales, se centra en la adquisición de actitudes y valores, tratando de establecer una complementaria estructura

del saber, de las actitudes y de las conductas, necesariamente hemos de revisar el papel que los modelos de aprendizaje constructivista atribuyen a las actitudes:

- ◆ Driver (1986), siguiendo a Norman (1981), considera que las emociones juegan un papel fundamental en la orientación de nuestras funciones cognoscitivas en los sistemas de estructuración del conocimiento, por lo que deben tenerse en cuenta. Insistiendo en la cuestión, Driver y Oldham (1988) consideran que el punto de vista constructivista se ocupa de *"las intenciones, creencias y emociones de las personas tanto como de la conceptualización"*. Al enumerar los resultados deseables de la enseñanza, junto a los conceptos científicos, procesos de aprendizaje y destrezas prácticas, destacan asimismo las actitudes hacia el entorno. Además, en su conceptualización del conocimiento, Driver (1986), distingue lo que se entiende y lo que se cree, estableciendo por tanto diferencias en el campo cognitivo entre el conocimiento y las creencias.
- ◆ Posner et al. (1982) no incluyen las actitudes en su modelo de cambio conceptual, pero indican al respecto que esto *"no quiere decir que las variables afectivas o motivacionales no tengan importancia en los procesos de aprendizaje. Al afirmar que el aprendizaje es una actividad racional lo hacemos para atraer la atención sobre qué es el aprendizaje, no sobre de qué depende"*. Por tanto, para estos autores las actitudes son factores influyentes pero no son objeto de investigación en cuanto que objeto de aprendizaje en sí.
- ◆ En otro de los modelos constructivistas más difundidos, el de Osborne y Freyberg (1985), se considera que los significados y conceptos del que aprende han sido generados de sus antecedentes, actitudes, habilidades y experiencias y esto determina la generación de nuevos significados y conceptos. Este modelo insiste, pues, en el papel mediador atribuido a las actitudes entre el conocimiento y la asimilación. Sin embargo, este papel es contradictorio con otras representaciones de las actitudes, como la de Fernández y Moreno (1989), que afirman que el cambio de actitudes en el contexto de la EA sólo es posible con un buen conocimiento científico acerca de la dinámica medioambiental.

- ◆ Moreira y Novak (1988) en su investigación sobre la enseñanza de las ciencias, realizada en la Universidad de Cornell, parten del esquema de que pensar, sentir y actuar están integrados en el aprendizaje significativo.
- ◆ La integración del pensar, sentir y actuar es también asumido por el "modelo sistémico investigativo" de Cañal y Porlán (1987), que se basan en la comunicación y la interacción social como soporte para el aprendizaje conceptual y actitudinal.
- ◆ Por su parte, Giordan y Marinard (1988), desde el campo de la Didáctica de la Biología, exponen un modelo en el que separan lo observable –lo que el alumnado hace y dice– de lo cognitivo y no observable. En este esquema incluyen las actitudes como un elemento importante de la parte observable, lo que supone una reducción del término a las actitudes científicas, ya que el componente afectivo sería no observable.

Lo anterior nos permite concluir que si bien las actitudes están presentes en los modelos constructivistas "clásicos", más que un objeto de aprendizaje son un valor instrumental para la adquisición de esquemas conceptuales y, en general, puede afirmarse que sus aportaciones no son suficientes para establecer un marco teórico de referencia para la investigación sobre el aprendizaje de las actitudes, por lo que se hace necesario ensayar una síntesis para el cambio actitudinal que sea compatible con el enfoque constructivista del aprendizaje; objetivo éste que esperamos cubrir con la metodología propuesta.

IV.2. Relaciones entre conocimientos conceptuales sobre el medio ambiente y la problemática ambiental y el desarrollo de actitudes ambientales a favor del medio.

En cuanto a las relaciones entre conocimientos conceptuales relativos al medio ambiente y problemáticas ambientales y actitudes hacia el medio ambiente, de la revisión bibliográfica efectuada se desprende que los resultados obtenidos en diferentes investigaciones son contradictorios.

Así, en la relación conocimientos conceptuales y desarrollo de actitudes en general, McNelly (1973) consideraba que una actitud favorable surge como consecuencia de una buena base de información; mientras que Stamm y Ross (1966), Swan (1979) y Tychenor y Bowers (1971) opinan todo lo contrario.

Algo similar ocurre en el campo específico de los contenidos conceptuales y actitudes ambientales. Así, algunos autores defienden la creencia de que es suficiente aumentar los conocimientos conceptuales del alumnado respecto al medio ambiente para que desarrollen actitudes ambientales positivas. Por ejemplo:

- Ramsey y Rickson (1976) afirman que existe una relación causal entre el aumento de conocimientos sobre el entorno y la modificación de actitudes ambientales, ya que tanto ellos como Kinsey y Wheatley (1984) encontraron que incrementos de conocimientos conceptuales sobre cuestiones ambientales producen efectos moderados sobre el incremento de las actitudes;
- este hecho también fue apreciado por Bethel y Hord (1982) tras un curso con contenidos de ciencias ambientales, de un año de duración, dirigido a la formación de profesorado en ejercicio, así como por otros autores en cursos sobre temas monográficos de menor duración (Brito, 1985; Dorothea, 1990; Kunz, 1990; Van Koevering y Sell, 1983);

- para Dispoto (1977) hasta un cuarenta por ciento de la actitud ambiental de un individuo puede explicarse en términos del nivel de información que posee;
- Borden y Schettino (1979) y Lahart (1978) indican que aunque no existe una relación directa entre conocimientos conceptuales y actitudes hacia el medio ambiente, parece ser que un mayor conocimiento sobre los problemas ambientales desarrolla en los sujetos un comportamiento más responsable a nivel medioambiental;
- también, tanto Cohen (1978) como Stamm y Bowes (1972) encontraron una relación significativa entre conocimientos y actitudes medioambientales positivas;
- por su parte, Yount y Hourton (1992) sostienen la hipótesis de que los conocimientos conceptuales pueden poner en conflicto las actitudes y éstas, a su vez, reclamar nueva información, siendo esto especialmente importante en aquellos individuos en los que se han producido aprendizajes "significativos"; además, demostró que los individuos con niveles cognitivos más altos son los más propensos a cambiar sus actitudes, aunque no necesariamente como resultado de la instrucción;
- Young (1980), puso de manifiesto que los habitantes de Illinois que presentaban un mayor grado de conocimiento de la naturaleza eran, a su vez, los que mantenían actitudes más positivas hacia la necesidad de proteger y preservar los entornos naturales;
- otros estudios sobre aspectos puntuales muestran correlaciones positivas entre conocimientos conceptuales y actitudes ambientales, por ejemplo Ramsey y Rickson (1976) sobre contaminación; por su parte, Moore (1981), al realizar un estudio comparativo entre universitarios de distintas especialidades, comprobó que los sujetos que más valoraban la necesidad de tomar medidas de ahorro energético coincidían con los que poseían más información sobre la problemática ambiental;
- también algunas investigaciones realizadas en nuestro país (Benayas, 1992) ponen de manifiesto una estrecha relación entre conocimientos conceptuales y actitudes ambientales de los sujetos. Así, en la evaluación de los cambios ocurridos en un grupo de niños que asisten a un campamento en el Parque Nacional de Doñana se aprecia que aquellos que tienen mayor puntuación en el cuestionario de conocimientos son los que presentan a su vez altas puntuaciones en la escala de aprecio por los paisajes más naturales y salvajes. De igual forma, se confirma que un grupo de universitarios que participan en un curso de quince días en el Pirineo (Huesca), aquellos que presentan unos esquemas cognitivos de interpretación del paisaje más complejos y diversos son, a su vez, los que tienden a preferir los paisajes más

autóctonos y rurales, rechazando las escenas con impactos y/o las que presentan repoblaciones o especies exóticas;

- particularmente interesantes son los trabajos de Kinsey (1978) y Kinsey y Weatley (1980 y 1984) sobre la relación entre los conocimientos (adquiridos en cursos de sensibilización ambiental) y la *defensibilidad* del medio, mostrando que pese a que el aumento de conocimientos no provocaba cambios significativos en las actitudes en general, si bien provocaba un aumento claro en la actitud de defensa del medio ambiente. Estos hechos fueron corroborados posteriormente por Yount y Hourton (1992) que demostraron también la correspondencia entre *nivel de desarrollo cognitivo y defensibilidad*.

Por el contrario,

- para Pettus (1976) no es suficiente aumentar los conocimientos conceptuales para conseguir un cambio duradero en las actitudes proambientales: "(...) *es probable que el enfoque tradicional del libro de texto y de temas ambientales en la Educación Ambiental hayan sido relativamente ineficaces a la hora de generar unas actitudes ambientales positivas*";
- en términos parecidos se manifiesta Stapp (1970): "(...) *existe poca correlación entre el proceso cognitivo y el interés y los valores. Los estudiantes bien dotados, que obtienen buenos resultados en las asignaturas tradicionales con su enfoque de contenidos, no se comprometen necesariamente con metas sociales positivas*";
- por su parte Swan (1969, p. 98) descubrió que no era suficiente presentarle al alumno muchas pruebas de la contaminación atmosférica para lograr aumentar su preocupación por esta cuestión;
- Covert (1982) y Wileman (1976), tras la medición de los cambios afectivos que se producían en profesores que asistían a cursos de EA de diferente duración (dos semanas y un año, respectivamente), comprobaron que no existían diferencias entre las pruebas iniciales y finales. La causa de que los cambios esperados no fueran significativos estadísticamente residía, según Covert (1982), en "*la disposición favorable de los asistentes al ingresar en el curso*", por lo que su participación en el mismo sirvió para reforzar las actitudes previas pero no para cambiarlas, haciendo así una clara alusión al *efecto límite* de Allen y Yen (1979).

Sin embargo, a pesar de las discrepancias encontradas, parece que existe una estrecha correlación entre ambas dimensiones, aunque nos queda la duda de cuál de ellas se adquiere primero; encontrándonos, por tanto, ante el eterno dilema de "qué es primero, si el huevo o la gallina", lo que tiene una gran relevancia didáctica, pues al programar una actividad de EA sería de gran utilidad saber si se debe hacer mayor esfuerzo previo en transmitir actitudes o nuevos conocimientos conceptuales.

Para intentar resolver este dilema recurriremos, una vez más, a la revisión bibliográfica sobre el tema:

En este sentido, Ransey y Ricksons (1976) en su citado trabajo, ya clásico, planteaban la existencia de una relación cíclica de refuerzo entre conocimientos conceptuales sobre el entorno y actitudes ambientales. Es decir, que ninguno precede ni es causa del otro; que un mayor conocimiento puede producir la formación de actitudes y éste, a su vez, promover la adquisición de nuevos conocimientos. En definitiva, que la adquisición de conocimientos puede desencadenar en un individuo un cambio en sus escalas de valores; pero, sobre todo, la asimilación de nuevas actitudes va a despertar su interés por implicarse en nuevas actividades, tanto escolares como de tiempo libre, que les proporcionarán nuevas vivencias y un incremento progresivo de sus niveles de conocimientos. Finalmente, y cerrando el ciclo, al estar estos conocimientos asociados con un interés del sujeto, tendrían una mayor estabilidad y conformarían progresivamente un núcleo de información importante dentro de sus esquemas cognitivos. Ideas que son apoyadas por los resultados obtenidos en el trabajo, antes mencionado, de Benayas (1992).

IV.3. Relaciones entre actitudes ambientales y comportamientos ecológicos.

Como indicábamos en otro lugar, desde hace algunas décadas se aprecia un incremento gradual de la sensibilidad social hacia la defensa y mejora del medio; lo que está relacionado con la capacidad de los individuos de modificar y actuar en su entorno, y con los

comportamientos específicos que mantiene en relación a los elementos que lo conforman (Benayas, 1992 y García, 2004). Es decir, los comportamientos se pueden influenciar culturalmente y dependen directamente de la educación que reciben los sujetos. Por ello, la EA ha de desempeñar un papel importante para transmitir los conceptos y vivencias necesarias que les permitan desarrollar y adquirir actitudes más responsables hacia las relaciones hombre-medio, a fin de capacitar a las personas para que tomen decisiones que mantengan la calidad ambiental del entorno y, por tanto, se impliquen activamente para producir un cambio social y ambiental.

En definitiva, promocionar ciertas actitudes supone en última instancia favorecer los aprendizajes, contribuir al pleno desarrollo personal e inducir comportamientos –en el caso de la EA, a favor del medio– pues, aunque definida de diferentes formas según los autores y las escuelas de Psicología dominantes en cada momento, existe un consenso en aceptar que las actitudes *“aluden a ciertas disposiciones mentales para evaluar determinadas realidades e inducir los comportamientos acordes con esa evaluación”* (Asensio, 2002) y, en concreto, la **actitud ambiental** es definida por Holahan (1991) como *“aquellos sentimientos favorables o desfavorables que se tienen hacia alguna característica del medio o hacia algún problema relacionado con él”*.²⁹

De acuerdo con esta definición, en el concepto de actitud puede distinguirse entre **creencia** e **intención conductual**. Las creencias serían las opiniones acerca del objeto de la actitud en función de la información que se posee; mientras que la intención conductual podría entenderse como la disposición para cierta clase de acción relevante a la actitud y el componente afectivo a las preferencias o rechazos.

Llegados a este punto, conviene destacar que las actitudes siempre hacen referencia a unos **valores**, que ocupan el lugar más alto y abstracto de la estructura cognitiva. En sentido moral, el valor se emplea para aquello que consideramos digno de ser apreciado, deseado y buscado, tienen un rasgo de obligatoriedad, son convicciones duraderas y desempeñan un papel muy importante en la personalidad y en la estructura cognitiva. La jerarquía de valores

²⁹ En la literatura se trata, en ocasiones, como una actitud específica y en otras como una actitud general o de valor, no está claro si son una cosa o muchas (Stern, 2000).

será lo que determina los pensamientos y conductas de las personas y por ello controla, dirige y orienta las actitudes y creencias. Los valores son interiorizados y asumidos libremente, por consiguiente, en la práctica educativa se debe actuar desde una posición dialogante anteponiendo los valores universales a los individuales. Así, cuando se hacen propuestas de EA no debe existir un valor que predomine sobre los demás, pero si que existen determinados valores interrelacionados que son básicos en el cuidado del medio, y que pueden ser aprendidos y enseñados.

Por último, para completar las magnitudes implicadas, definiremos otra dimensión relacionada con los valores y los comportamientos; en concreto, haremos referencia a las **normas**, pues éstas *especifican y contextualizar los comportamientos que deben realizarse en función de unos determinados valores*. La complejidad de estas dimensiones aumenta a medida que pasamos de una a otra y todas ellas deben tenerse en cuenta cuando nos preguntamos por los comportamientos individuales o por la acción social (García, 2004).

Una de las características fundamentales del estudio de las actitudes ambientales, como señalan Berenguer y Martín (2003), es su eclecticismo teórico y metodológico, así como la falta de un modelo teórico claro desde el que estudiarlas, por lo que no resulta fácil establecer su taxonomización, sin embargo lo expuesto permite acercarnos a una comprensión global de estos “constructos”. En el cuadro siguiente (Cuadro 15) resumimos mediante un ejemplo lo que se entiende por creencias, actitudes y valores:

CREENCIAS	ACTITUDES	VALORES
Las Administraciones Central y Autonómica deben actuar para evitar y solucionar los desastres de petroleros ...	Debemos asistir a actos, manifestaciones, etc., para forzar a las Administraciones a intervenir adecuadamente en estos problemas ambientales...	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Justicia • Respeto por el medio ambiente • ...

Cuadro 15. Ejemplificación sobre la diferencia entre creencias, actitudes y valores.

Retomando la idea central de este apartado acerca de la relación (o grado de consistencia) **actitud/conducta**, podemos plantearnos, dependiendo de los enfoques de partida,

- **si las actitudes preceden a la conducta**, como tradicionalmente se ha creído, y de qué modo (directamente o con la mediación de otros factores, como la intención de llevar a cabo algo);
- **si actitudes y conductas son recíprocas**, en la medida en que una actuación positiva refuerza la actitud correspondiente, y viceversa;
- **si las actitudes manifestadas son ya un modo de conducta**.

Evidentemente, cada una de las posibilidades señaladas tiene implicaciones para la enseñanza, pues no es lo mismo vincular la actitud con la acción que limitarla a una opinión y a unos juicios subjetivos. Respecto a ello, desde la Psicología Ambiental, los trabajos se han centrado en determinar los valores, actitudes y creencias ambientales y proponer, a partir de diversos modelos, la predicción de conductas ambientales. En cualquier caso las actitudes y las creencias contribuyen a la interpretación de la información que el mundo proporciona, a la planificación de las acciones y a la realización de comportamientos coherentes, por ello son importantes en la relación que existe con el entorno (Hernández, 2000). Además las características de las interconexiones del medio contribuyen a formar las creencias ambientales, llevándose a cabo un intercambio persona-medio que es la base de la Psicología Ambiental.

De la revisión bibliográfica que hemos efectuado acerca de la relación actitud/comportamiento conductual, lo primero que se pone de manifiesto es que el interés por el estudio de las conductas a favor del medio ha seguido un desarrollo paralelo a la preocupación social por diversos hechos o noticias alarmantes relacionadas con la conservación de los recursos³⁰ y otros graves problemas ambientales. Así, para intentar responder al interés social provocado por los problemas ambientales y sus consecuencias aparecen en Psicología, en un primer momento, dos enfoques claramente diferenciados: uno

³⁰ Este interés surge en la década de los setenta vinculado a la subida de precios del petróleo, provocada por la OPEP en estas fechas, y la consiguiente crisis ambiental (Aragón y Américo, 1991).

vinculado a las técnicas de modificación de conducta desde un enfoque conductivista y, otro desde la perspectiva actitudinal.

El primero, que ha sido objeto de numerosa investigación empírica³¹ y sobre el que tradicionalmente se ha venido investigando, fue relegado cuando hace varias décadas se demostró sin lugar a dudas que no existe una relación lineal y directa entre actitudes y conductas. Esto es, que la existencia de unas determinadas actitudes no garantiza que se ejecuten unas conductas concretas y determinadas; pues, por ejemplo, el sistema de valores propio de cada persona le puede llevar a elegir la comodidad personal por encima de la conducta tendente a la mejora del medio. Además, porque en ocasiones los niveles en que se miden las actitudes y las conductas son distintos, aquellas se evalúan de manera global y general, mientras que éstas se analizan de modo más puntual y concreto; por ello es difícil que exista consistencia entre las medidas (García-Mira, 2002).

En relación al segundo enfoque, se ha puesto de manifiesto de forma reiterada la existencia de diversos factores mediadores en la relación entre las actitudes y las conductas; como por ejemplo, las expectativas que otros tienen de cómo debe comportarse, los cálculos que realiza el sujeto del coste que para él va a suponer el llevar a cabo un comportamiento ambiental dado, la percepción de la persona de su capacidad para actuar, la resultante de la pugna entre diversas actitudes personales que pueden entrar en competencia en un momento determinado, etc. Además, es preciso resaltar que la influencia de las Instituciones determinarán la respuesta de la ciudadanía; de hecho, según García (2004), una parte significativa de la distancia que existe entre las intenciones de la población, incluso la bien informada y preocupada sobre la crisis ecológica y sus hechos debe ser atribuida a que "condiciones institucionales" inadecuadas se convierten en obstáculos reales para un comportamiento más coherente.

Seguidamente, nos ocupamos de algunos de los modelos que se han elaborado para exponer las relaciones entre actitudes y conductas, en función de los factores que influyen en ellas:

- La *teoría de la acción razonada* (Ajzen y Fishbein, 1977; Fishbein y Ajzen, 1974,1975 y 1980) señalaba que la intención conductual, el antecedente inmediato de la conducta, venía determinada por las actitudes hacia la conducta y por la norma subjetiva. Las actitudes hacia la conducta, son el resultado de dos elementos. Por una parte, la probabilidad subjetiva de que cierta conducta provoque una determinada consecuencia. En segundo lugar, la deseabilidad subjetiva de esa consecuencia. El producto de la probabilidad subjetiva y la deseabilidad, dará lugar a la actitud hacia la acción. Dado que normalmente son varias las consecuencias que se derivan de una determinada conducta, en la medición de la actitud hay que contemplar los diferentes productos de probabilidad por deseabilidad para cada una de esas consecuencias.

El segundo factor que interviene en la intención conductual es la norma subjetiva, que está compuesta igualmente por dos elementos: por una parte las creencias que mantiene el grupo de referencia del sujeto respecto a cuál debe ser la conducta de éste en esa situación y, por otra, la motivación que tiene el sujeto para satisfacer las expectativas de ese grupo (Ver la Figura 3).

³¹ Pueden consultarse al efecto las revisiones efectuadas por Aragonés (1985), Blas y Aragonés (1986) y Geller (1987).

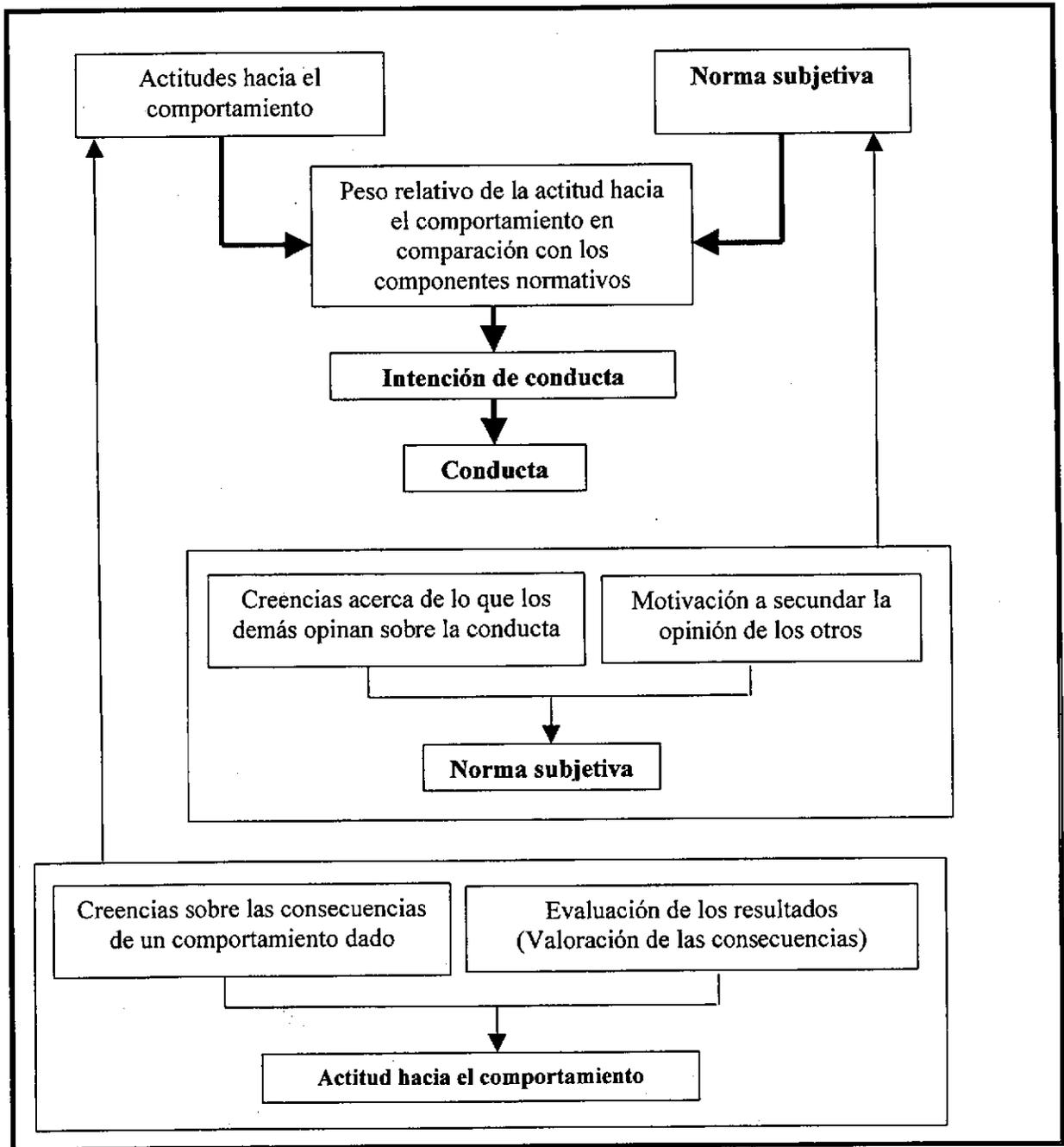


Figura 3. Teoría de la acción razonada (Fishbein y Ajzen, 1974, 1975, 1980).

En otras palabras, para esta teoría el desarrollo de un comportamiento determinado es una función de la intención para llevar a cabo dicha conducta y en la configuración de esta intención intervienen las creencias, las actitudes personales y la norma social propia del contexto de la persona. Así, uno de los aspectos esenciales del modelo es la concepción de la persona como un ser racional que utiliza la información de que dispone para hacer juicios y evaluaciones y tomar decisiones al respecto.

- Posteriormente, se añadió un nuevo elemento explicativo a esta teoría. Esa nueva formulación, llamada *teoría de la acción planificada*, incluye la actitud hacia la acción y la norma subjetiva –como en la teoría anterior– pero, además, el control conductual percibido. Con esta nueva variable se reconoce la importancia que tiene la percepción de la persona respecto a las posibilidades o no de realizar un comportamiento determinado. Esa capacidad de control dependerá de la percepción que tenga la persona tanto respecto a sus competencias y capacidades (hábitos adquiridos) como a las oportunidades que brinde el medio.

Como vemos, los modelos de Fishbein y Ajzen muestran que la predicción de la conducta no puede basarse únicamente en las actitudes, sino que hay que contemplar otra serie de elementos como son las posibles consecuencias que se derivan de una acción determinada, la valoración que merece cada una de esas consecuencias, la norma subjetiva, y la percepción de control de los individuos.

Se supone que las personas utilizan la información disponible como base a sus estimaciones de riesgo y llevan a cabo conductas dependiendo de sus creencias sobre el comportamiento particular, las actitudes hacia la conducta y lo que piensan otras personas importantes para ellas sobre la ejecución conductual específica; aunque Fishbein (1980) menciona las creencias y las motivaciones como antecedentes a esta dimensión, por complacer a otros.

- Pero, además, hay otros aspectos que, de forma sucinta, vamos a comentar. Fishbein y Ajzen mencionaban la capacidad de control. Sin duda, esta es una variable fundamental y, si se asume que existen dificultades personales o contextuales para la realización de una conducta, ésta probablemente no llegue a realizarse. Pero, junto a esta faceta apuntada por Fishbein y Ajzen hay otro aspecto de esta variable que resulta de enorme importancia para la modificación de conductas ambientales.

Los programas de sensibilización ambiental tratan de lograr cambios en los comportamientos individuales para lograr beneficios sociales. Por tanto, una de las

dificultades que se pueden plantear en este caso, es el del sentimiento de ineficacia de la propia acción. Esto es, dado que el problema es tan general e incumbe un cambio en el comportamiento de un gran número de personas un individuo particular puede pensar que su conducta concreta tiene realmente muy poca incidencia en todo el proceso. Y si la conducta de uno no va a contribuir de forma significativa a un cambio de la situación, entonces, cabría preguntarse para qué molestarse en realizarla.

Además, este planteamiento puede verse reforzado por un análisis individual de "coste-beneficio". La modificación de un patrón de conducta habitual supone siempre algún coste. En el caso de la conducta proambiental puede implicar que un individuo deba enfrentarse con hábitos y valores ya muy interiorizados. Por eso, si el coste que supone adoptar una nueva conducta es más elevado que el beneficio obtenido, ello generará una resistencia al cambio. Pero el modelo de *coste-beneficio* nos ilustra también sobre algunas de las dificultades reales que pueden surgir en el intento de poner en marcha determinado tipo de políticas. De acuerdo con esta formulación, no será suficiente con el hecho de que los ciudadanos puedan comparar en mayor o menor medida la finalidad de las medidas propuestas. Además de ello, será preciso reducir los costes potenciales que esas medidas puedan suponer e incrementar sus beneficios. Cuando hablamos de coste y beneficio, no nos estamos refiriendo únicamente al de tipo económico, sino que también hay que considerar los costes y beneficios personales y sociales que, en muchos casos, pueden ser incluso más importantes.

La no consideración de esa dimensión coste-beneficio provoca que, en ocasiones, aparezca la ya mencionada discrepancia entre actitudes y conductas. Se puede estar de acuerdo con los objetivos (actitud), pero no con las medidas concretas que se adoptan (conductas), ya que estas pueden ser consideradas excesivamente costosas por el individuo o por el grupo.

- Otro factor que conviene tener en cuenta es la *eficacia externa*. Esto es, la creencia de que a través de una acción colectiva es posible modificar un estado de cosas que se considera adverso o negativo. Desde esta perspectiva, la simple interpretación de una situación como problema social no sería suficiente para implicar a los ciudadanos en su solución.

Para que el descontento pueda traducirse en acción es preciso, entre otras variables, asumir que como grupo se tiene la capacidad de cambiarla. Por ello, la referencia a los problemas ambientales debe hacerse evitando el excesivo dramatismo, pues ello puede provocar un efecto contrario al deseado.

- Desde una perspectiva psicológico-ambiental, una teoría ha sido crecientemente utilizada para explicar la formación de las conductas ecológicamente responsables. Se trata de la *Teoría de la Activación de la Norma* de Schwartz (1977 y 1992) y, de manera más general, su estudio de los valores, generada a partir de las aportaciones de Rokeach (1973) acerca de sus formulaciones teóricas sobre los valores humanos (véase, por ejemplo, Black, Stern & Elsworth, 1985; Hopper & Nielsen, 1991; Schultz & Zelezny, 1999; Van Liere & Dunlap, 1978). Esta teoría ha supuesto un gran avance en esta temática, ya que ha permitido conceptualizar los sistemas de valores como estructuras integradas que permiten sistematizar su estudio en relación con otras variables que explicarían el comportamiento.
- Una interesante aproximación es la desarrollada por Stern y Oskamp (1991). Estos autores partieron de un esquema con 9 niveles de causalidad para explicar conductas relativas al uso de los recursos energéticos. En los más alejados al comportamiento (niveles 7 y 8) incluían los *factores socioestructurales y sociodemográficos* (salario, educación, tamaño del hogar, etc.). Los *acontecimientos recientes* ocupaban el siguiente nivel de causalidad (6), mientras que las *actitudes y creencias generales* ocupaban el quinto nivel. En el siguiente paso causal (nivel 4) se incluían las *actitudes*, las *creencias* y los *conocimientos específicos*. La *conducta* relativa al uso de los recursos energéticos ocupaba el segundo nivel de causalidad. Por último, el *uso de los recursos* y los *efectos observables* (medidas de tipo objetivo) ocupaban los niveles 1 y 0 en el esquema causal.

Posteriormente, Stern, Dietz, Kalof y Guagnano (1995) modificaron y simplificaron este modelo. En esta nueva versión, la conducta proambiental y su antecedente, la intención conductual, se ven influidas por factores como a) valores; b) creencias y actitudes generales; c) creencias y actitudes específicas, y d) posición social, restricciones institucionales y estructura de incentivos. El orden de los distintos factores estaría

relacionando con la fuerza de la relación causal que tuviesen con las conductas, de tal modo que los primeros estarían más intensamente relacionados con éstas que las últimas.

- De acuerdo con el modelo propuesto por Hines, Hungerford y Tomera (1986) los factores que influyen en un comportamiento ambiental responsable son: factores personales, los conocimientos conceptuales sobre el tema, el conocimiento de las estrategias de acción y, además, las pautas de acción. (Ver Figura 4)

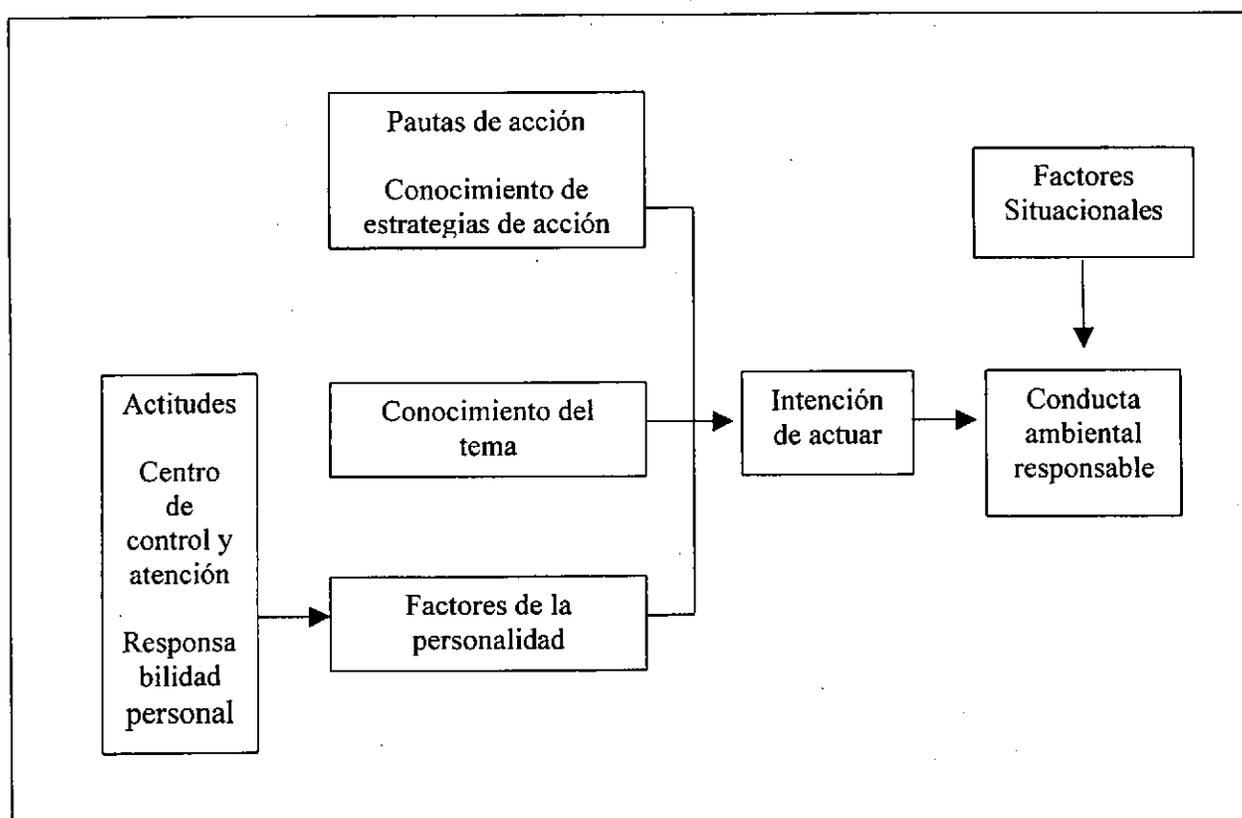


Figura 4. Modelo sobre los factores que influyen en una conducta ambiental responsable (Hines, Hungerford y Tomera, 1986).

- Similar a éste es el modelo de Leclerq (1992), cuya diferencia más significativa respecto al anterior es que agrupa las actitudes –entre las que incluye el ámbito afectivo, la subjetividad y las creencias– junto con los conocimientos, las habilidades procedimentales y la autoestima entre los factores internos que conducen a una decisión y, si el contexto lo permite, a un comportamiento (ver Figura 5). Según Leclerq, si uno de los factores internos es nulo el resultado sería nulo; es decir, no se producirá el comportamiento adecuado en respuesta a la problemática ambiental planteada. Es necesario, pues, trabajar sobre los cuatro factores.

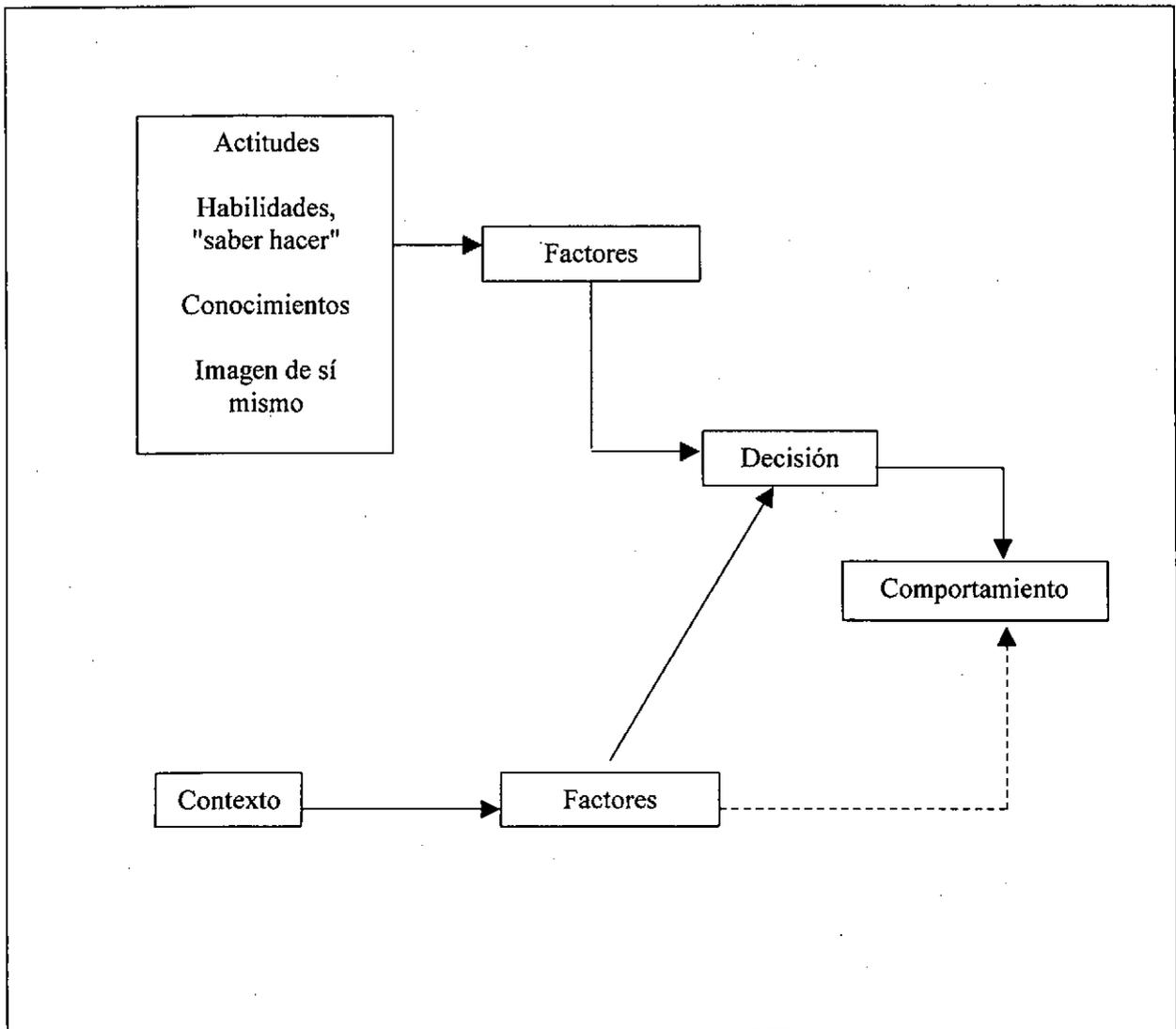


Figura 5. Modelo de Leclerq (1992), relativo a los factores que influyen en el comportamiento.

➤ Pero quizás, el modelo mixto más extendido de actitud-comportamiento es el de Eagly y Chaiken (1993). Estos autores diferencian entre actitudes dirigidas hacia objetos y actitudes dirigidas hacia conductas. Distinción que permite explicar algunas inconsistencias, pues la actitud hacia un objeto –por ejemplo, hacia un recurso como el petróleo– puede ser positiva y no tanto la actitud hacia una conducta personal más responsable en su uso.

Estos autores, consideran que las intenciones de conducta y el comportamiento se encuentran bajo la influencia de cinco factores psicológicos (ver Figura 6):

- *Hábito*, el grado en el cual el comportamiento se lleva a cabo automáticamente, sin una decisión consciente y con poco esfuerzo cognitivo (Triandis, 1980).

- *Actitud hacia el comportamiento.* La actitud se determina a través de las expectativas de los resultados del comportamiento, sopesado por la evaluación de estos resultados. La actitud se determina generalmente por los beneficios individuales, destacados y directos, y por las pérdidas (Fishbein y Ajzen, 1975; Manstead y Parker, 1995), y expresa el grado en el cual desarrollar un comportamiento se vivencia como agradable y atractivo.
- *Control del comportamiento percibido,* el grado en el cual el comportamiento llevado a cabo se espera que está bajo el control volitivo del individuo (Ajzen y Madden, 1985).
- *Norma subjetiva,* el grado en el cual el entorno social apoya o desanima al individuo a desarrollar el comportamiento (Fishbein y Ajzen, 1975).
- *Norma personal,* concepto que ha sido reintroducido recientemente en la psicología social como parte de los modelos comportamiento-actitud, y que expresa el grado en que una persona siente que su consciencia le permite desarrollar un comportamiento, y que éste puede tener consecuencias beneficiosas o perjudiciales para otros (Gorsuch y Ortberg, 1983; Parker, Manstead y Stradling, 1995; Schwart, 1977). Este concepto se ha aplicado recientemente en el contexto del comportamiento a favor del medio ambiente (Hopper y Nielsen, 1991; Vining y Ebreo, 1992).

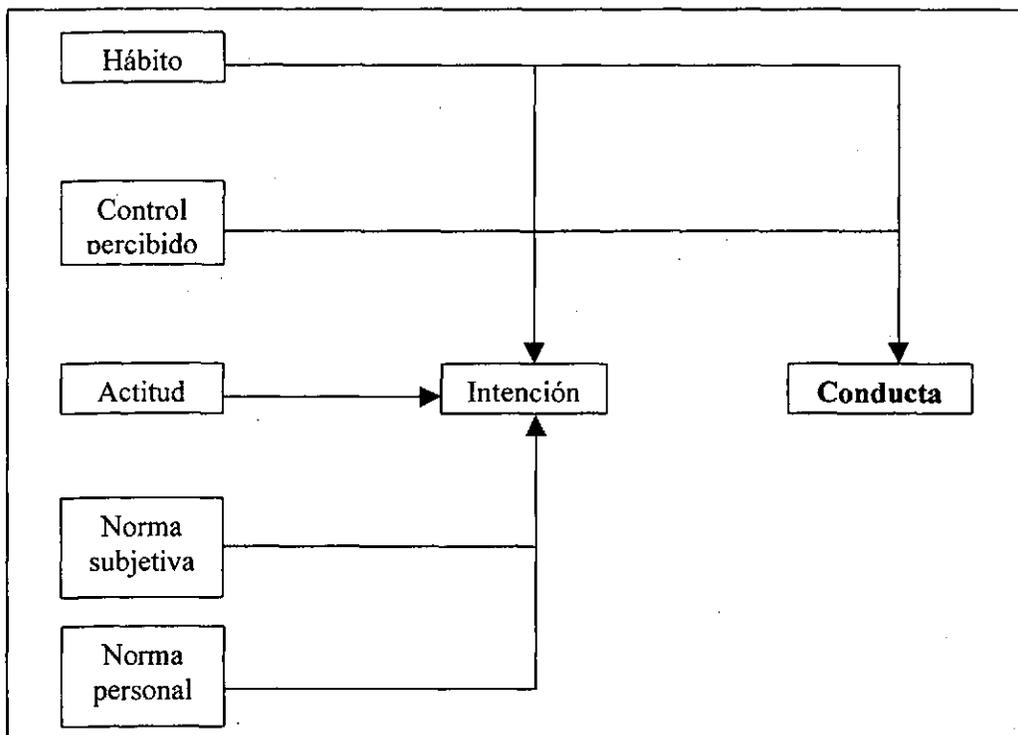


Figura 6. Modelo de actitud-comportamiento de Eagly y Chaiken. (1993, p. 209)

- También se ha constatado que una actitud general a favor del entorno no puede predecir un comportamiento concreto, aunque sí una clase general de conductas relacionadas con esa actitud (Weigel & Weigel, 1978). En consecuencia, según Weinstein (1972), para poder hacer previsiones respecto a las conductas que se pueden esperar, es preciso considerar de modo conjunto la actitud hacia el tema y la actitud hacia la acción. Este autor sugirió, además, que una actitud negativa hacia la acción prevalecerá ante una actitud positiva hacia el tema y, en cualquier caso, comprobó que actitudes positivas hacia el tema y hacia la acción no implican una predicción fiable de la conducta.

Por consiguiente, la conducta ambiental de cada individuo vendrá determinada por la combinación de variables psicológicas (actitudes, creencias y conocimientos ambientales), con variables interpersonales (normas sociales, estructuras, comunicación) y factores contextuales (estatus, control tecnológico, contexto ambiental, situación política, económica e institucional.....) (Stern et al., 1993). En general, se reconoce que las actitudes tienen una importante influencia sobre el comportamiento cuando otros factores no impiden que éste se lleve a cabo, sobre todo en los comportamientos individuales de consumo y de participación ambiental.

De todo lo anterior, cabe concluir que las actitudes no son determinantes inmediatos del comportamiento, pero marcan una tendencia a actuar de una u otra forma, que se verá reforzada o inhibida por la actuación de otros factores que han sido puestos de manifiesto en la investigación psicosocial. De estos factores, parece claro que la EA puede incidir positivamente sobre algunos de ellos (conocimientos conceptuales sobre el medio ambiente, creencias, hábitos y actitudes *hacia el comportamiento*, además de las actitudes *hacia el objeto*, ya mencionadas), que es, precisamente, lo que esperamos conseguir con el modelo didáctico experimental.

En la siguiente figura (Figura7) se representa un modelo, adaptado de Asensio (2002), que relaciona las creencias (cogniciones), las actitudes y las conductas (comportamientos), y que recoge, a modo de resumen, lo expuesto anteriormente.

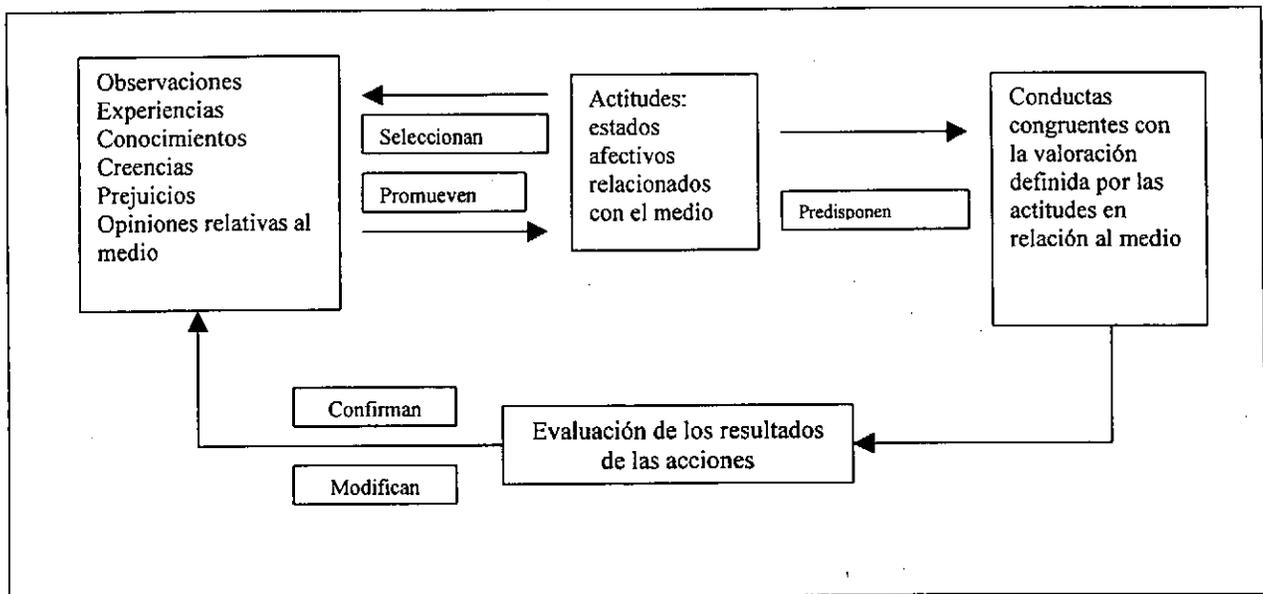


Figura 7. Modelo de relación entre cogniciones, actitudes y conductas. (Adaptado de Asensio, 2002)

Además, según este autor, esta correspondencia entre actitudes, conocimientos y conductas pone de relieve, la importancia que tiene la educación en emociones y actitudes ambientales. Si se pretende desarrollar de manera autónoma ciertos comportamientos relativos a la problemática ambiental, deberemos conseguir previamente que aprecien el conocimiento y sientan los valores en relación a la misma. Promover actitudes equivale indirectamente a hacer lo propio con las conductas que se hacen compatibles con ellas. Los comportamientos observados pueden ser utilizados como indicadores de las actitudes que los impulsan, pero sin olvidar el contexto y sus exigencias. Es decir, un comportamiento “ecológico” responsable se define como una conducta intencional (entender las consecuencias ambientales de las actividades humanas y actuar de manera consistente a favor del medio); además la conducta ecológica responsable tiene un carácter multidimensional (ámbitos de conducta asociado a consecuencias ambientales y nivel de implicación personal) y está asociada a la interpretación de las condiciones ambientales y a la evaluación de las acciones proambientales en sí mismas (Suárez, 2000).

Por último, señalaremos que la propuesta de Stern (2000), de integrar el esquema valor-creencia-norma en un marco más general de influencias sobre el comportamiento, incluye no sólo variables relativas a las actitudes en la esfera personal, sino también diversos factores del contexto social, así como capacidades adquiridas e influencia de los hábitos y rutinas, como ya se expuso antes. Este autor indica además que, aunque no existen todavía modelos consolidados para este enfoque multidimensional, el esquema general que enumera

los diferentes elementos que habrían de ser incorporados a un eventual intento en ese sentido puede resultar una guía útil, entre otras, para propuestas de intervención educativa y establece los tipos de comportamientos ambientales significativos y los factores que influyen en ellos. En el cuadro siguiente (Cuadro 16), se resume la propuesta de Stern, en la se señalan los cuatro tipos de variables causales de conducta ambiental: 1) actitudinales, que incluye valores, normas y creencias; 2) contextuales, que incluye influencias interpersonales, expectativas sociales, factores regulatorios institucionales, incentivos económicos, dificultades físicas y diferentes características sociales, económicas y del contexto social; 3) capacidades personales, que incluye los conocimientos y destrezas requeridos para llevar a cabo los comportamientos necesarios para la protección del medio ambiente; y 4) hábitos y rutinas.

FACTORES	CONDUCTAS
ACTITUDES: <ul style="list-style-type: none"> . Predisposición ambientalista general (valor-creencia-norma) . normas y creencias relativas a conductas concretas . actitudes no ambientalistas (ej., hacia las características de los productos) . costes y beneficios percibidos de la acción 	ACTIVISMO ECOLOGISTA COMPORTAMIENTOS NO ACTIVISTAS EN LA ESFERA PÚBLICA: <ul style="list-style-type: none"> . ciudadanía proambientalista (ej., firmar peticiones) . apoyo político
CAPACIDADES PERSONALES: <ul style="list-style-type: none"> . educación . estatus social . recursos financieros . conocimientos y habilidades relativos a conductas concretas 	AMBIENTALISMO EN LA ESFERA PRIVADA: <ul style="list-style-type: none"> . consumo “verde” . selección y mantenimiento del equipamiento de los hogares . cambios en el estilo de vida . recogida selectiva de residuos
FACTORES CONTEXTUALES: <ul style="list-style-type: none"> . costes y recompensas materiales . leyes y normativas . tecnología disponible . normas y expectativas sociales . políticas de incentivos . publicidad (campañas, etc.) 	
HÁBITOS Y RUTINAS	OTROS: <ul style="list-style-type: none"> . comportamientos que afectan a las decisiones en las organizaciones

Cuadro 16. Tipos de comportamientos medioambientales significativos y factores que influyen en ellos. (Stern, 2000)

A modo de conclusión, diremos que la preocupación ambiental y la conducta ecológica responsable emergerán desde elementos cognitivos como son los valores, las creencias y las normas que de ellos se derivan, en forma de preferencias o actitudes entendidas como disposición a la conducta (González, 2003). Por tanto, los valores se muestran relacionados con las diferentes concepciones sobre los temas ambientales y adquieren gran importancia en la explicación de las conexiones existentes en la cadena causal entre las actitudes y las conductas concretas, siendo muy probable que las actitudes íntimamente relacionadas con los valores básicos de una persona sean las que con una mayor facilidad se transformen en comportamientos relevantes hacia el medio ambiente (Stern y Oskamp, 1991). En cualquier caso, en la predicción de la conducta ecológica son fundamentales los factores representacionales asociados a la interpretación de las condiciones ambientales y a la evaluación en términos de valor, control y eficacia (Suárez, 2000).

IV.4. Justificación del modelo.

Los *modelos didácticos* son constructos teórico-prácticos, pues por una parte, describen la realidad educativa en la que se va a intervenir, mediante teorías para la acción que recogen e integran los fundamentos teóricos y, por otra, plantean instrumentos, normas y pautas concretas para la intervención, desde formas de presentar y organizar los contenidos, los ámbitos de investigación del alumno o las hipótesis de progresión, hasta determinadas estrategias de enseñanza (Catalán y Catany, 1996; Gimeno, 1981; Porlán, 1993).

Para García-Pérez (2000), un modelo didáctico es una construcción específicamente didáctica que permite abordar (de manera simplificada, como cualquier modelo) la complejidad de la realidad escolar, al tiempo que ayudan a proponer procedimientos de intervención en la misma y a fundamentar, por tanto, líneas de investigación educativa y de formación del profesorado al respecto. Expresado en términos sencillos, el modelo didáctico es un instrumento que facilita el análisis de la realidad escolar con vistas a su transformación.

En el caso concreto de la EA, como señalan Catalán y Catany (1996), se necesita un modelo didáctico para guiar la acción, y para la reflexión crítica y la reformulación de la misma; pues si no existe un modelo didáctico de referencia se verá obstaculizada la evaluación de las intervenciones y se frenará el desarrollo profesional de los educadores ambientales, ya que la falta de un marco teórico en el que situar la reflexión sobre la propia práctica dificulta su reformulación.

De acuerdo con Álvarez (1997), consideramos que los modelos de formación de profesorado en EA deben tener las siguientes características:

- a) considerar la formación del profesorado en EA como un proceso continuo, en el que es difícil obtener "resultados" inmediatos o a corto plazo;
- b) énfasis en la reflexión sobre la práctica y las metodologías de tipo investigativo,³² la discusión y la experimentación en grupo. Se pretende que el profesorado se capacite para cuestionar tanto los planteamientos teóricos como el desarrollo práctico (García-Llamas, 1998); porque, como indica Furió (1994): *"el proceso formativo no puede basarse en la yuxtaposición aditiva de contenidos formativos"*. Obviándose, tanto los modelos "técnicos" –basados en el entrenamiento del profesorado en formación en destrezas profesionales– como los modelos "tradicionales", basados en la transmisión de conocimientos conceptuales solamente, así como los modelos "sumativos";
- c) potenciar el trabajo en equipo y el intercambio de resultados, debido a las ventajas que reporta, tanto en el plano individual como colectivo;
- d) empleo de aquellas estrategias de formación que mejor se adecuen a las características del profesorado (formación disciplinar y didáctica, nivel actitudinal, etc.), de los alumnos (nivel educativo, conceptos y actitudes previas, etc.), así como las propias de cada contexto ambiental y cultural (problemáticas ambientales, recursos didácticos, etc.);
- e) enfoque constructivista en la organización de los procesos de enseñanza-aprendizaje; lo que implica, por una parte, disponer de instrumentos de evaluación debidamente

³² Rivero, Porlán y Martín (1998), en el mismo sentido, afirman que *"la construcción del conocimiento profesional está ligada al desarrollo de procesos de investigación, basados en el tratamiento de problemas relacionados con el currículum del alumnado"*.

contrastados para poder determinar los niveles iniciales, tanto de formación conceptual como actitudinal, de los profesores que integran el grupo de formación; por otra, formular hipótesis acerca de la progresión que, en función de los niveles conceptuales y actitudinales iniciales, orienten los procesos concretos de formación que se desarrollen.

Por otra parte, durante mucho tiempo se ha admitido que la EA estaba basada únicamente en alguna de estas tres dimensiones: información o sensibilización o actuación. En un estudio realizado por Dunlop (1993) sobre experiencias de EA se destaca la importancia de la *“frustración de la concienciación”*, lo que ocurre cuando la sensibilización no se completa con la debida información sobre las estrategias necesarias para hacer frente a los problemas o falta el proceso que facilita la adopción de decisiones responsables. El punto crítico de la EA es, precisamente, iniciar un proceso en el que el individuo descubra tanto la realidad de las problemáticas ambientales como sus posibilidades personales de implicación para su resolución: *“La información debe contener las dos caras de la problemática ambiental (información sobre los problemas e información sobre las posibilidades de acción), animar a las personas a entrar en contacto con el entorno y estimular un sentido de la responsabilidad y de la apropiación personal del medio”* (Dunlop, 1993). Para ello se precisa, según Jiménez-Aleixandre (2000) modificado de Smyth (1995), desarrollar y progresar en una serie de estadios hasta llegar a alcanzar la capacidad de actuación:

- a) Reconocer la complejidad ambiental y su problemática, *“sensibilizarse / concienciarse”*.
- b) Reconocer el papel individual y social de los seres humanos en los problemas ambientales, *“aceptar la responsabilidad”*.
- c) Capacidad de evaluar diferentes opciones, de proponer alternativas y soluciones, y si es el caso, llevarlas a cabo, *“competencia para actuar”*.

La participación es una estrategia y un medio para la EA; el contacto directo con las cuestiones problemáticas, el análisis compartido de las causas y las soluciones, el compromiso, la implicación directa y la acción comunitaria, constituyen las vías más eficaces y eficientes para lograr un cambio consistente en los conocimientos, actitudes y los

comportamientos de las personas. Lo que podría sintetizarse en la siguiente frase: **Educar para participar, participar para cambiar**. Sin embargo, es muy frecuente que la EA ponga un énfasis excesivo en la sensibilización ante los problemas, cuidando menos el desarrollo de las capacidades para contribuir a resolverlos (Xunta de Galicia, 2000). Necesitamos, por tanto, un aprendizaje de la participación, pues no existe el cromosoma de la participación. Es necesario un aprendizaje y opción personal para la participación activa, capaz de trascender la estrechez de los propios intereses personales.

Partiendo de estos presupuestos y una vez revisados los programas de formación existentes,³³ hemos diseñado una propuesta metodológica para la formación inicial del profesorado de EA, que se describe detalladamente en el apartado siguiente, basada en la realización de actividades por los alumnos para la resolución de problemáticas ambientales de su entorno próximo, que aquellos realizan simultáneamente al desarrollo de los contenidos conceptuales relacionados con ellas. Lo que les permitirá –al enfrentarse a situaciones distintas de las del contexto puramente académico y entrar en conflicto con sus propias ideas– “construir significativamente” los conocimientos conceptuales, a la vez que adquieren actitudes a favor del medio, que les concienciarán acerca de la problemática estudiada y les incitará a tomar posturas de intervención para su resolución, para lo que simultáneamente se habrán capacitado.

Se asume así una perspectiva que intenta superar la tradicional polémica entre los partidarios de proporcionar conocimientos conceptuales y los partidarios de proporcionar instrumentos de aprendizaje, con lo que damos respuesta a la necesidad, antes señalada, de una enseñanza de orientación constructivista para la formación inicial de profesorado de EA. Pues, dado que el trabajo sobre situaciones problemáticas propicia el aprendizaje significativo en la medida en que favorece la interacción entre las concepciones que el alumno tiene y las nuevas informaciones que se le ofrecen en el proceso –al tiempo que favorece la reflexión sobre el propio aprendizaje y la evaluación de las estrategias utilizadas (Monereo et al., 1994; Novak y Gowin, 1984)–, esta metodología resulta coherente con los presupuestos constructivistas acerca de como se aprende, ya que para la interpretación y resolución de las problemáticas ambientales trabajadas, los alumnos parten de sus concepciones previas, que

³³ Una completa revisión de los mismos puede verse en González Rodríguez (1995).

“reestructurarán” cuando éstas interaccionen con la nueva información que les llegue del exterior –a través de las actividades propuestas– adquiriendo un nuevo significado para ellos (Claxton, 1984; Driver, 1986; Driver y Erikson, 1983; Novak, 1988), dando lugar a la construcción de conocimientos.

La estrategia seguida en este modelo metodológico para la formación del profesorado de EA tiene, por tanto, la misma orientación que las propuestas constructivistas recomiendan para el aprendizaje. Más aún, se trata de una estrategia de enseñanza que puede calificarse de “*radicalmente constructivista*” (Gil, 1994, p. 29), en el sentido de que contempla una participación efectiva de los alumnos en la construcción de los conocimientos y no la simple reconstrucción subjetiva de los conocimientos proporcionados por el profesorado o los textos. Además, el trabajo con problemáticas ambientales del entorno próximo, no sólo promueve el acercamiento de la escuela al medio, sino que está perfectamente justificado por los propios fines de la EA, que se plantea precisamente la adquisición de conocimientos y valores que permitan a los sujetos afrontarlos adecuadamente.

Pero, aunque esta estrategia tiene la misma orientación que las propuestas constructivistas recomiendan para el aprendizaje, la propuesta no es novedosa pues ya la *Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental*, celebrada en Tbilisi en 1977, en la recomendación 1, apartado 7, subrayó la necesidad de una “*vinculación más estrecha entre los procesos educativos y la realidad, estructurando actividades en torno a problemáticas ambientales que se planteen en comunidades concretas.*” (UNESCO, 1980). Sin embargo, todos los que se han ocupado del tema comparten la idea de que las dificultades comienzan cuando se intenta llevar a práctica (Álvarez, 1997; Del Carmen, 1988; García-Díaz y Cubero, 1993; Gil, 1993; Olvera, 1992; Zabalza, 1992), pues no se trata de “ilustrar” los contenidos conceptuales, ni de aplicarlos a la resolución (inmediata) de problemas, siguiendo un procedimiento rutinario; por el contrario, debe entenderse como un trabajo de investigación o más exactamente, como una investigación “dirigida”. Estamos de acuerdo con Tilbury (2000) con las limitaciones de los marcos teóricos de EA y en la necesidad de nuevos modelos que intenten mejorar la práctica durante el proceso de investigación ambiental, como la investigación-en-acción (Mayer, 1998).

Nuestra propuesta metodológica pretende, por tanto, integrar la perspectiva constructivista y, más concretamente, la enseñanza por investigación, mediante una serie de secuencias de enseñanza por investigación que siguen un proceso constructivista de elaboración del aprendizaje (véase la Figura 8). Pero, además, el modelo formativo que se propone intenta mostrar la “aplicabilidad” de la EA con ejemplos concretos, salvando la distancia entre la teoría y la práctica –entre lo que generalmente se ofrece en las propuestas formativas y la realidad del aula–, de forma que se facilite su integración en los currículos.

Por otra parte, en los problemas ambientales podemos considerar dos componentes o dimensiones: la científico-técnica y la social. La primera se refiere a las características del problema que pueden abordarse a partir de los conocimientos y procedimientos aportados por la ciencia y la tecnología. La dimensión social, por su parte, comprende los elementos sociales, económicos, políticos, etc. que inciden en la situación, así como la diversidad de intereses, valores, etc. que existen entre las personas y los grupos sociales afectados. En consecuencia, el trabajo con problemas ambientales no puede reducirse a su dimensión científico-tecnológica, aunque ésta sea muy importante, sino que necesariamente debe atender también a la dimensión social, pues ésta constituye igualmente un aspecto esencial, sin la que la E.A. no podría ser entendida como una formación ética y como una educación política, es decir, como educación para la ciudadanía ambiental (Catany y Catalán, 1997).

Así pues, el trabajo con problemáticas ambientales como estrategia didáctica para la E.A. reviste dos formas esenciales: como **fin** en sí mismo, es decir, como objeto mismo de aprendizaje, o como **medio** para la adquisición de otros conocimientos. En el primer caso, el objetivo es obvio: que los alumnos –profesores en formación– aprendan a abordar y resolver situaciones problemáticas ambientales de su entorno; la segunda opción subraya –y a menudo limita– el papel del trabajo con problemas como estrategia metodológica, al destacar sus ventajas para que los alumnos aprendan mejor determinados contenidos conceptuales del programa, modifiquen positivamente sus actitudes ambientales y se capaciten para actuar a favor del medio. Sin embargo, ambas concepciones no son excluyentes; de hecho, en la práctica se complementan, ya que el trabajo con problemas como fin implica utilizar esta misma estrategia como medio, y viceversa.

Se propugna, en definitiva, un tipo de aprendizaje con las características propias del quehacer científico y donde la construcción de conocimientos por el alumnado se presenta como un desafío, “*como una aventura del pensamiento*” —en palabras de Einstein—, que les sirve para aumentar sus destrezas para la vida (*life skills*); en este caso, competencia para la acción a favor del entorno. Este aprendizaje debe ser efectivo fuera del ambiente educativo, en su actividad diaria, por ello los planteamientos didácticos deben favorecer la **transferencia** de lo que se aprende en la práctica educativa para lograr una capacitación para actuar a favor del medio, que reconozca que la problemática del entorno es múltiple, compleja y cambiante a lo largo del tiempo.

Por otra parte, el modelo didáctico que se propone pretende integrar docencia e investigación en la formación inicial de los profesores de EA, pues cuanto más se dé esta conexión más podrán —en su futura labor como maestros— fundamentar científicamente su práctica pedagógica (Furió, 1994; Furió y Gil, 1984) y, para ello, será necesario no sólo que puedan “consumir investigación” mediante la lectura de artículos, trabajos, etc., sino que, también, sean “productores de investigación” y ello sólo será posible si participa de alguna manera en aquella. Se trata de romper con la idea de un profesorado que se limita a “aplicar” las “recetas” que una élite de especialistas diseña, de romper con la jerarquización mutilante entre investigadores/pensadores y profesores realizadores (Tyler, 1978); es necesario que los “expertos” comiencen a crear oportunidades y facilitar estructuras para que se puedan aprender —y no sólo compartir— experiencias y, así, mejorar la calidad de los programas y proyectos (Tilbury, 2000).

Pero, la necesidad de esta investigación se hace aún más patente cuando se adopta una orientación constructivista y se concibe el currículum como programa de actividades a través de los cuales los alumnos puedan construir los conocimientos y adquirir destrezas y actitudes (Driver y Oldhan, 1986; Furió y Gil, 1984). En este caso, el diseño de actividades capaces de favorecer un trabajo creativo y efectivo, su ensayo, es decir, la contrastación de su validez, etc., suponen un constante trabajo colectivo de investigación (Driver y Oldham, 1986).

La investigación así entendida (“metodología investigativa”), participa de una serie de ventajas frente a otros planteamientos curriculares, como son:

- Ser compatible con el enfoque constructivista de la enseñanza y del aprendizaje.
- Facilitar la construcción social del conocimiento.
- Fomentar la actitud indagadora y la curiosidad.
- Fomentar la creatividad.
- Partir de las ideas previas del alumnado para ir reconstruyéndolas progresivamente.
- Desarrollar actitudes críticas y participativas ante los problemas ambientales.

Además, por el hecho de entrar en contacto con una cuestión ambiental problemática, analizar sus posibles soluciones y desarrollar una intervención participativa para su prevención o corrección se producen importantes cambios, tanto en el ámbito de los conocimientos como en las actitudes y los comportamientos, posibilitando la adopción de pautas de acción más proambientales y sostenibles. Si a ello añadimos la inexistencia de trabajos que hayan contrastado la eficacia de metodologías didácticas que capaciten a los sujetos para su intervención a favor del medio, queda plenamente justificado el interés de esta investigación.

Pero antes de describir el modelo, queremos señalar que “aunque todos los buenos cocineros aprendieron a cocinar con recetas”, no pensamos que este hecho sea extrapolable al contexto educativo.³⁴ Es decir, la EA no puede proporcionar “recetas”, sino recursos personales (capacidades) para hacer frente a los retos que la problemática ambiental implica; por lo que, en modo alguno, esta propuesta debe considerarse como un algoritmo que pretenda guiar paso a paso el proceso formativo, sino que, por el contrario, sus indicaciones deben ser consideradas genéricamente, ya que, además, no creemos en la eficacia del “paradigma empírico-analítico” (Popkewitz, Tabachnik & Zeichner, 1979) porque es inconsistente con los principios y la práctica de la EA.

³⁴ En las conclusiones y recomendaciones de congresos internacionales y nacionales sobre E.A., se señalan unos principios, metas y planes de acción para la misma que, casi siempre, están muy alejados de la realidad educativa, por lo que contribuyen a ampliar la tradicional dicotomía entre teoría y práctica, tan frecuente en educación.

IV.3. Concreción del modelo.

Como hemos indicado al plantear los objetivos de nuestra investigación, el modelo didáctico que propugnamos para la formación inicial del profesorado de EA **va más allá de la adquisición de conocimientos y actitudes**; pues, con este modelo pretendemos, además, que los alumnos que sigan esta metodología **se capaciten para la acción**. Lo que, como señala Uzzell (1997), *implica comprender el problema suficientemente como para poder encontrar soluciones y posibles estrategias de acción*. Aprender a interpretar la información, pero también a indagar, intercambiar ideas, buscar alternativas y traducirlas a decisiones y acciones comunes que contribuyan a la mejora de nuestro entorno: ese es el reto educativo de la EA.

Esta claro que estamos hablando de un conjunto de contenidos, técnicas de trabajo, habilidades, actitudes y comportamientos que no es posible adquirir a través de clases magistrales. Es necesaria una práctica activa, centrada en espacios y problemáticas ambientales concretos. Sólo así, los conocimientos se manejan en contextos significativos y resultan interesantes y comprensibles. Es decir, la competencia para la acción conlleva el cuestionamiento de la organización económica y social actual; va más allá de culpar a las industrias, los políticos..., y se dirige a las causas de fondo del problema. Se trata de superar el paradigma mecanicista incorporando una nueva visión del mundo que tenga como referencia la complejidad, la dimensión sistémica y el constructivismo (García-Díaz, 1999).

Por ello, aunque el modelo didáctico propuesto comprende un enfoque orientado a la solución de las problemáticas relativas al medio ambiente, lleva también implícito mucho más, pues requiere una aproximación positiva a la toma de decisiones en régimen cooperativo, un respeto por la democracia y una comprensión por los procesos de participación. Pues la competencia para la acción –incluso para la acción individual– ha de verse como un proceso social; ya que es mucho más efectiva cuando tiene lugar a través del esfuerzo de un grupo, que comparten la comprensión de las problemáticas ambientales en cuanto a sus causas y consecuencias y consensuan las acciones más adecuadas para su intervención al respecto. Así una vez que los estudiantes crean conciencia de grupo se genera

en cada uno un compromiso personal que perdura en el tiempo, es decir si se consigue, por ejemplo, instaurar la actitud ecocentrista como norma grupal y, la necesidad de aprobación por parte del resto del grupo, genera en cada miembro un compromiso con esta que se mantiene en el tiempo (De la Torre, 2002).

Por tanto, es muy conveniente que la realización de las actividades planteadas para la resolución de las problemáticas ambientales sean realizadas por “equipos” de alumnos (4-5 sujetos), ello permite que todos tomen parte en la discusión y al mismo tiempo proporciona una amplia gama de opiniones y de información, según los criterios que se exponen en el cuadro siguiente (Cuadro 17).

ORGANIZACIÓN DE LA CLASE Y FUNCIÓN DEL PROFESORADO

- **Formas de agrupamiento:**

- 1.-gran grupo (clase entera)
- 2.-pequeño grupo (pg)

El tamaño idóneo es entre 4 y 5, de esta forma se producirán gran número de **relaciones** interpersonales, habrá suficiente **diversidad** y se sentirán integrados permitiendo altos logros de aprendizaje

- **¿Cómo se forman los grupos? Criterios**

- a) el grupo debe favorecer las relaciones entre el alumnado y por lo tanto,
- b) no debe discriminar, ni catalogar al alumnado
- c) ha de fomentar la cooperación
- d) ha de favorecer el contacto con el profesorado
- e) ha de adecuarse a las necesidades de trabajo y al tipo de tareas que se van a realizar
- f) ha de permitir el progreso de todo el alumnado, no solo de los mas rápidos o aventajados
- g) ha de utilizarse cuando sea necesario, respetando también el trabajo personal en las actividades que exigen reflexión y análisis individual
- h) debe tener un carácter indicativo y flexible, cambiándose los integrantes del grupo si se considera necesario para mejorar el trabajo y/o las condiciones afectivas del alumnado.

- **Funciones del profesorado (según contexto):**

- hacer una presentación/texto del tema a los grupos
- detallar el trabajo a realizar (común o diferenciado)
- motivar/facilitar/guiar el trabajo

Cuadro 17. Formas de agrupamiento. Criterios.

Pero, no sólo por las razones antes aducidas y por la posible complejidad del proyecto, sino también porque ello contribuirá a que entre ellos exista una comunicación interactiva y se propicie el debate y la búsqueda de consenso mediante procedimientos discursivos (Candela, 1993); además las técnicas de aprendizaje en grupo (*team-teaching*), al generar interdependencia entre los componentes del grupo, posibilita una mayor interacción entre ellos, otro tipo de distribución del poder (no queda centralizado en el profesor) y que el alumnado desempeñe roles y funciones distintas de las habituales (por ejemplo, transmisión de conceptos sin mediación del profesor). Por otra parte, en nuestra revisión bibliográfica hemos encontrado que, aunque existen profundas discrepancias entre diversos autores sobre las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo, existe práctica unanimidad en que la discusión es el método más eficaz para abordar una tarea controvertida que exija creatividad, pensamiento divergente, como es sin duda la resolución de verdaderos problemas (Ausubel et al., 1978). Aunque también numerosas investigaciones (Johnson & Johnson, 1981, 1990; Johnson et al, 1983; Shamir, 1986; Weeb, 1985) avalan la eficacia de las técnicas de cooperación en el aula como elementos facilitadores de los procesos cognitivos y psicosociales, entre los que se incluyen las actitudes. Además, según Wright (1990), el aprendizaje cooperativo es particularmente apropiado para la formación del profesorado en E.A., tanto como estrategia para suministrar al profesorado información y técnicas relativas al medio ambiente como para que aprendan una técnica que posteriormente podrán utilizar con sus alumnos. Por su parte, Lubbers (1990), partiendo de la idea de que la cooperación y la interdependencia entre los componentes del ecosistema produce estabilidad y adaptabilidad en el mismo, propone el aprendizaje cooperativo *“para que nos conduzcamos de forma consistente con las leyes naturales”*.

La responsabilidad ambiental debe ser asumida de forma individual, pero debe traducirse (también) en acciones hacia lo colectivo. Abundan los programas, campañas y publicaciones destinadas a convertirnos en consumidores “verdes”, pero escasean los que nos capacitan para realizar alegaciones a un proyecto impactante en su fase de participación pública, o para emprender proyectos comunitarios de mejora del entorno. Responsabilidad individual no significa sólo acción individual. Se cultiva la confusión (sospechosa) cuando se sugiere que en las acciones individuales de los ciudadanos de “a pie” está la clave para la resolución de los problemas ambientales. Pero, los problemas de la escasez de agua en muchas regiones españolas,

por ejemplo, no se solucionarán porque cerremos el grifo del agua mientras nos lavamos los dientes, aunque este gesto cotidiano también sea importante.

Consecuentemente, es urgente que, en su formación inicial, la EA capacite a los futuros profesores para la acción en la esfera de lo colectivo; pues **la resolución de los problemas ambientales requiere (también) acciones colectivas**.

En concordancia con lo expuesto, la participación y composición de los grupos al aplicar la metodología didáctica “experimental” se hizo tomando como referencia variantes de las técnicas de “rompecabezas o jigsaw” (cada componente del grupo hace una tarea determinada, de esta manera está asegurada la cooperación y la implicación) y de grupos de investigación “GT”. Así, en un primer momento, los grupos trabajaron de manera monográfica sobre diversos aspectos de los problemas planteados y posteriormente cada equipo, elabora un dossier que contiene la valoración de las actuaciones propuestas; finalmente se realiza un debate y puesta en común en gran grupo, tanto acerca de los conceptos implicados en la problemática investigada (elaboración de un “mapa conceptual, por ejemplo), como de propuestas de intervención para su resolución. Con esto se pretende que el alumnado actúe como una comunidad que produce y moviliza su propio conocimiento (Jiménez-Aleixandre et al., 2000) y sea consciente de su aprendizaje. El plantear problemas reales y las estrategias llevadas a cabo intentan promover la motivación y el interés de los futuros docentes dándoles la ocasión de producir conocimientos y de poder aplicarlos en la realidad.

La siguiente cuestión a resolver es:

¿cómo se operativizan los distintos aspectos del modelo a nivel de aplicación?

El modelo didáctico diseñado requiere para su desarrollo una serie de etapas que deben estar integradas con las demás actividades en la secuencia de aprendizajes:

1. Selección del tema o situación problemática ambiental.

Para Cañal y Porlán (1986) todo lo que provoque la curiosidad y el interés de los alumnos puede ser objeto de investigación. Los problemas que les afectan y motivan, aunque representan un estrecho campo, tienen la ventaja de ser inmediatos para ellos, no siendo pues necesario en estos casos crear la sensibilidad previamente. Por ello, siempre que sea posible los temas seleccionados deben situarse en el entorno próximo del alumnado y en el contexto de su vida cotidiana, para que así les vean mayor sentido y funcionalidad y, en consecuencia, se sientan más implicados en su resolución. En el mismo sentido se manifestó también la *Conferencia de Tbilisi*, en su recomendación nº 1, punto 7 (UNESCO, 1978).

Además, si como hemos indicado repetidamente, el objetivo fundamental de la EA es capacitar para la acción, parece claro que sólo se desarrollarán estas capacidades cuando se actúe en relación con situaciones problemáticas que afecten directamente a los alumnos; es decir, sobre problemas locales (de su centro, de su ciudad, de su comunidad,...); independientemente de que en una fase posterior se analice la dimensión “global” que pueda presentar la situación estudiada.

Si bien, debemos tener muy en cuenta que dada la complejidad de las problemáticas ambientales, que ponen en juego un buen número de parámetros e interrelaciones, los alumnos se pueden desanimar, llegando incluso al “abandono”, ante la falta de conocimientos o de enfoques adecuados. Es importante, por tanto, tener en cuenta las dificultades en cuanto a comprensión de los conceptos que pueden plantear algunos problemas ambientales. Coll (1998) señala al respecto la conveniencia de que las actividades correspondientes se presenten en un contexto no sólo con “significado” —que el alumno tenga conocimientos previos relevantes—, sino también con sentido, pues con ello se reforzará la motivación para el aprendizaje. Por otra parte, cualquier nuevo objeto de conocimiento no debe quedar demasiado alejado de las construcciones cognitivas que ya posee el individuo sobre ese tema, aunque tampoco debe parecerse demasiado a las mismas, porque no surgiría la motivación para aprender.

En consecuencia, al plantear y seleccionar las problemáticas de carácter ambiental, debe establecerse una interrelación entre las propuestas factibles que pueda hacer el profesor y los intereses de los alumnos, conectando ambas para así ampliar su motivación.

Debemos tener en cuenta, además, que en principio todo problema tiene en sí mismo un componente importante de intriga; por ello, es preciso resaltar dicho componente y evitar que éste se vea oscurecido por una presentación anodina o excesivamente “escolar”. Para ello, es necesario evitar que los alumnos se vean sumergidos en el tratamiento de una situación ambiental problemática sin que antes hayan tenido una introducción motivadora sobre ella. Debemos trabajar, por tanto, sobre situaciones que les interesen realmente, que estimulen su interés y que, además, tengan potencialidad para desencadenar un proceso que desemboque en la construcción de nuevos conocimientos conceptuales sobre la problemática ambiental tratada, en el incremento de sus actitudes a favor del medio y, sobre todo, que les inciten a tomar posturas de intervención para su solución.

En cualquier caso, el profesor habrá de tener en cuenta sus posibilidades para coordinar esta fase en función de los materiales y recursos de que disponga, así como de su propia preparación.

Además, como en cualquier otra actividad de enseñanza-aprendizaje, las condiciones iniciales de los alumnos deberán ser tenidas en cuenta y, en todos los casos, ser conscientes de la necesidad de una gradación en la complejidad de los problemas presentados. No debemos olvidar que la estrategia de resolución de problemas lleva aparejadas ciertas habilidades de razonamiento, que cuando no están adquiridas por los sujetos tienen efectos negativos sobre ellos, pues influyen negativamente en su autoconcepto académico y motivación; lo que, a su vez, se considera un factor decreciente en las actitudes.

Por último, señalaremos, de acuerdo con Cuello et al (1992), que aunque es evidente que el planteamiento de situaciones problemáticas como contenidos educativos favorece la toma de conciencia y la implicación personal del alumnado, también le puede provocar, si ponemos un énfasis excesivo en la “denuncia” de los problemas ambientales, valoraciones desequilibradas o visiones catastrofistas de las relaciones hombre-medio; lo que puede tener

como consecuencia que el alumnado pase de una posición inicial conservadora, según la cual “todo cambio implica progreso” o “el presente que tenemos es el mejor de los posibles” a otra igualmente desequilibrada, como que “todo cambio implica deterioro o destrucción ambiental” o a una visión idealista en la que el hombre mantendría unas relaciones no depredadoras con el medio natural. Por tanto, al presentar los impactos ambientales que el hombre ocasiona al medio deberíamos unir a la oportuna crítica las mejoras que en las condiciones de vida humana han supuesto determinados cambios y desarrollos tecnológicos.

En definitiva, desde una perspectiva constructivista, el objetivo principal que debe perseguir esta fase es lograr que se plantee a los ojos de los alumnos como un problema significativo, lo que implica, como sabemos, varias cosas: que les sea presentado como una información con coherencia lógica, que despierte su interés por hallar una respuesta y que active sus conocimientos previos entrando en conexión con ellos. La aplicación de las ideas previas en situaciones que sean novedosas requerirá el aprendizaje de nuevos conocimientos y su transferencia a contextos reales. Además se deben seleccionar problemas que sean: abiertos (diferentes caminos para resolverlos), relevantes y que favorezcan un debate razonado sobre las soluciones, usando y relacionando datos y las pruebas disponibles de manera parecida a la práctica científica (Jiménez-Aleixandre et al., 2000).

Pueden ser temas ambientales generales, como la gestión de los residuos sólidos urbanos, la conservación de la biodiversidad o la contaminación acústica o problemas ambientales puntuales como el desastre del “Prestige”.

2. Formulación de la problemática objeto de estudio.

Obviamente, todo problema plantea una pregunta, y resolver un problema no es sino encontrar una respuesta adecuada a esa pregunta. Por ello, es fundamental que los alumnos reconozcan la pregunta, sean conscientes de que existe un problema, pues ello es ya la mitad de la solución. Mediante la fase anterior los alumnos deben comenzar a explicitar funcionalmente sus preconcepciones, lo que les llevará a la formulación precisa de la problemática ambiental.

Pero, difícilmente puede aplicarse una estrategia a una tarea concreta sin unos conocimientos conceptuales específicos relacionados con la tarea; y para construir conocimientos es necesaria, como hemos visto, la **interacción de las ideas nuevas con las ideas previas** relacionándolas. Por ello, una vez identificado el problema, es importante que los propios alumnos, tras su discusión en gran grupo, formulen el problema a partir de sus conocimientos previos sobre el mismo, lo que contribuirá a que se planteen conflictos cognitivos –por interacción de las ideas nuevas surgidas en la discusión con sus ideas previas– que incidirán y reforzarán la reestructuración de conceptos que lógicamente se producirá a lo largo de este proceso, pues la explicitación de las ideas previas *“debe hacerse no sólo al comienzo del trabajo, sino a lo largo de todo el proceso”* (García-Díaz y García-Pérez, 1989).

Este “paso” se completará con la selección de los contenidos conceptuales relacionados con el mismo necesarios para “abordarlo” y el establecimiento de un plan de trabajo, de carácter provisional, pues en la mayoría de los casos sufrirá modificaciones en función de las informaciones que se recojan sobre el aspecto problemático a investigar, recursos disponibles, etc.

En referencia a uno de los ejemplos que habíamos señalado en la fase anterior (gestión de residuos sólidos urbanos), ésto implica poder avanzar desde la consideración de que la gestión de los residuos sólidos urbanos es un importante problema ambiental, hasta ser capaz de analizar críticamente cómo se gestionan estos residuos en su localidad o el impacto ambiental de un vertedero incontrolado o de una incineradora. En el caso del “Prestige”, se hará hincapié en la gravedad de este problema, hasta ser capaz de analizar críticamente el impacto ambiental causado.

3. Identificar las causas y consecuencias de la problemática estudiada.

Cualquier intervención en EA debe abordar los problemas del entorno con mentalidad abierta, considerar los diferentes puntos de vista sobre los conflictos y sopesar los diversos factores que influyen en ellos, incluyendo los aspectos sociales, culturales y económicos, así

como los valores y sentimientos de la población. La importancia de los primeros es obvia y de ellos nos ocupamos seguidamente; en cuanto a la importancia de éstos últimos radica en que, según vimos en el capítulo anterior (apartado IV.1.4), son un factor con notable “peso” para que los valores, las actitudes y creencias ambientales se traduzcan en comportamientos efectivos a favor del medio.

En esta fase, por tanto, los alumnos han de elaborar estrategias para incorporar información que nos conduzca a la identificación de las causas y consecuencias de la situación problemática planteada. La nueva información producirá la interacción entre las concepciones de los alumnos, explicitadas en relación a la situación problemática objeto de estudio, y las nuevas informaciones puestas en juego procedentes de otras fuentes.

Estas nuevas informaciones pueden proceder de fuentes muy diversas: del profesor —como director-moderador del proceso—, consulta de bibliografía, recursos diversos, los propios compañeros, etc.; y, sobre todo, de las actividades realizadas en el propio entorno.

Además, debemos tener presente que no se pretende enfrentar al alumnado con cualquier tipo de información, sino con aquella que se considere adecuada para abordar *los obstáculos de aprendizaje* que se manifiestan en la investigación y que se aproximan a sus niveles de formulación conceptual. No se persigue cambiar concepciones supuestamente “erróneas” por otras “correctas”, sino hacer evolucionar las ideas de los alumnos hacia formulaciones de mayor potencialidad.

Por otra parte, debemos tener presente que las problemáticas ambientales responden a múltiples factores en los que, a su vez, se entrelazan aspectos de diversa naturaleza: ecológicos, sociales, políticos, económicos, culturales, éticos, etc.; lo que implica que el número de variables que intervienen sea bastante indeterminado, haciendo que resulte difícil decidir cuáles son, entre dichas variables las más determinantes; a ello precisamente es a lo que nos referimos habitualmente con expresiones, más o menos acertadas, como “causalidad múltiple” o “complejidad multicausal”.

La citada *complejidad multicausal* de los problemas ambientales conlleva tres principales tareas o procedimientos para su tratamiento y resolución:

- identificar los factores que intervienen, distinguiéndolos de otros hechos irrelevantes;
- analizar la red de conexiones entre tales factores; y
- evaluar el peso relativo de los mismos, es decir, determinar la importancia de cada uno de ellos en la ocurrencia de la situación estudiada (Domínguez, 1994, p. 151).

Esto requiere una crítica social y científica. En aplicación los ejemplos a los que venimos haciendo referencia, el alumno necesita comprender y ser consciente de la variedad de posibles explicaciones científicas y sociales, económicas, políticas e, incluso, “culturales”, en lo referente a la necesidad de la adecuada gestión de los residuos sólidos urbanos y la forma en que se lleva a cabo en su localidad. En el caso del “Prestige”, se han de elaborar estrategias para incorporar información que nos conduzca a la identificación de las causas y de las consecuencias –consultas bibliográficas, entrevistas expertos, etc.–. Se tendrá presente que esta catástrofe responde a múltiples factores (causalidad múltiple): ecológicos, sociales, políticos, económicos, etc. Por ello se requiere una crítica social y científica y ser consciente de las consideraciones científicas, sociales y políticas implicadas.

4. Identificar los atributos relevantes y las condiciones a cambiar.

La participación supone un aprendizaje y, probablemente, la manera más práctica y directa de conseguirlo es propiciar la participación de los alumnos en proyectos de mejora del entorno, que se conviertan en espacios para el entrenamiento en la acción, suministren criterios de evaluación y constituyan, en sí, experiencias enriquecedoras. Es decir, para que se desarrollen las capacidades para la acción, los sujetos han de buscar soluciones a los problemas que se generan en el medio y actuar en consecuencia; pues si los alumnos quedan al margen de la “acción social”, la EA será algo superfluo.

Pero, además de ampliar el conocimiento sobre las problemáticas ambientales, se necesita mejorar la comprensión de las acciones humanas en contextos y sobre conflictos socioambientales concretos; y también sobre cómo dichas acciones están influenciadas por la

información disponible, las actitudes y valores personales y las normas sociales (ver apartado IV. 1.4).

Por ello, teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y una vez identificadas las causas del problema, los alumnos deberán aportar ideas acerca de las posibles acciones para lograr un cambio ambiental sostenible. Por ejemplo, en relación a los residuos sólidos urbanos, el método de gestión empleado en su localidad puede necesitar un cambio radical – como la eliminación de vertederos más o menos “controlados”– y la puesta en práctica de un sistema de tratamiento que incluya separación “en origen”, compostaje, reciclado, etc. Con respecto al “Prestige”, se deberán aportar ideas acerca de las posibles acciones a llevar a cabo, relacionadas con el modelo energético actual, la seguridad en el transporte marítimo, etc.

Sin embargo, a veces, la superficialidad en las respuestas del alumnado muestra una grave deficiencia de sentido crítico. Lo que se manifiesta, sobre todo, en grupos que han recibido docencia con una metodología tradicional, en los que es frecuente la dependencia del profesorado y las peticiones a éste de respuestas concretas. A pesar de lo cual, el profesor no debe proporcionar *a priori* esta información, pues ello redundaría en que los alumnos carecieran de elementos de referencia concretos para implicarse en la acción. No obstante, en el marco de la discusión previa a la selección de las problemáticas, el profesor puede hacer sugerencias al respecto.

5. Identificar las posibilidades para la acción.

En el supuesto de que exista en un sujeto una clara concienciación, ya sea sobre la crisis ambiental y sus consecuencias o sobre una problemática ambiental concreta, si esa persona tiene la más mínima sospecha de que sus esfuerzos por proteger el medio ambiente tienen poca efectividad y trascendencia, y al mismo tiempo percibe una falta de control personal sobre los acontecimientos y sus resultados, no intentará mejorar la situación negativa que vive y se plantea (véase el apartado IV.1.4). Por ello, únicamente aquellas personas que confían en la posibilidad de cambiar tal situación negativa serán capaces de llevar a cabo acciones para la conservación.

Esta reducción de incertidumbre se logra, por ejemplo, entre otras técnicas, generando la pertenencia a un grupo ambientalmente activo (Geller, 1995), favoreciendo la asunción de pequeños compromisos al alcance del individuo (Cialdini, 1984) y poniendo a su disposición una buena información sobre estrategias de acción individual y colectiva.

Por ello, la EA que se plantee resolver las problemáticas ambientales supone no solamente el desarrollo de conocimientos, procedimientos (técnicas) y actitudes, sino también —y sobre todo— una práctica comunitaria que se ejerce en entornos concretos, esto es, por ejemplo, mediante el diseño y desarrollo de alguna acción que contribuya a mejorar la situación actual de su entorno próximo respecto al problema ambiental investigado, sin perjuicio de que estas acciones se encuadren en las perspectivas de comprensión global y de solidaridad que deben presidir cualquier proyecto de EA. Además, la posibilidad de aplicar de inmediato lo aprendido produce satisfacción y da sentido al propio aprendizaje.

Se trata, por tanto, de definir unas líneas de actuación que canalicen la construcción de respuestas a los problemas planteados. Con él se inicia una fase de trabajo larga, en la que interactúan gran diversidad de informaciones (contenidos, en definitiva) puestas en juego en el proceso de aprendizaje. Se va desarrollando así el complejo proceso de reestructuración de conocimientos, que es, a la vez, el proceso de aprendizaje y el proceso de aplicación de la metodología, poniéndolas en práctica.

Por otra parte, debemos tener en cuenta que la mayoría de las problemáticas ambientales con las que se puede trabajar a este nivel admiten varias estrategias de acción para su resolución en función de su complejidad y de otros factores; sin perder de vista, además, que a veces las soluciones complejas y múltiples dependen de muchas pequeñas soluciones; así como que las soluciones de tipo legal, correctivo, coercitivo, disuasorio, etc. no son eficaces por sí mismas. Ello implica, al menos, el establecimiento de determinados criterios para la selección y secuenciación de las propuestas de acción.

Si bien, previamente debemos plantearnos diversas cuestiones encaminadas a la resolución de la problemática ambiental estudiada, tales como:

- qué se puede hacer desde la tecnología, la ciencia, la gestión para solucionar, corregir, evitar;
- qué se ha hecho antes en condiciones similares y cuál ha sido el resultado;
- cómo se ha realizado, quién lo ha hecho;
- a quién corresponde aportar soluciones
- en qué medida pueden intervenir los ciudadanos; qué podemos hacer nosotros; qué acciones podemos emprender;
- cómo montar sistemas de retroalimentación hacia los intervinientes para dar a conocer los resultados de forma continua, potenciando los positivos y valorando los negativos para corregir las acciones; etc.

Siguiendo con el ejemplo seleccionado, en esta etapa, los alumnos aplicarán sus conocimientos al desarrollo de estrategias de acción potencial, a fin de atajar los problemas que conlleva un adecuado tratamiento de los RSU. Esto podría incluir el alentar a los ciudadanos a que colaboren en la separación en origen, utilicen los contenedores urbanos específicos para distintos residuos reciclables (vidrio, papel y cartón, envases....) ó bien presionen a las autoridades competentes para que instalen plantas de tratamientos de residuos, plantas de reciclado,

En relación al “Prestige”, insistir en que hay que ser conscientes que si no confiamos en la posibilidad de mejorar esta situación negativa no seremos capaces de llevar a cabo acciones y se plantearan propuestas de actuación en la línea ya expuesta. Esto es, aportaciones desde el campo tecnológico, científico,...; que se hizo y como se realizó en el caso del “Erika”, “Exon Valdez”, etc.; que soluciones se proponen y como podemos intervenir...

6. Especificar las dificultades y las barreras ante el cambio.

Es importante considerar la viabilidad de las propuestas que se plantean realizar—qué bloqueos y obstáculos podemos encontrar en los procesos de solución—, para orientarlas y reconducirlas si fuera preciso. Lo que, en el ejemplo que nos ocupa, implica comprender los problemas sociales, económicos y políticos que pueden limitar o dificultar el deseado cambio

ambiental; tales como la posible ubicación geográfica de una planta de tratamiento de residuos por los posibles impactos (malos olores) que genera entre la población próxima a ella, el coste del transporte, O en el caso del “Prestige”, donde ubicar un puerto-refugio, como realizar las tareas de limpieza, de la extracción del crudo que hay en el pecio, planes económicos (Plan Galicia), etc.

7. Establecer prioridades para la acción.

Los fines de la EA, reiteradamente expuestos, suponen la aplicación de lo aprendido a situaciones de la vida real. Pero esta capacidad de transferencia no es innata y el análisis teórico es insuficiente. Por consiguiente, es necesario un continuo pragmatismo: **la forma más eficaz para consolidar los conocimientos aprendidos será poniéndolos en práctica**

En consecuencia, en esta etapa es necesario reconocer los diferentes niveles de complejidad en las acciones que se pueden emprender:

- ✓ qué es posible hacer de forma inmediata. Por ejemplo, la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos; la reducción del consumo de agua, energía y recursos no renovables, etc.;
- ✓ construir alternativas a la mala gestión ambiental, encaminadas a la resolución de la problemática planteada, que aún no estén perfectamente definidas o que, incluso, ni siquiera se vislumbran. De ahí la importancia de la reflexión teórica y de la investigación asociada a la acción;
- ✓ elaborar planes y estrategias para la puesta en marcha de las alternativas elegidas, tanto para la acción individual como colectiva.

También, en relación con ello, dado que todas las problemáticas ambientales tienen un importante componente social, deben considerarse como prioritarias las líneas de investigación encaminadas a la búsqueda de fórmulas de resolución de conflictos, de métodos de mediación y de nuevos cauces y mecanismos de participación.

Llegados a este punto, los alumnos han de señalar razonadamente qué acciones son más urgentes y cuáles son más necesarias a largo plazo. Siguiendo con el ejemplo que nos ocupa, podría concluirse que serían soluciones a corto plazo intentar persuadir a los ciudadanos para que reduzcan la cantidad de residuos que generan (evitando el consumo innecesario, empleando envases reciclables, etc.) o para que hagan la separación en origen de los residuos reciclables; mientras que una estrategia a largo plazo sería motivar la acción gubernamental para la construcción de sistemas “adecuados” de tratamiento de los RSU. Y para el “Prestige”, siendo conscientes de que la forma más eficaz para consolidar los conocimientos aprendidos es poniéndolos en práctica, será preciso plantear tareas a lo largo del tiempo, así las acciones urgentes serán la limpieza de las zonas afectadas y del pecio y exigir a los gobiernos soluciones, y a más largo plazo que se establezcan los protocolos para evitar este tipo de desastres.

8. Selección de acciones apropiadas y sostenibles.

Una vez establecidas las prioridades, el paso siguiente consistirá en seleccionar las acciones convenientes y sostenibles, en el marco contextual de su vida y de su entorno concreto.

Sin embargo, debemos tener en cuenta una importante consideración metodológica que aunque obvia; a veces olvidamos los profesores es que no siempre es posible ni conveniente encontrar las “soluciones correctas” a los problemas planteados,³⁵ pues, como señala Garret (1988), buscar los distintos aspectos de una situación y analizarla para resolver –total o parcialmente– una cuestión, es mucho más importante que la propia solución, ya que las formulaciones intermedias (no totalmente correctas desde el punto de vista científico) pueden ser perfectamente válidas como puente entre lo que poseía el alumno en principio y lo “científicamente deseable” al servir al alumno en la construcción de conceptos. Ahora bien, para que ello se produzca eficazmente y el alumno no se pierda a partir de tales formulaciones

³⁵ En lo que respecta a la solución de los problemas ambientales nunca habrá una solución totalmente correcta, ya que lo que se conciba como “la solución adecuada” dependerá de los propios valores y prioridades. En consecuencia, no es posible determinar ni una única solución apropiada para un problema ambiental específico ni una visión realista de cuáles serán los problemas más importantes que se planteará una sociedad durante los próximos años.

intermedias, es absolutamente necesario que el profesor, como director-facilitador de los procesos de aprendizaje, haya definido previamente las tramas de contenidos (conceptuales, actitudinales y procedimentales) que configuran el trabajo.

En cualquier caso, es importante prever la viabilidad de las propuestas de intervención que se plantean realizar. En relación con ello, puede ocurrir que el profesor tenga que reconducirlas, sin que ello suponga una transgresión del método de trabajo propuesto, ni “caer” en la enseñanza tradicional.

9. Propuesta de intervención didáctica.

Finalmente, en esta fase los alumnos elaborarán individualmente una propuesta de intervención educativa (Vega et al., 1996) dirigida a un sector de la población concreto (educación formal o no formal), con lo que, lógicamente, complementará su formación ambiental como futuro profesor, pues se verán obligados a buscar los procedimientos y recursos adecuados al grupo al que vaya dirigida (Javna, 1999).

De forma esquemática, las distintas fases de la aplicación del modelo didáctico, quedan representadas en la figura siguiente (Figura 8).

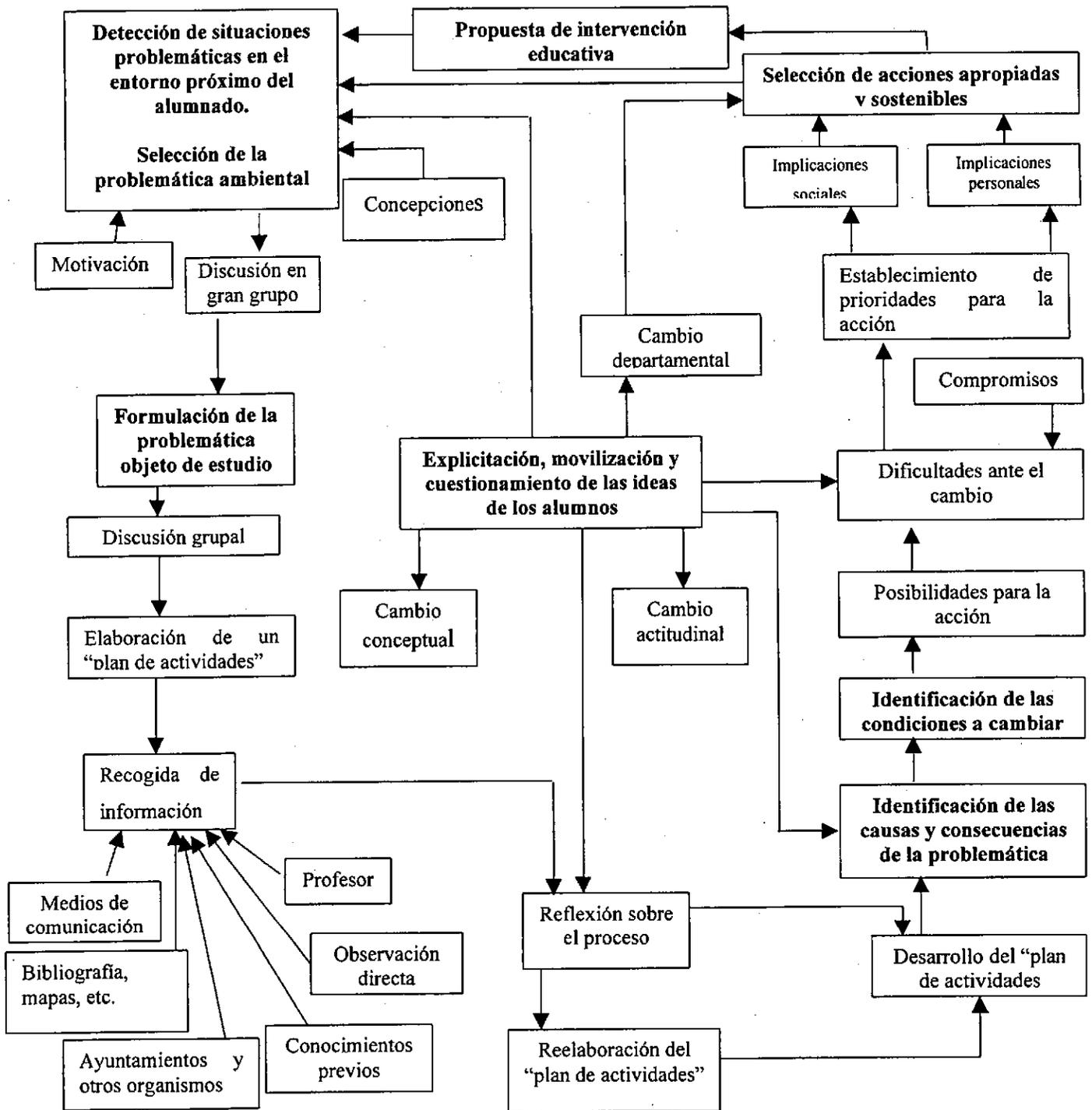


Figura 8. Fases aplicación Modelo.

V. MATERIAL ESTIMULAR.

Al comienzo del período de instrucción de las asignaturas Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental, se presenta a los alumnos los principales impactos humanos sobre el medio, tras lo cual, en gran grupo, los alumnos que componían los grupos experimentales de nuestra investigación consensúan los tópicos (“proyectos de investigación”) sobre los que trabajarían siguiendo la metodología expuesta.

En concreto, las problemáticas ambientales y tópicos seleccionados fueron los siguientes:

- ◆ **Ecoauditorías escolares.**
- ◆ **Contaminación acústica.**
- ◆ **Problemática que generan los residuos sólidos urbanos.**
- ◆ **Pérdida de biodiversidad.**
- ◆ **Contaminación mental.**

En todos ellos, los alumnos reciben un texto introductorio sobre la problemática tratada, los objetivos de la “investigación” y, en su caso, las consideraciones previas que deban tenerse en cuenta para su realización, como entre otras la “**sostenibilidad**” de las propuestas de actuación. Esta selección de temáticas socioambientales (que son problemas complejos, globales y sistémicos) responden a cuestiones de su vida diaria, obligan a asumir estilos de vida a favor del medio y además a adoptar determinados comportamientos personales y sociales.

Tras la realización de las actividades programadas, en grupo pequeño (4-5 alumnos/grupo), se realiza una puesta en común sobre los resultados obtenidos que incluye la elaboración de un “mapa conceptual” consensuado sobre los conceptos trabajados y las propuestas de intervención para la “solución” de la problemática tratada; finalmente, dado que la acción educativa va dirigida a futuros profesores, cada uno de ellos –individualmente– debe realizar una propuesta de intervención didáctica al respecto.

El desarrollo detallado de cada una de ellas se expone en las páginas siguientes.

Proyecto de investigación:

ECOAUDITORÍAS ESCOLARES

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES**Texto:**

El concepto de *auditoría ambiental* surgió en el ámbito de la industria, planteando una metodología basada en el diagnóstico de los procesos de producción, su revisión, la posterior elaboración de un plan de acción, la realización de las actuaciones propuestas en el plan y, por último, la evaluación, tanto de los procesos seguidos como de los resultados obtenidos.

Las *auditorías escolares* son la traslación del concepto de auditoría ambiental desde el ámbito de la empresa a la dinámica de funcionamiento de los centros escolares. Así, “*de manera similar a las empresas, la auditoría ambiental de un centro educativo es un proceso de autoevaluación que permite reflexionar sobre su propia práctica, tanto desde la perspectiva educativa, como desde la perspectiva ambiental, provocando mejoras en los procesos de aprendizaje y actuaciones de mejora en la calidad del centro*”.

En nuestra “investigación”, dado que su objetivo final es la formación inicial de profesorado de Educación Ambiental, realizaremos una “*auditoría externa*” –aunque los destinatarios de la misma son la totalidad de los miembros de la comunidad escolar, éstos no participan en ella–, por lo que obviaremos la perspectiva que contempla como prioridad la mejora de la calidad educativa en el centro, centrándonos exclusivamente en aquellos aspectos relativos a la mejora de la calidad y gestión ambiental del centro. Por ello, el desarrollo de nuestra *ecoauditoría escolar* no contemplará la totalidad de las fases previstas para ellas, limitándose a las siguientes:

- a) Realización del diagnóstico sobre la situación ambiental del centro.
- b) Análisis de los datos obtenidos y difusión de los mismos.
- c) Elaboración de un plan de acción.

Si bien, los resultados obtenidos se comunicaran a la dirección del centro, por si la comunidad escolar del mismo considera conveniente completar nuestro estudio con la puesta en marcha del plan de acción y la posterior evaluación del programa.

OBJETIVOS GENERALES:

- Llevar a cabo una revisión ambiental de la Facultad y establecer prioridades de intervención
- Eliminar o minimizar los impactos ambientales negativos mediante el control de aquellas actividades que impliquen algún tipo de riesgo para el entorno.
- Concienciar e implicar al alumnado en actividades de Educación Ambiental
- Realizar una práctica educativa que permita la sensibilización, la adquisición de conocimientos y la participación directa en actuaciones de protección y mejora de nuestro entorno
- Facilitar la toma de decisiones compartida entre los distintos estamentos del centro
- Fomentar prácticas de reutilización, reciclaje y recuperación de materiales, a fin de minimizar la producción de residuos y su incidencia en el medio.
- Promover la utilización racional de los recursos naturales y la energía.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

¿Cuáles son los problemas ambientales más importantes del centro?

¿Sobre qué aspectos se llevará a cabo la ecoauditoria?

¿Cómo nos organizamos para poner en marcha el proceso?

¿Cuándo y donde lo vamos a realizar?

¿Qué materiales necesitamos?

¿Qué plan de actuación se propone?

DISEÑO BÁSICO DEL PROCESO**ECOAUDITORIA DE LA FACULTAD****1) REVISIÓN MEDIOAMBIENTAL INICIAL:****1.1. REVISIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE**

Recopilar información sobre los requisitos legales y reglamentarios de obligado cumplimiento

1.2. ECOAUDITORÍA INICIAL

Como indicadores de la gestión ambiental de la Facultad evaluaremos los siguientes aspectos:

- Agua: consumo y aguas residuales.
- Energía: consumo de electricidad, gasóleo, butano....
- Contaminación atmosférica: emisiones y ruido.
- Residuos: RSU y residuos peligrosos.
- Papel: consumo y reciclado.
- Zonas verdes: superficie y uso (ocio, estética, ...).
- Construcción: aislamiento, iluminación, accesos a minusválidos,
- Comunicaciones: transportes públicos, aparcamientos,
- Información y sensibilización ambiental del personal.

2) RECOGIDA DE DATOS, EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES**3) PROGRAMA MEDIOAMBIENTAL:**

3.1. Identificación de las acciones correctoras necesarias.

3.2. Propuesta de actuaciones

- Prioridades:
 - Acciones que se consideran más urgentes.
 - Acciones más necesarias a largo plazo.
 - Acciones que se pueden tomar de forma inmediata.
- Programación temporal
 - Personal y recursos asociados a las mismas
 - Dificultades.

3.3. Planes de formación

3.4. Comprobación de la eficacia de de las acciones correctoras aplicadas

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES**Distribución grupos/Actividades****Grupo A**

Diagnóstico sobre la situación ambiental del centro (1): Consumo de agua. Control de las aguas residuales.

Grupo B

Diagnóstico sobre la situación ambiental del centro (2): Consumo de energía (Análisis del consumo de energía eléctrica y análisis del gasto energético en calefacción).

Grupo C

Diagnóstico sobre la situación ambiental del centro (3): Análisis de la contaminación atmosférica (Emisiones y ruido).

Grupo D

Diagnóstico sobre la situación ambiental del centro (4): Producción de residuos (residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos).

Grupo E

Diagnóstico sobre la situación ambiental del centro (5): Papel (consumo y reciclado).

Grupo F

Diagnóstico sobre la situación ambiental del centro (6): Información y sensibilización ambiental del alumnado de la facultad.

Grupo G

Diagnóstico sobre la “calidad ambiental” de la Facultad.

Grupo H

Recopilar la información de los diferentes grupos y elaborar un informe con las conclusiones de la evaluación medioambiental inicial.

Todos (GG)

Elaboración de un Plan de actuación (Programa medioambiental)

Trabajo individual (TI)

Actividad: Propuesta de intervención didáctica.

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES

GRUPO A:

**DIAGNÓSTICO SOBRE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL CENTRO (1):
CONSUMO DE AGUA Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES**

Actividades (Consumo de agua):

1. A partir de los datos reflejados en las facturas del año anterior, elaborar una gráfica del consumo de agua del centro (litros / meses).
2. ¿Cuál fue el consumo medio mensual durante el año considerado?
3. ¿Se aprecian “picos” de consumo en determinados meses? En caso afirmativo, ¿a qué pueden deberse las diferencias?
4. Completar la tabla siguiente:

Año	Población universitaria			Consumo anual (m ³)	Consumo/persona (m ³)
	Docentes	PAS	Estudiantes		

5. En un periodo de cambio de clases, “revisar” los servicios e indicar si se encuentran (número y porcentaje que representa sobre el total):

- Grifos abiertos o mal cerrados (goteando)
- Grifos que gotean, aunque bien cerrados (no cierran bien).
- Cisternas que pierden agua.
- Otras pequeñas averías que originen pérdidas de agua.

6. Si existen zonas verdes en la Facultad, indicar:

- ¿qué superficie aproximada ocupan?: m²;
- ¿de qué tipo de vegetación hablamos?:
 - césped:..... m²
 - árboles y/o arbustos:..... m²
 - zona ajardinada (macizos de flores, etc.):..... m².
 - otros:.....m².
- ¿con qué frecuencia se riegan?:.....veces/tiempo (semana o mes).
- ¿qué sistema de riego se utiliza?:
 - aspersión: m²
 - goteo: m²
 - inundación: m².

7. Calcula la cantidad (m³) de agua gastada, en su caso, en el adecuado mantenimiento de “zonas verdes”

Aguas residuales

Información:

- A) La normativa vigente prohíbe el vertido a la red de los siguientes compuestos:
- mezclas explosivas: sustancias que por sí mismas o en presencia de otras puedan provocar ignición o explosión;
 - residuos sólidos viscosos: los que puedan provocar obstrucciones o interferir en el transporte de las aguas residuales;
 - colorantes;
 - residuos corrosivos;
 - residuos tóxicos y peligrosos;
 - residuos que producen gases nocivos, en concentraciones superiores a los límites establecidos, en la atmósfera del alcantarillado;
 - radiactividad.
- B) Valores límite de algunos de los parámetros establecidos para los vertidos de aguas residuales a la red del alcantarillado:

PARÁMETROS	LÍMITES
FISICOS	
Temperatura en °C	40
Sólidos sedimentables en mg/l	10
Sólidos en suspensión en mg	700
Conductividad en mS/cm	3000
QUÍMICOS	
pH	6 - 9,5
Grasas en mg/l	200
Detergentes biodegradables en mg/l	10
DBO ₅ en mg/l de Oxígeno	700
DQO en mg/l de Oxígeno	1400
Aceites minerales en mg/l	50
Toxicidad en equitox/m ³	25
GASES	
Monóxido de carbono	100 cm ³ de gas / m ³ de aire
Cloro	1 cm ³ de gas / m ³ de aire
Sulfhídrico	20 cm ³ de gas / m ³ de aire

Control:

Se recomienda hacer el control de las aguas residuales del Centro coincidiendo con el período en el que la posibilidad de contaminación es mayor, es decir, cuando se realizan prácticas docentes de laboratorio, ya que se supone que la actividad investigadora se mantiene más o menos constante.

La toma de muestras se ha de realizar conjuntamente con los técnicos de la Empresa Municipal de Abastecimiento, siguiendo las Normas UNE-EN 25667-1,2 y 3.

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES**GRUPO B:****ANÁLISIS DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**Actividades:

1. ¿De donde procede energía eléctrica que consumimos en el centro?
2. A partir de los datos reflejados en las facturas del año anterior, elaborar una gráfica del consumo de electricidad del centro (Kw/h/meses).
3. ¿Cuál fue el consumo medio mensual durante el año considerado? ¿Cuál es el equivalente en Kg. de CO₂ emitido?
4. ¿Se aprecian “picos” de consumo en determinados meses? En caso afirmativo, ¿a qué pueden deberse las diferencias?

5. Completar el cuadro siguiente:

Año	Consumo (Kw)	Superficie (m ²)	Kw/m ² /año	Población universitaria	Kw/persona/año

6. ¿Qué sistema de iluminación se utiliza en el Centro?

	Número	Número /m ²	Potencia
Bombilla “convencional”			
Lámparas de bajo consumo			
Fluorescentes			
Otros			

7. Otros aparatos eléctricos de uso frecuente:

Otros aparatos eléctricos	Número	Número/personas	Potencia (w)
Ordenadores e impresoras			
Fotocopiadoras			
Retroproyectores, vídeos, etc.			
Otros (en laboratorios, cafetería, etc.)			

8. En un periodo de cambio de clases, hacer un “recorrido” por el centro e indicar:
 - ¿en cuantas aulas, servicios, despachos,...) estaban las luces, ordenadores, etc. encendidas sin necesidad?
 - ¿qué potencia total representan (Kw)?
9. Diseñar un plan para calcular el gasto energético del ascensor.
10. ¿Qué combustible utiliza el sistema de calefacción del centro?

- fuel-oil
- gasóleo C
- propano.
- carbón
- gas natural

11. ¿Qué periodo de tiempo estuvo en funcionamiento el año pasado?: del de al de ; lo que supuso un total de horas de funcionamiento.
12. ¿A qué temperatura está fijado el termostato de la caldera?: °C.
13. ¿Cuál es el estado de la caldera y el circuito de la calefacción?:
 - .limpieza, ventilación, mantenimiento
 - .aislamiento tuberías, limpieza, colocación radiadores.
14. ¿Cuál fue el consumo energético del centro en calefacción?. ¿Cuál es el equivalente en Kg. de CO₂ emitido?.
15. En un periodo de cambio de clases, hacer un “recorrido” por el centro y detectar pérdidas de calor por ventanas exteriores abiertas o mal cerradas, puertas de acceso abiertas, etc.

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES**GRUPO C:****DIAGNÓSTICO SOBRE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL CENTRO (3):
ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (EMISIONES Y RUIDO).*****Emisiones*****Información:**

En la Facultad de Ciencias de la Educación, el principal foco de emisión de contaminantes a la atmósfera es la(s) caldera(s) de calefacción.

La caldera(s) de calefacción es de tipo C, según la clasificación establecida por la *ley 38/72 de Protección del Ambiente Atmosférico*, en la que también se indica que deben realizarse mediciones de los contaminantes emitidos a la atmósfera –por una Entidad colaboradora de la Administración– con una periodicidad de 5 años.

Actividades:

En el diagnóstico ambiental inicial, para conocer la tasa emisiones atmosféricas producidas, debemos solicitar *el libro de emisiones atmosféricas* a la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta y completar el cuadro siguiente:

Nº de calderas	Consumo	Temperatura (°C)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	CO (ppm)	SO ₂ (mg/m ³)	NO _x (ppm)	Opacidad

Ruido**Actividades:**

1. A fin de evaluar el nivel sonoro en la Facultad, elaborar MAPAS DE RUIDOS de la misma a distintas horas (mañana y tarde, periodos de cambio de clase,...), según Directiva 2002/49/CEE, utilizando el siguiente código de colores:

Nivel de ruido	Color
< 55 dB	Verde claro
55 dB – 65 dB	Verde oscuro
65 dB – 75 dB	Naranja
75 dB – 85 dB	Rojo
> 85 dB	Rojo oscuro

Metodología de la actividad.

1. Tras recibir instrucción acerca del uso del sonómetro, los alumnos de este grupo provistos de un “trozo” (cuadrícula) del plano de la Facultad y alrededores, realizaran las siguientes actividades:
 - a) en lugares “estratégicos” de cada una de sus cuadrículas llevar a cabo mediciones de ruido de acuerdo con las siguientes pautas:
 - a-1) indicar lugar exacto de la medición (por ejemplo, pinchando con un alfiler e indicando por detrás con unas siglas);
 - a-2) la medición ha de hacerse en día laborable y hora punta (que se indica);
 - a-3) orientando el sonómetro hacia la fuente de ruido, efectuar mediciones cada minuto, durante diez minutos;
 - a-4) hacer la media de estas mediciones y anotar, al dorso, el nivel de ruido resultante.
 - b) Extrapolar datos y colorear la cuadrícula del plano de acuerdo con el código de colores
 - c) Componer el plano, “pegando” las diferentes cuadrículas.

2. ¿Se superan en algún lugar/hora los límites legalmente establecidos? (Según la legislación vigente, las instalaciones de la Facultad están asimiladas a equipamientos no sanitarios).

3. Fuentes (causas) de la contaminación acústica e importancia cuantitativa (porcentajes aproximados).

FUENTE RUIDO	NIVEL	Importancia cuantitativa (%)
Personas en pasillos		
Movimiento de sillas y mesas		
Aseos		
Servicio de reprografía		
Cafetería		
Otros (especificar)		

4. Percepción social del ruido:

Pasar una ENCUESTA a los distintos grupos de personal de la Facultad (alumnado, profesorado y PAS) y personal de distintos servicios (Secretaría, cafetería, servicio de reprografía, etc.)

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES**GRUPO D:****DIAGNÓSTICO SOBRE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL CENTRO (4):
PRODUCCIÓN DE RESIDUOS (RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y RESIDUOS
PELIGROSOS).**Información:

“Un residuo es cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias”. (Ley 10798)

Los residuos originados como resultado de las actividades de docencia, investigación y administración de la Universidad se pueden clasificar en:

- Residuos urbanos
- Residuos inertes
- Residuos biosanitarios
- Residuos peligrosos
- Residuos radiactivos

De ellos, nos ocuparemos de los residuos urbanos y de los peligrosos, por ser los que se generan en la Facultad de Ciencias de la Educación.

A) Producción de residuos sólidos urbanosInformación:

Se consideran residuos sólidos urbanos: *“Los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.*

Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- *Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.*
- *Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.*
- *Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.” (Ley 10/98).*

Los R.S.U. y asimilables a urbanos generados por la Facultad de Ciencias de la Educación, pueden ser clasificados en los siguientes grupos:

a) Residuos orgánicos:

En este grupo se incluyen, entre otros:

- los residuos de consumo, generados en la cafetería del Centro,
- restos de poda y cuidado de jardines, cuyo volumen no exceda de 20 litros diarios,
- restos de animales de experimentación muertos que no hayan sido inoculados con agentes químicos ni infecciosos y cualquier otro material residual asimilable a los anteriores.

b) Residuos inertes susceptibles de recuperación o reutilización:

En este grupo se incluyen, entre otros:

- papel y cartón,
- plásticos, latas y tetrabriks,
- vidrios,
- aceite de consumo doméstico (aceite vegetal usado),
- materiales de embalaje y protección (rellenos de poliestireno, virutas...)

c) Residuos inertes no susceptibles de recuperación.

En este grupo se incluyen, entre otros:

- maderas,
- mobiliario y enseres obsoletos,
- chatarra,
- escombros,
- restos de poda y cuidado de jardines, cuyo volumen exceda de 20 litros/día.

Actividades:

Aparte del papel y cartón, que se tratan separadamente, averiguar:

1. ¿Qué CANTIDAD de residuos sólidos urbanos (Kg.) se generan diariamente en la Facultad en períodos lectivos?
2. ¿Qué cantidad representa por persona y día lectivo (Kg./persona y día)?
3. Para calcular la COMPOSICIÓN CUANTITATIVA de estos residuos, tomar como referencia una semana (de lunes a viernes) y completar la tabla siguiente:

Residuo	Kg/día	% del total	¿Reciclable?	¿Causa impactos ambientales?	¿Existen contenedores específicos para ellos?
Materia orgánica					
Vidrio					
Envases de plástico					
Metales					
Pilas					
Madera					
Otros (indicar)					

B) Producción de residuos tóxicos y peligrosos

Información:

La Ley 10/98, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, define un RESIDUO PELIGROSO como: *“Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada por el Real Decreto 952/1977, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte”*.

De la lista antes aludida, algunos podrían ser generados en la Facultad como consecuencia de su actividad docente, de investigación y administrativa, para comprobar cuáles, completar la siguiente tabla:

Residuos peligrosos y/o tóxicos	Se generaron el pasado año		Cantidad (Kg)
	SI	NO	
Tubos fluorescentes			
Reactivos de laboratorio			
Ácidos fuertes y débiles			
Bases y disoluciones básicas			
Envases vacíos contaminados			
Material de vidrio contaminado por productos químicos			
Material contaminado con reactivos de laboratorio			
Material contaminado de pinturas y/o disolventes			
Restos de maderas, papel y lienzos con pinturas			
Otros (indicar)			

Actividades:

1. De ellos, averigua cuáles se “trataron” adecuadamente según la legislación vigente al respecto.

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES

GRUPO E:

DIAGNÓSTICO SOBRE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL CENTRO (5): PAPEL (CONSUMO Y RECICLADO).

A) Consumo de papel:

Actividades:

A-1) Consultar a los responsables de los “centros de gasto” indicados acerca del consumo de papel en el año anterior y completar el cuadro siguiente:

Centro de gasto	Papel empleado (paquetes de folios, impresos, etc.)		
	Papel no reciclado (Kg y %)	Papel reciclado (Kg y %)	TOTAL
Secretaría			
Departamentos			
Fotocopiadora			
TOTAL			
% del total			

A-2) Traducir los datos correspondientes en m3 de madera y litros de agua semanales y anuales gastados en la fabricación del papel utilizado³⁶ (reciclado y no reciclado).

B) Reciclado:

Actividades:

B-1) ¿Existen en el centro contenedores específicos para recoger restos de papel a fin de que sean reciclados?

No

Si. Indicar número:

B-2) ¿Qué cantidad (Kg.) de papel llegan a estos contenedores durante los meses del curso escolar?³⁷

B-3) ¿Qué porcentaje representa el papel que va a contenedores específicos, respecto al consumo total?

³⁶ 1 Tm de papel necesita 4 m3 de madera y de 100 a 200 m3 de agua

1 Tm de papel usado necesita de 10 a 15 m3 de agua . Entre otras ventajas se ahorra el 60% de energía y se emite un 60% menos de contaminación atmosférica

³⁷ *Sugerencia:* Consultar a los encargados de su retirada; o bien, calcularlo en función de su tamaño y la frecuencia con que son vaciados.

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES

GRUPO F:

**DIAGNÓSTICO SOBRE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL CENTRO (6):
INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL DEL ALUMNADO DE LA
FACULTAD.**

Para planificar algunas de las acciones relativas a la formación, información y sensibilización de los estudiantes de la Facultad, se realizará una encuesta con objeto de conocer sus percepciones y actitudes ambientales.

Los posibles cuestionarios de esta encuesta serían:

- concepción del medio ambiente
- identificación de los problemas ambientales más importantes
- identificación de los problemas ambientales más importantes del centro
- actitudes ambientales
- movilidad
- voluntad de participación en actividades a favor del medio
- “huella ecológica” personal.

A) IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES MÁS IMPORTANTES.

De la siguiente relación de problemas, valore de 1 (menos importante) a 10 (más importante), los 10 que considere más importantes como amenaza al medio:

PROBLEMA	VALORACIÓN
AGOTAMIENTO DE RECURSOS NATURALES	
RUIDO AMBIENTAL	
DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO	
EXCESO DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS	
SOBREEXPLOTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS	
CONTAMINACIÓN MARINA	
CONTAMINACIÓN RADIATIVA	
EXCESO DE CONSUMO ENERGÉTICO	
SOBREEXPLOTACIÓN DEL SUELO POR EXCESO DE CONSTRUCCIONES	
EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA	
CAMBIO CLIMÁTICO	
DESERTIZACIÓN	
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	
CALIDAD GENERAL DE VIDA	
CONTAMINACIÓN DEL AGUA DULCE	
GUERRAS	
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	
TÓXICOS EN ALIMENTOS	
HAMBRE	
DESIGUALDADES SOCIALES	
CHABOLISMO EN CIUDADES	
CONFLICTIVIDAD SOCIAL	
ORDEN PÚBLICO URBANO	

B) IDENTIFICACIÓN PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA FACULTAD.

De los siguientes problemas de la Facultad, señala los 10 que consideres más importantes como amenaza al medio ambiente, valorándolos de 1 (menos importante) a 10 (más importante):

PROBLEMA	Valoración
Humo de tabaco en lugares públicos	
El desperdicio de papel	
Demasiados alumnos por aula	
El despilfarro de energía	
El despilfarro de agua	
Ruido en lugares de reunión (cafetería, servicio de reprografía, etc.)	
La limpieza de los servicios	
La mala gestión de los residuos sólidos urbanos (basuras)	
Los problemas de aparcamiento	
Las radiaciones emitidas por las pantallas de los ordenadores	
La suciedad de las aulas	
Pocos espacios verdes de uso	
La densidad del tráfico para llegar a la Facultad	
La atmósfera sobrecargada de las aulas	
El uso de tóner (tóxico y cancerígeno) en impresoras y fotocopiadoras	
El empleo de productos tóxicos en las prácticas de laboratorio	
El distanciamiento de la universidad de los problemas sociales del entorno	
Otros (indicar)	

C) MOVILIDAD (TRANSPORTE).

Cuando te desplazas a la Facultad, normalmente lo haces:

- ❶ ANDANDO
- ❷ EN BICICLETA
- ❸ EN AUTOBÚS
- ❹ EN MI COCHE O MOTO (INCLUIDA MOTOCICLETA)
- ❺ EN EL COCHE DE UN AMIGO
- ❻ OTROS (INDICAR)

D) TU “HUELLA ECOLOGICA” PERSONAL.

Concepto:

Todos los seres vivos necesitamos una serie de recursos del medio para satisfacer nuestras necesidades. Así, necesitamos de un territorio que nos proporcione los alimentos, materias primas, cobijo..., e incluso, otros individuos con los que relacionarnos. Es decir, cada uno de nosotros hacemos uso de un “trozo” del medio y, por ello, al reducir su superficie, podemos considerar que dejamos una “huella”. Surge pues el concepto de “*huella ecológica*”,

que fue definido por sus autores como: *“el área de territorio productivo o ecosistema acuático necesario para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde sea que se encuentre esta área”* (Wackernagel y Rees, 1996).

En definitiva, la huella ecológica es un índice de cómo afecta al entorno nuestra forma de vida, expresándolo mediante la superficie de tierras productivas necesarias para satisfacer nuestros consumos de recursos naturales durante un año y para asimilar los residuos generados.

Actividades:

1. “Entra en la página: <http://www.footprints> y calcula tu “huella ecológica”.

2. Indica las acciones que estás dispuesto a realizar:

- inmediatamente
- a corto plazo
- a medio plazo
- en tu casa
- en tus actividades diarias (desplazamientos, ...)
- ...

a fin de reducir tu huella ecológica.

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES**GRUPO G:****DIAGNÓSTICO SOBRE LA “CALIDAD AMBIENTAL” DE LA FACULTAD.**Actividades:

1. Valorar de 1 a 10 cada uno de los aspectos considerados en la ecoauditoría inicial.

Aspectos “evaluados” en el diagnóstico inicial	Valoración
Gestión del agua	
Gestión de la energía	
Contaminación atmosférica	
Gestión de los residuos sólidos urbanos	
Gestión de los residuos peligrosos	
Zonas verdes	
Construcción	
Acceso a la Facultad	
Información y sensibilización del personal	

2. Recopilar la información de los diferentes grupos y elaborar un informe con las conclusiones de la evaluación medioambiental inicial.

Proyecto de investigación: ECOAUDITORÍAS ESCOLARES

Todos (GG)

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE ACTUACIÓN (PROGRAMA MEDIOAMBIENTAL).

Actividades:

- 1) Para mejorar la gestión ambiental de la Facultad se propone la realización de las siguientes actividades:

ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL	Fecha de inicio	Recursos asociados
Recogida de pilas Recogida de envases y latas Recogida de cartuchos de impresoras Recogida de aceite doméstico Recogida de residuos peligrosos (de laboratorios, etc.) Recogida de equipos informáticos obsoletos Empleo de sistemas de ahorro de agua Empleo de sistemas de ahorro de energía Compra y fomento de utilización de materiales reciclados Fomento del empleo de transportes alternativos Programas de sensibilización e información ambiental Fomentar el empleo de materiales menos agresivos al medio Protección de zonas ajardinadas		

- 2) En cuanto a la GESTIÓN DE RESIDUOS, para evitar en lo posible o, al menos reducir al mínimo la producción de residuos, especialmente los peligrosos, se propone el desarrollo de estos programas:

- a) **Programa: REDUCCIÓN EN ORIGEN Y RECOGIDA SELECTIVA**
- b) **Programa: VALORIZACIÓN DE RESIDUOS**

Indicar las actuaciones adecuadas para cada uno de ellos, analizando su viabilidad.

- 3) Indicar las actuaciones previstas (deseables) para la adecuada gestión ambiental de:
- a) Papel y cartón
 - b) Pilas
 - c) Otros residuos asimilables a urbanos:
 - Aceite vegetal usado
 - Latas de bebidas
 - d) Otros residuos:
 - consumibles informáticos
 - fluorescentes

- 4) Analizar la viabilidad de cada una de ellas
- 5) En la Facultad de Ciencias de la Educación el agua se utiliza en: cafetería, servicios higiénicos, limpieza, laboratorios, sistema de calefacción (caldera), riego de espacios verdes, etc. De estas actividades
 - ¿cuáles presentan un mayor consumo energético?
 - ¿qué medidas se podrían tomar para disminuir el gasto de agua?
- 6) El empleo de la energía es necesario para el funcionamiento de los equipos e instalaciones de la Facultad. Sin embargo, un consumo energético excesivo no es una opción viable ni responsable. Pues, además de las razones económicas, hay razones medioambientales para que el personal universitario se conciencie sobre la necesidad de controlar el consumo de electricidad y de fuel. Por ejemplo, el “efecto invernadero”, las lluvias ácidas o la pérdida de biodiversidad, son algunos de los problemas asociados a un excesivo consumo de energía.
- 7) Proponer actuaciones en este sentido, como por ejemplo:
Actuaciones fomentando hábitos de transporte alternativo al coche o moto en los desplazamientos del personal a la Facultad.
- 8) Para que el Programa Ambiental alcance los resultados esperados, es prioritario que toda la comunidad de la Facultad (estudiantes, profesores y P.A.S.) se conciencien de los problemas ambientales existentes y del importante papel que, tanto individual como colectivamente, pueden desempeñar en su resolución.

Para desarrollar esta línea de actuación se proponen los siguientes programas:

- A) PROMOVER CONDUCTAS SOSTENIBLES
- B) FOMENTAR LA PARTICIPACIÓN PROAMBIENTAL
- C) AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR

Diseñar actividades adecuadas para cada uno de ellos, estableciendo prioridades y analizando su viabilidad.

- 9) En relación con el fomento del empleo de materiales menos agresivos al medio, se pueden desarrollar los siguientes programas:
 - **FOMENTAR LA COMPRA DE PRODUCTOS AMBIENTALMENTE ADECUADOS.**
 - **INCLUSIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES EN LOS CONCURSOS PÚBLICOS PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVICIOS.**

Como ejemplo de lo anterior, indicar los criterios a incluir en la contratación de los servicios de limpieza y reprografía.

Proyecto de investigación:

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Proyecto de investigación: CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**Investigación: LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL ENTORNO URBANO.
EL CASO DE A CORUÑA/GRANADA.****Texto**

El oído humano es sensible a sonidos emitidos dentro de una gama de frecuencias que oscila entre unos 20 Herz (equivalentes al zumbido de un mosquito) y unos 18.000 Herz (lo que podría ser el chillido agudo de un niño). Cuando las frecuencias son tan altas que rebasan el límite de tolerancia del oído pueden dañar nuestros órganos auditivos si su acción se prolonga durante largos intervalos de tiempo.

Por ello, otra forma de contaminación atmosférica (contaminación acústica) proviene del ruido. El ruido se puede definir como "un sonido no deseado", para así remarcar la gran carga de subjetividad que soporta esta contaminación, ya que un mismo nivel sonoro puede resultar agradable para unos (música en una discoteca, por ejemplo) e indeseable para otros. Pero, independientemente de su nivel de "aceptación", la escala con la que se mide la intensidad de los sonidos, cuya unidad es el decibelio (dB), es logarítmica; es decir, que en ella, un sonido de 50 dB corresponde al doble de la intensidad de uno de 40 dB y es cuatro veces superior al de 30 dB.

Debido a su subjetividad, la contaminación acústica es una de las formas de contaminación menos conocida y que menos sensibilidad social despierta. Ello se explica, además, por sus características singulares: el ruido no mata, ni es perdurable en el tiempo ni en el espacio, no se exporta y no degrada el medio ambiente en forma tan clara como lo hacen las aguas residuales o los vertidos tóxicos. Sin embargo, se ha comprobado que la exposición prolongada a niveles de ruido similares a los producidos por un tráfico intenso (90-100 dB), la música de una discoteca (100-120 dB), las proximidades de un aeropuerto (hasta 130 dB) o la maquinaria industrial (se aproxima, con frecuencia, a los 100 dB), por ejemplo, producen pérdidas de la capacidad auditiva, así como alteraciones psicopatológicas y desajustes orgánicos.

En consecuencia, la Organización Mundial de la Salud –y la legislación de la mayoría de los países– considera que 65 dB es el límite superior de tolerancia al ruido (menor aún, 55 dB, de noche y en zonas hospitalarias).

Sin embargo, la contaminación acústica producida por la actividad humana ha aumentado de forma espectacular en los últimos años. España, en concreto, es después de Japón el país con más índice de población expuesta a altos niveles de ruidos. Más de nueve millones de españoles soportamos, involuntariamente, niveles medios superiores a los 65 dB. En Madrid, por ejemplo, el 72% de sus calles soportan niveles superiores a los 65 dB y en un 15% de los puntos medidos se superan los 75 dB.

A la vista de lo anterior, trataremos de respondernos: ¿qué grado de contaminación acústica tenemos en A Coruña/Granada?, ¿y en la Facultad?, ¿cuáles son las principales causas del ruido en ambos casos?, ¿qué respuesta social suscita?, ¿cuáles son los principales riesgos para la salud?, ¿cómo podría reducirse/eliminarse?.....

Objetivos:

- Establecer la diferencia entre sonido y ruido.
- Identificar el ruido como una fuente de contaminación atmosférica (contaminación acústica).
- Reconocer los ruidos de nuestro entorno y sus causas.
- Realizar experiencias que recojan distintos tipos de ruidos y confeccionar “mapas sonoros” de diferentes lugares.
- Valorar los riesgos para la salud tanto personales como sociales que conllevan las situaciones “ruidosas”.
- Proponer actuaciones para la reducción o eliminación de los ruidos.

Actividades/Distribución grupal:**Grupo A**

Actividad: Recabar información previa.

Grupo B

Actividad: Mapa de ruido de A Coruña.

Grupo C

Actividad: Percepción social del ruido (A Coruña).

Grupo D

Actividad: Percepción social del ruido. Denuncias presentadas por esta causa.

Grupo E

Actividad: Posibles soluciones al problema del ruido ambiental en A Coruña.

Grupo F

Actividad: Recopilar la información de los diferentes grupos y elaborar un dossier-informe (póster-resumen) que incluya glosario y bibliografía. Comunicar resultados.

Gran grupo (todos)

Actividad: Elaborar un “mapa conceptual” consensuado sobre el tópico contaminación acústica. Propuestas de intervención.

Trabajo individual (TI)

Actividad: Propuesta de intervención didáctica.

Investigación: LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL ENTORNO URBANO. EL CASO DE A CORUÑA/GRANADA.

GRUPO A

Actividad: RECABAR INFORMACIÓN PREVIA.

1. Anatomía del oído humano y fisiología de la audición.
2. Acústica: algunas nociones físicas acerca del sonido.
 - 2.1. Naturaleza del sonido.
 - 2.2. Intensidad del sonido. Cómo se mide (unidades y aparatos de medición).
3. Niveles referenciales de intensidades de sonidos. (Completar una tabla similar a la siguiente).

Nivel referencial / fuente del sonido	DB
Umbral de audibilidad	0
Pájaros trinando	10
Rumor hojas de árboles	20
Zonas residenciales	40
Conversación normal	50
Ambiente oficina	70
Interior fábrica	80
Tráfico rodado	85
Claxon automóvil	90
Claxon autobús	100
Interior discoteca	110
Motocicleta sin silenciador	115
Martillo neumático	120
Avión sobre la ciudad	130

4. Fuentes (causas) de la contaminación acústica en las ciudades. Importancia cuantitativa (porcentajes aproximados).

Fuentes de contaminación acústica urbana	Importancia cuantitativa (%)
Tráfico rodado	
Bares y pubs	
Obras (construcciones, obras en la calzada.....)	
Animales domésticos (perros)	
Carga y descarga de mercancías	
Ferrocarriles	
Tráfico aéreo	
Salidas de centros escolares	
Industrias	
Comercios..... ETC.	

5. Legislación al respecto.

6. Glosario.

- ruido
- decibelio
- sonómetro
- etc.

7. Referencias bibliográficas.

**Investigación: LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL ENTORNO URBANO.
EL CASO DE A CORUÑA/GRANADA.**

GRUPO B

Actividad: MAPA DE RUIDO DE A CORUÑA/GRANADA.

1. Metodología de la actividad.

Tras recibir instrucción acerca del uso del sonómetro, los alumnos de este grupo provistos de un “trozo” (cuadrícula) del plano de la ciudad, realizarán las siguientes actividades:

a) En lugares “estratégicos” de cada una de sus cuadrículas (cruces de calles, proximidades de fuentes de ruido, como pubs, bares, obreros trabajando....) llevar a cabo mediciones de ruido de acuerdo con las siguientes pautas:

- a-1) indicar lugar exacto de la medición (por ejemplo, pinchando con un alfiler e indicando por detrás con unas siglas);
- a-2) la medición ha de hacerse en día laborable y hora punta (que se indica);
- a-3) situados al borde de la calzada y orientando el sonómetro hacia la fuente de ruido, efectuar mediciones cada minuto, durante diez minutos;
- a-4) hacer la media de estas mediciones y anotar, al dorso, el nivel de ruido resultante.

b) Extrapolar datos y colorear la cuadrícula del plano de acuerdo con el siguiente código de colores:

Nivel de ruido	Color
< 55 Db	Verde claro
55 dB – 65 dB	Verde oscuro
65 dB – 75 dB	Naranja
75 dB – 85 dB	Rojo
> 85 dB	Rojo oscuro

- 2. Componer el plano de la ciudad, “pegando” las diferentes cuadrículas.
- 3. Comentario de los resultados: nivel de ruido en distintas zonas: comerciales, residenciales, principales arterias de la ciudad, parques, y de sus posibles causas.

**Investigación: LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL ENTORNO URBANO.
EL CASO DE A CORUÑA/GRANADA.**

GRUPO C

Actividad: PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RUIDO (A CORUÑA/GRANADA).

Objetivo:

Con el fin de evaluar el nivel de molestia producido por el ruido ambiental existente en nuestra ciudad sobre sus habitantes, los alumnos de este grupo pasarán una encuesta en dos emplazamientos representativos de la ciudad (una zona muy ruidosa y otra poco ruidosa), en los que previamente se hayan efectuado las medidas correspondientes al ruido ambiental.

Actividades:

- a) Preparar la encuesta para la recogida de los datos

A modo de orientación se incluye un “modelo” que, en todo caso, convendría completar, adaptar y reformar:

Pedimos su colaboración en un trabajo que llevamos a cabo un grupo de alumn@s de la Universidad. Para ello, debe contestar a este cuestionario con sinceridad, ya que el anonimato es absoluto y todas las respuestas serán tratadas estadísticamente para ser utilizadas globalmente, de acuerdo con los fines del trabajo.

No hay respuestas correctas o incorrectas, todas son válidas, ya que se trata de conocer su opinión personal.

Sexo: Hombre Mujer

Edad: años

Nivel de estudios:

- Sin estudios
 Primarios (Graduado escolar o equivalente)
 Secundarios (Bachillerato o equivalente)
 Universitarios (Diplomado, Licenciado o equivalente)

Ocupación actual:

- En paro
 Estudiante
 Empleado, funcionario,.... (trabaja por cuenta ajena)
 Trabaja por cuenta propia
 Jubilado

Tiempo de residencia en el mismo domicilio: años.

1. ¿Le preocupan los problemas derivados de la contaminación ambiental?
 Nada Poco Bastante Mucho
2. ¿Hasta que punto considera que es importante la contaminación ambiental en la ciudad?
 Nada importante
 Poco importante
 Bastante importante
 Muy importante
3. Señale cuáles son, a su juicio, las principales causas de contaminación en nuestra ciudad:
 tráfico (gases de los tubos de escape)
 basuras
 ruido
 sales marinas en el aire
 lluvias "ácidas"
 gases de la refinería
 otras (indicar)
4. El ruido ambiental, en concreto, le resulta:
 Poco molesto
 Algo molesto
 Bastante molesto
 Muy molesto
5. La molestia que le ocasiona el ruido ambiental se produce, fundamentalmente:
 Durante el día
 Durante la noche
 Tanto de día como de noche
6. ¿Dónde le molesta más el ruido?
 En la calle
 En casa
 En el trabajo
7. ¿En qué cuantía le molesta el ruido cuando está en casa?
 Nada
 Poco
 Regular
 Bastante
 Mucho

8. ¿Le cuesta dormirse a causa del ruido?
- Nunca
 - En ocasiones
 - Con frecuencia
9. ¿Se despierta durante la noche a causa del ruido?
- Nunca
 - En ocasiones
 - Con frecuencia
10. ¿Le molesta el ruido cuando está trabajando?
- Nada
 - Poco
 - Regular
 - Bastante
 - Mucho
11. ¿Tuvo que acudir al médico por problemas relacionados con el ruido?
- Nunca
 - A veces
 - Con frecuencia

Analizar los datos.

Comparar la relación entre el “índice de molestia” y el nivel de ruido ambiental de la zona, teniendo en cuenta distintas variables (sexo, edad, status social, tiempo de residencia en el mismo domicilio, ...).

Sacar conclusiones.

**Investigación: LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL ENTORNO URBANO.
EL CASO DE A CORUÑA/GRANADA.**

GRUPO D

**Actividad: PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RUIDO: DENUNCIAS PRESENTADAS
POR ESTA CAUSA.**

1. Este grupo recogería datos acerca de las denuncias presentadas ante Policía Municipal, Policía Nacional, en Juzgados.... por causa del ruido, así como de las protestas vecinales que hayan podido tener lugar: frecuencia (por ejemplo, número de denuncias en el último año) y causante de la denuncia (pubs, discotecas, vecinos, obras...), sacando las conclusiones correspondientes (por ejemplo, no hay denuncias por ruidos de tráfico, a pesar de que éste sea el principal responsable del ruido).
2. Comunicación de los resultados obtenidos.

Investigación: LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL ENTORNO URBANO. EL CASO DE A CORUÑA/GRANADA.

GRUPO E

Actividad: EFECTOS FISIOLÓGICOS DEL RUIDO.

1. Visita a un centro de audiometría: consultas de alteraciones auditivas.
2. Experiencia para detectar la pérdida de audición

- Material: diapasón, taponos protectores

- Desarrollo:

- a) Prueba de Rinne: se hace vibrar el diapasón y se acerca al oído, el sonido llega por vía aérea. Se repite la operación pero apoyamos el diapasón en el hueso que hay detrás de la oreja, llega vía ósea. Comparamos los resultados y si oímos mejor por la vía aérea hay normalidad auditiva, si ocurre al revés implica un problema en el oído externo o medio. Se prueba en los dos oídos. Se puede simular tapando un oído con un tapón o la mano.
- b) Prueba de Weber: se hace vibrar el diapasón con un golpe seco y se pone en contacto por su base con la frente, si no hay sordera se debe percibir igual por los dos oídos.

Efectos fisiológicos del ruido sobre la salud humana (Completar el cuadro siguiente).

Nivel de ruido	Efecto producido
< 45 dB	No existen molestias
45 dB – 55 dB	
55 dB – 75 dB	
75 dB 85 dB	
85 dB – 100 dB	
100 dB – 120 dB	
> 120 dB	Dolor

-Riesgos para la salud: sobre el oído, aspectos psíquicos, alteraciones neurovegetativas...

**Investigación: LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL ENTORNO URBANO.
EL CASO DE A CORUÑA/GRANADA.**

GRUPO F

Actividad: POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA DEL RUIDO AMBIENTAL EN NUESTRA CIUDAD.

1. Proponer soluciones que se deban tomar a corto, medio y largo plazo, diferenciando entre:

- Soluciones tecnológicas: pantallas, doble cristal..
- Soluciones administrativas: restricciones de circulación, aplicación de normas a ciclomotores, controles bares.....

2. Analizar la viabilidad de las soluciones propuestas.

GRUPO G

Actividad: ELABORAR INFORME

Recopilar la información de los diferentes grupos y elaborar un dossier-informe (póster-resumen) que incluya glosario y bibliografía.

TODOS (GG)

Actividad: ELABORAR UN “MAPA CONCEPTUAL”

Como recapitulación de la problemática tratada, elaborar un mapa conceptual, consensado, que incluya, tanto los conceptos tratados como las medidas de solución propuestas.

TRABAJO INDIVIDUAL (TI)

Actividad: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

Solución educativa: preparar una unidad didáctica (propuestas de intervención educativa) o campañas:

- dirigida a población general;
- dirigida a los compañeros(as) de la Facultad; ó
- dirigida al alumnado de Primaria.

Proyecto de investigación:

**“PROBLEMÁTICA QUE GENERAN
LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS”**

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”**Texto:**

La humanidad en sus actividades cotidianas genera una gran cantidad de desechos, de ellos, los residuos domésticos son los que se originan en nuestros propios domicilios.

Es cierto que en la naturaleza existen diferentes tipos de microorganismos (bacterias y hongos) que pueden degradar y transformar la materia orgánica, cerrando así distintos ciclos de la materia, pero la introducción, sobre todo a partir de los años 50, de productos sintéticos no biodegradables, ha hecho que estos productos permanezcan “indefinidamente” en la naturaleza. Así pues, debido a una serie de factores, entre los que cabe destacar el acelerado crecimiento de la población que, además reside en su mayor parte en núcleos urbanos, la utilización de bienes de rápido envejecimiento y el uso generalizado de envases no retornables y, sobre todo, la fabricación y consumo de diversos productos de síntesis no biodegradables, han motivado que la cantidad de estos residuos se haya multiplicado exponencialmente en los últimos años, planteando un serio problema de cara a su eliminación de forma limpia y ecológica. Como indica Del Reguero (1989), “... *en la Tierra ya no existe un trastero, un rincón oculto en el que meter aquello que no deseamos ver: nos vemos obligados a tener en el salón bueno de nuestra única casa, la montaña creciente de los desechos de lo que consumimos*”. Cada familia, por término medio, produce una tonelada de basura al año, lo que supone en Galicia unas 900.000 toneladas de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Existen diferentes soluciones técnicas que, en cierta medida, minimizan el problema, sin embargo, requieren instalaciones (vertederos controlados, incineradoras, plantas de compostaje o reciclado, etc.) que, en muchos casos, provocan rechazos por parte de la opinión pública. Para tratar de buscar solución a esta problemática en Galicia y en concreto en A Coruña se pusieron en funcionamiento dos sistemas de tratamiento, el que se basa en la incineración (SOGAMA) y el complejo de Nostián (compostaje/reciclado). Además siguen existiendo vertederos muchos de ellos incontrolados.

Las dos plantas de tratamiento, la de Nostián y la de Sogama procesan aproximadamente el 45% del total y a su máximo rendimiento sólo podrían tratar el 74% de las toneladas de basura que se producen, por lo tanto cerca de 450.000 toneladas van a vertederos, la mayoría de los cuales no cumplen los requisitos establecidos por la Comunidad Europea.

OBJETIVOS:

- Establecer la importancia de la reutilización/recuperación de los RSU.
- Analizar la cantidad y los tipos de residuos que se producen a nivel local y nacional.
- Relacionar cantidades producidas y características de los RSU con el modo de vida de la población.
- Adquirir un juicio crítico sobre la idoneidad de los diferentes métodos utilizados para la eliminación de los RSU.
- Valorar los aspectos ambientales, económicos y sobre la salud relacionados con la gestión de los RSU.
- Desarrollar y aplicar estrategias individuales y colectivas en la resolución de problemas ambientales generados por los RSU.
- Utilizar distintas fuentes documentales para obtener información precisa que permita elaborar criterios fundamentados sobre la gestión de los RSU.
- Relacionar la producción de residuos (consumo) con el desarrollo sostenible.
- Aplicar los conocimientos adquiridos al estudio de la problemática generada por los RSU tanto a nivel local como global.
- Proponer actuaciones cara a la conservación y mejora del medio y su relación con los RSU.
- Diseñar planteamientos didácticos dirigidos a la población en general y al alumnado de Educación Primaria.

Distribución grupos/actividades:**Grupo A**

RSU, ¿qué desechamos?

Grupo B

RSU, ¿cómo se gestionan?

Grupo C

RSU, ¿qué reciclamos?

Grupo D

Visita a un vertedero incontrolado.

Grupo E

Visita al complejo de Nostián:

Análisis científico: informe funcionamiento (características, descripción proceso...).

Análisis didáctico: elaborar un guión para una visita con alumnos de Primaria y propuesta de secuencia de actividades.

Grupo F

Visita al complejo de SOGAMA.

Análisis científico: informe funcionamiento (características, descripción proceso...).

Análisis didáctico: elaborar un guión para una visita con alumnos de Primaria y propuesta de secuencia de actividades.

Grupo G

Otros residuos.

Grupo H

Propuestas de intervención dirigidas a la solución de la problemática planteada.

Grupo I

Recopila información de los distintos grupos y elabora un informe conjunto (puede ser póster-resumen) que incluya glosario y bibliografía utilizada.

Todos (GG)

Matriz de decisión.

Juego de simulación.

Elaboración de un “mapa conceptual” consensuado.

Individual (TI)

Propuesta de intervención didáctica.

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”

GRUPO A

Actividad: RSU, ¿QUÉ DESECHAMOS?

1. Composición cuantitativa de los RSU

Zona geográfica	Kg./persona/día
Comunidad Europea	
España	
Galicia	
A Coruña (área urbana)	
A Coruña (provincia)	

2. Composición cualitativa de los RSU

-Procedimiento de recogida de datos: Durante una semana, utilizar diferentes bolsas para recoger los distintos residuos que se producen en vuestras casas y pesarlas.

Residuos (%)	A Coruña (ciudad)	A Coruña (zonas rurales)
Materia orgánica		
Papel y cartón		
Vidrio		
Plásticos y bricks		
Madera		
Metales		
Textiles		
Otros (pilas, electrodomésticos, etc.)		

3. Los RSU y su incidencia en el medio

De los residuos que desechemos, indicar cuáles son reciclables, biodegradables, potencialmente contaminantes,

4. Análisis de resultados y conclusiones

5. Glosario: contaminación, productos biodegradables, no reciclables y reciclables, residuos sólidos urbanos, agrícolas y forestales, hospitalarios, industriales.

6. Referencias bibliográficas

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”

GRUPO B

Actividad: RSU ¿CÓMO SE GESTIONAN?

1.- Sistemas de eliminación y/o tratamiento de los RSU:

Sistemas de eliminación y/o tratamiento	Número y porcentaje de residuos tratados/eliminados		
	España	Galicia	A Coruña y provincia
Vertederos incontrolados			
Vertederos controlados			
Compostaje			
Incineración:			
.con recuperación energética			
.sin recuperación energética			

2.- Valoración del impacto ambiental y su repercusión sobre la salud humana de la gestión de los RSU que se realiza en A Coruña y provincia

3.- Razones económicas y ambientales que avalan la gestión que se realiza de los RSU producidos en A Coruña

4.- ¿Existen otras posibles alternativas?. Indicar ventajas e inconvenientes técnicas, ambientales y económicas

5.- Conclusiones

6.- Glosario: compostaje, impactos ambientales, incineración, reciclado, vertedero (controlado, incontrolado), pirólisis, lixiviados

7.- Referencias bibliográficas

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”

GRUPO C

Actividad: RSU ¿QUÉ RECICLAMOS?

1.-Productos y cantidades que se reciclan (Tm/año)

Producto	España	Galicia	A Coruña y provincia
Materia orgánica (compostaje)			
Papel y cartón			
Vidrio			
Madera			
Metales			
Plásticos, bricks...			

2.-Procedencia y cantidades de los productos reciclables en A Coruña

Procedencia	Cantidad (Tm./año)
Contenedores específicos	
Plantas de tratamiento	
Recogida selectiva domiciliaria	
Otras recogidas selectivas (chatarreros...)	

3.-Contenedores específicos (nº y tipos)

Tipo de contenedor	Cantidad		
	España	Galicia	A Coruña y provincia
Materia orgánica			
Vidrio			
Papel y cartón			
Plásticos, bricks, metales..			
Pilas			

4.- Ahorro energético y de materias primas que suponen el reciclaje

Producto	Ahorro energético/año Tm. Equiv. petróleo	Ahorro materias primas
Vidrio		
Papel y cartón		
Plásticos		
Pilas		
...		

5.-Análisis de resultados y conclusiones.

6.-Glosario: materias primas, plantas de tratamiento, recogida selectiva, Tm.equiv.petróleo, reciclar, reutilizar, recuperar...

7.-Referencias bibliográficas

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”

GRUPO D

Actividad: IMPACTO AMBIENTAL DE UN VERTEDERO INCONTROLADO

1.- Estudio previo (antes de la visita)

- Localización geográfica:
 - situación exacta;
 - distancia a la zona de recogida;
 - comunicaciones;
 - núcleos urbanos cercanos;
 - corrientes de agua próxima;
 - zonas arboladas;
 - otras.

- Localización geológica
 - situación;
 - tipo de rocas sobre la que se asienta.

2.-Visita al vertedero

2.1.-Recomendaciones previas: calzado adecuado, guantes, mascarilla...

2.2.-Observaciones a realizar:

- superficie que ocupa;
- materiales (residuos): reciclables, biodegradables, contaminantes...;
- comunidades de animales asociadas al vertedero: ratas, perros, gaviotas, etc.;
- dirección predominante de los vientos (humos y olores);
- existencia de escorrentías superficiales e infiltraciones subterráneas;
- otras posibles vías de extensión de los contaminantes a otros lugares;
- impacto paisajístico.

3.-Informe de impacto ambiental que ocasiona el vertedero

4.-Informe situación actual (vertederos en Galicia/A Coruña)

Zona	Nº vertederos controlados	Nº incontrolados
Galicia		
Provincia A Coruña		

5.- Conclusiones

6.- Elaborar un “guión del alumno” de Primaria para realizar la visita al vertedero

7.-Referencias bibliográficas

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”

GRUPO G

Actividad: OTROS RESIDUOS

1. Completar el cuadro siguiente:

RESIDUOS	COMPOSICIÓN	CANTIDAD	TRATAMIENTO
Otros residuos asimilables a urbanos			
Industriales			
Agrícolas y forestales			
Hospitalarios			
Tóxicos y peligrosos			

2. Impacto ambiental de estos residuos.

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”

GRUPO I

Actividad: RECOPIACIÓN Y SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA

Recopilar información de los distintos grupos y elaborar un informe (puede ser póster-resumen) que incluya glosario y bibliografía utilizada.

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”**TODOS (GG)****Actividad: SÍNTESIS Y PROPUESTA DE SOLUCIONES**

1. Proponer soluciones que se deban tomar a nivel individual, colectivo y por los Organismos competentes, a corto, medio y largo plazo, indicando las dificultades que presenten para su realización.
2. Elaborar un “mapa conceptual”, consensuado, que proporcione una visión global de la problemática que plantea la adecuada gestión de los RSU y muestre las relaciones entre las medidas propuestas y el desarrollo sostenible.
3. Juego de simulación ¿Qué hacer con la basura?

Introducción /fundamentación:

Este juego de simulación sitúa al alumnado frente al problema de los residuos sólidos urbanos (RSU) y le obliga a tomar decisiones compartidas. Para llevarlo a cabo es necesario en primer lugar conocer sus ideas sobre esta temática ..., informarles sobre la misma (dossier, prensa)...

Roles:**EQUIPO DE EXPERTOS EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

-El equipo está formado por expertos en química, biólogos, médicos y profesionales que desarrollan actividades e investigaciones sobre esta problemática.

HABITANTES/POBLACIÓN

-Son los que producen los residuos y están sensibilizados por este problema pero quieren que les resulte cómodo.

AUTORIDADES

-Son los responsables de la Administración local y de la Xunta encargadas de: legislar, establecer acuerdos, hacer campañas, valorar los impactos ambientales y buscarles solución...

ORGANIZACIONES ECOLOGISTAS

-En la actualidad están haciendo campañas de información, concienciación y sensibilización (conferencias, exposiciones, publicaciones...) sobre este problema con soluciones radicales para situaciones graves y flexibles para aquellos que supongan compromisos eficaces para el futuro.

REPRESENTANTES DE EMPRESAS

-Son las empresas responsables de gestionar el tratamiento de los RSU. Cada una de ellas defiende su sistemas, fundamentando sus propuestas.

4. MATRIZ DE DECISIÓN

CATEGORIAS	Factor de importancia	SOGAMA (nota x factor =...)	NOSTIAN (nota x factor =...)	VERTEDEROS (nota x factor =...)
Sistema de recogida				
Capacidad de tratamiento				
Capacidad de reciclaje				
Impacto ambiental (restos, contaminación...)				
Otro				
Puntuación individual:		Total:	Total:	Total:
Puntuación grupo:		Total:	Total:	Total:
Puntuación clase:		Total:	Total:	Total:

Desarrollo de la matriz de decisión

a) Comenta las categorías de la matriz, en las que están explicitadas una serie de aspectos en relación a las características del tratamiento de RSU en Nostián, SOGAMA y vertederos. Añade otro que consideres importante reflejar. Discutir los aspectos propuestos en el grupo. Por último se hará una puesta en común para completar la matriz con las propuestas decididas por toda la clase.

b) Debatir primero intragrupo y después intergrupos, el mayor o menor factor de importancia de 1 a 3 que se podría en cada categoría. Cada grupo asignará un factor para las diferentes categorías y se consensuarán los factores propuestos por todos los grupos. En caso de discrepancia el profesor negociará y argumentará el valor de factor. Completar la matriz con los factores asignados.

c) Primero individualmente, después en el grupo y por último toda la clase puntuar de 1 (más baja) a 5 (más alta) cada una de las categorías. Anotarlas en la matriz.

d) Multiplicar cada nota por el factor asignado.

e) Se suman todas las puntuaciones (individual, grupal) y se anotan en la casilla correspondiente.

f) Establecer la puntuación total de la clase para cada uno de los sistemas de tratamiento y hacer una puesta en común y discutir los resultados obtenidos.

Proyecto de investigación: “PROBLEMÁTICA QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)”

INDIVIDUAL (TI)

Actividad: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

1.-Campaña para la población en general.

2.-Dirigida al alumnado de Ed. Primaria o Ed. Infantil.

Proyecto de investigación:

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Proyecto de investigación: CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD**Texto:**

Aunque en muchas ocasiones el término biodiversidad (contracción de diversidad biológica) sea mal utilizado, por diversidad biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (Artº 2º del Convenio sobre la Diversidad Biológica, acordado en Río de Janeiro en 1992). Si bien, generalmente, se identifica con la variedad de organismos diferentes, que es, precisamente, la acepción que usaremos en este trabajo.

En relación con ello, comenzaremos por indicar que en el tiempo transcurrido desde la aparición de los primeros seres vivos sobre la Tierra, la vida se ha diversificado de forma espectacular y posiblemente el momento actual sea el de mayor diversidad de especies en toda la historia de la Tierra.

Sin embargo, se calcula que sólo se llegará a conocer el 60% de la biodiversidad estimada, ya que el 40% restante habrá desaparecido antes de ser descritas.

Por otra parte, es lógico que desaparezcan algunas especies, así como que aparezcan otras nuevas, pues éste es el “proceso” habitual en la evolución. Más aún, a lo largo de la historia de la Tierra ha habido hasta 18 extinciones masivas, de las cuáles 5 han sido verdaderamente catastróficas. Con gran probabilidad estas cinco extinciones se debieron a cambios climáticos profundos por causas diversas. Pero, todas ellas tienen algo en común: ¡Fueron superadas! Y la diversidad actual nos parece idílica.

¿Por qué, entonces, crece la preocupación mundial por este problema?

Lo preocupante es que la “sexta extinción” ha comenzado ya y sus causas son más próximas, conocidas y cotidianas: la actividad humana. Además, se trata de una pérdida excepcionalmente rápida (entre 1000 y 10000 veces más rápida que la tasa de extinción natural y unas 400 veces la de alguna de las extinciones masivas).

Su reversibilidad sólo depende de su propio causante: el hombre. Tras el conocimiento del problema, con nuestra reflexión, decisiones y comportamientos podemos contribuir a frenar este proceso.

OBJETIVOS:

- Valorar la importancia de la diversidad de los seres vivos.
- Conocer la situación actual a nivel mundial.
- Conocer la situación actual de las especies protegidas y/o en peligro de extinción en España.
- Conocer la situación actual de las especies protegidas y/o en peligro de extinción en Galicia/Andalucía.
- Indagar las causas del declive de la biodiversidad a nivel mundial.
- Indagar las causas que han llevado a ciertas especies en Galicia/Andalucía a estar en peligro de extinción.
- Conocer los acuerdos internacionales, las medidas que contemplan y el grado de cumplimiento.
- Conocer las estrategias de conservación y planes de acción en España y en Galicia/Andalucía.
- Fomentar actuaciones para restablecer el equilibrio entre el desarrollo humano y la preservación de la diversidad biológica.
- Conocer los acuerdos internacionales, las medidas que contemplan y el grado de cumplimiento.

Distribución grupos/Actividades**Grupo 1**

¿Por qué me puede interesar la biodiversidad? ¿Para qué sirve?

Grupo 2

¿Cuánta hay? ¿Cuál es la situación actual?

Grupo 3

¿Por qué se pierde?

Grupo 4

¿Qué hacer y cómo hacer lo que hay que hacer?

Todos (GG).

Elaborar un “mapa conceptual” acerca de la pérdida de biodiversidad.

Individual (TI)

Propuesta de intervención didáctica.

Proyecto de investigación: CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD**GRUPO 1:****¿POR QUÉ ME PUEDE INTERESAR LA BIODIVERSIDAD? ¿PARA QUÉ SIRVE?**Información:

Los países firmantes del “Convenio para la Conservación de la Biodiversidad” (Río, 1992) manifestaron ser conscientes de que la diversidad biológica tiene valor por sí misma, además de poseer otros valores de tipo ecológico, genético, social, económico, científico, educativo, cultural, recreativo y estético.

Actividad:

Encontrar razones de tipo:

- ético,
- estético,
- científico y
- económico

que justifiquen la conveniencia de conservar la diversidad biológica.

Proyecto de investigación: CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD

GRUPO 2:

¿CUÁNTA HAY? ¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?

INFORME 1): SITUACIÓN MUNDIAL

En el tiempo transcurrido desde la aparición de los primeros seres vivos sobre la Tierra, la vida se ha diversificado de forma espectacular y posiblemente el momento actual sea el de mayor diversidad de especies en toda la historia de la Tierra. Según distintos autores las especies descritas fluctúan entre 1,4 y 1,8 millones de especies, de las cuáles un 75% corresponden a los animales y entre ellos, un 82% son artrópodos.

EUBACTERIAS + ARQUEAS (Bacterias, cianobacterias, algas verdeazuladas, halobacterias....)	4000
PROTISTAS (Protozoos, algas eucariotas....)	80000
HONGOS (Ascomicetos, basidiomicetos ...)	72000
PLANTAS (Musgos, helechos, plantas con flores ...)	270000
ANIMALES (Invertebrados, vertebrados)	1320000
TOTAL (aproximado)	1750000

Número estimado de seres vivos descritos clasificados en grandes grupos (PNUMA, 1995).

Musgos	16000
Helechos	10000
Plantas vasculares superiores	240000
TOTAL (aproximado)	270000

Número estimado de especies de plantas descritas por grupos (PNUMA, 1995).

Esponjas	10000
Cnidarios (pólipos y medusas)	10000
Platelmintos	20000
Nemátodos	25000
Anélidos	12000
Moluscos	70000
Artrópodos	1085000
Equinodermos	6000
Cordados	45000
TOTAL (aproximado)	1320000

Número estimado de especies animales descritos por grupos (PNUMA, 1995).

Pero los descritos no se corresponden con los existentes, calculándose la diversidad de especies en la Tierra en torno a unos 14 millones:

Bacterias.....	1000000
Procariontes.....	600000
Hongos.....	1500000
Plantas.....	320000
Animales Cordados.....	50000
Moluscos.....	200000
Nemátodos.....	400000
Crustáceos.....	150000
Arácnidos.....	750000
Insectos.....	8000000
Otros.....	250000
Total animales.....	9800000
TOTAL.....	1322000

Estimación media sobre el total de especies (PNUMA, 1995).

INFORME 2): SITUACIÓN ESPAÑOLA

En España existe un catálogo de especies clasificadas en cuatro grupos según el riesgo de desaparecer:

- Especies en peligro de extinción (P),
- Vulnerables (V),
- Sensibles a la alteración del hábitat (S),
- De interés especial (I).

En total se encuentran en estos cuatro grupos 133 plantas, 18 invertebrados, 8 peces, 21 anfibios, 45 reptiles, 290 aves y 60 mamíferos.

Por ejemplo, entre los MAMÍFEROS amenazados se encuentran (las letras indican su nivel de riesgo): lince ibérico (P), foca monje del Mediterráneo (P), oso pardo (P), bucardo o cabra montés pirenaica (P), ballena franca (P), murciélago de Madeira (V), murciélago orejudo canario (V), visón europeo (V), musaraña canaria (V), delfín mular (V), calderón tropical (V), erizo moruno (S), desmán ibérico (S), topillo de Cabrera (S), armiño (S), nutria (S), meloncillo (S), gato montés (S), el resto de los mamíferos de "interés especial" son diferentes especies de murciélagos.

ACTIVIDADES:

a) Completar una tabla, similar a la siguiente, donde se refleje la situación actual en cuanto al número de especies de vertebrados en peligro de extinción en todo el mundo:

	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Norteamérica	190				94
Europa					
Asia y Pacífico	216				515
Sudamérica				353	
África					289

b) Haz una tabla similar para España que incluya animales y plantas en peligro de extinción.

c) Haz una relación de las especies (animales y vegetales) de Galicia/Andalucía que se encuentran amenazadas, indicando el riesgo que corren de desaparecer.

Proyecto de investigación: CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD**GRUPO 3:
¿POR QUÉ SE PIERDE?****INFORME:**

Según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), un 39% de las especies que han desaparecido desde el año 1600, lo hicieron por culpa de la introducción de especies extrañas, un 36% a causa de la destrucción del hábitat y un 23% por la caza y la exterminación premeditada.

ACTIVIDADES:

- a) Para cada una de las cinco grandes extinciones indica:
 - tiempo geológico en que se produjeron;
 - grupos zoológicos más afectados;
 - porcentaje de familias extinguidas.
- b) Comparar el número de especies e individuos de cada especie en dos zonas: natural y alterada por el hombre; por ejemplo, un espacio natural y un parque o jardín.
- c) Haz un informe de cómo han afectado cada una de las causas señaladas a el lince ibérico, el lobo, el águila real y el oso pardo.

Proyecto de investigación: CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD**GRUPO 4:****¿QUÉ HACER Y CÓMO HACER LO QUE HAY QUE HACER?****INFORME**

Los instrumentos de protección pueden ser de tipo social como la educación, la información al público y la participación ciudadana, o bien de tipo legislativo, como leyes y decretos.

Entre los de carácter más científico, los más importantes son: los bancos de semillas, los centros de cría en cautividad de fauna silvestre y de conservación ganadera de razas autóctonas, los “libros rojos” y las leyes y convenios internacionales.

Mención especial merecen los espacios naturales protegidos, entre los que además de los parques nacionales y naturales y las reservas de caza o de naturaleza, se encuentran los denominados ZEPA (zonas de especial protección de aves), las zonas RANSAR –que es como se denominan los humedales de importancia internacional porque el convenio se firmó en la ciudad de Ransar (Irán)– y las Reservas de la Biosfera del “programa MAB”, que declara la UNESCO para espacios en que se busca el desarrollo económico y social manteniendo la biodiversidad y los valores culturales asociados.

ACTIVIDADES:

- a) Visitar un centro de recuperación de animales silvestres.
- b) Visitar un jardín botánico, con especial atención a la zona dedicada a las plantas autóctonas.
- c) Hacer un juego de simulación sobre la declaración de un área determinada como “Reserva natural”, donde estén representados:
 - políticos, que pretenden declarar el espacio como protegido, apoyándose en informes de técnicos y científicos;
 - ecologistas, máximos defensores de la declaración; habitantes de la zona, que suelen oponerse por temor a las restricciones al uso del territorio;
 - políticos locales (alcaldes de los pueblos de la zona), también opuestos a la declaración ante la oposición de sus representados y la pérdida de poder que ven en ella.
- d) Proponer acciones que se puedan realizar de forma inmediata para preservar las especies más amenazadas en Galicia/Andalucía.

Proyecto de investigación: CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD**TODOS (GG):
ELABORAR UN “MAPA CONCEPTUAL”**

Como recapitulación de la problemática tratada, elaborar un mapa conceptual, consensado, que incluya, tanto los conceptos tratados como las medidas de solución propuestas.

**INDIVIDUAL (TI)
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA**

- 1.- Campaña para la población en general.
- 2.- Dirigida al alumnado de Ed. Primaria o Ed. Infantil.

Proyecto de investigación:

“CONTAMINACIÓN MENTAL”

Proyecto de investigación: "CONTAMINACIÓN MENTAL"

Texto

En los países desarrollados el motor que mueve la sociedad es el **consumo** y su carburante la codicia. ¡Vivimos en una sociedad de consumo! Pero, como dijo Gandhi: *"Nuestro planeta puede satisfacer las necesidades de la humanidad, pero no su ambición"*. Es decir, existe una relación directa entre "consumismo" y degradación del medio ambiente.

Ante ello, cabe preguntarse: ¿Consumimos lo que realmente necesitamos ó existe una **contaminación mental** que nos incita a adquirir productos, innecesarios la mayor parte de las veces?

La publicidad contemporánea ha perdido en gran parte sus condiciones primitivas de información acerca de la utilidad de un determinado producto, cuánto cuesta y dónde se puede adquirir, pasando a tener una mera función de incitadora del consumo.

Es posible que el afán de poseer (la codicia) forme parte intrínseca de la naturaleza humana, pero de lo que no cabe duda es de que continuamente es estimulada por la publicidad. Actualmente, ocupamos el primer lugar entre los países de la Comunidad Europea en cuanto a inversión en publicidad (el 2% del P.I.B., aproximadamente), lo que representa, según comprobó Araujo (1993), que *"en nuestro país todo ciudadano recibe más de una incitación o mensaje consumista por minuto"*.

En lo que se refiere a la publicidad a través de los medios de comunicación, la radio, que sólo recibe el 10% de las inversiones en publicidad, emite aproximadamente 1.500.000 "cuñas" publicitarias al año; en cuanto a la prensa, en el diario de mayor difusión nacional, por citar un ejemplo, aproximadamente el 40% de su superficie está dedicada a anuncios publicitarios, siendo muchas las publicaciones periódicas "especializadas" (de cotilleos, juveniles, etc.) que son poco más que anuncios con algún reportaje intercalado; en cuanto a la publicidad emitida por televisión, se calcula que un espectador prototipo contempla unos 25.000 anuncios/año, con una eficacia más que centuplicada en relación a otras formas de propaganda. Además, en la televisión, no sólo las retahílas de "spots" son publicidad; la mayoría de los programas tienen también una gran carga ideológica incitadora del consumo, que queda patente sobre todo en "concursos" y en los melodramas por entregas. Estos últimos, en concreto, crean una corriente de mimetismo que es tanto más efectiva, cuanto menor es la cultura del espectador.

Pero, además, a la publicidad procedente de los medios de comunicación hay que sumarla propaganda recibida en nuestros buzones y los "impactos publicitarios" que recibimos al pasear por la ciudad —tanto estáticos (vallas, luminosos, escaparates,...) como móviles (en autobuses, taxis,...)— y circular en carretera, donde hasta el otoño de 1988³⁸ había unas 25.000 vallas publicitarias (una por cada 5 Km. de carretera nacional).

Por consiguiente, se hace necesario adoptar actitudes críticas ante los mensajes publicitarios que se traduzcan en conductas propias de un consumidor responsable.

³⁸ En otoño de 1988, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes prohibió las vallas publicitarias en los márgenes de las carreteras por el peligro que suponía para los automovilistas. Aunque muchas fueron retiradas, entre Barcelona y su aeropuerto, por ejemplo, hay 415 vallas publicitarias.

Distribución grupos/Actividades:**Grupo A**

Análisis de la intensidad de la “contaminación mental” en la prensa diaria.

Grupo B

Análisis de la intensidad de la “contaminación mental” en revistas.

Grupo C

Análisis de la intensidad de la “contaminación mental” a través de nuestros buzones, publicidad estática y publicidad móvil.

Grupo D

Análisis de la intensidad de la “contaminación mental” a través de la radio y televisión.

Grupo E

Taller de “contrapublicidad”.

Grupo F

Elaborar informe final, conclusiones y recomendaciones.

Individual (TI)

Propuesta de intervención didáctica.

Proyecto de investigación: “CONTAMINACIÓN MENTAL”

**GRUPO A:
ANÁLISIS DE LA INTENSIDAD DE LA “CONTAMINACIÓN MENTAL” EN LA PRENSA DIARIA.**

Material:

Los ejemplares correspondientes a una semana de un diario nacional de gran difusión y del periódico local.

Actividades:

- a) Calcular la superficie total de cada uno de los diarios utilizados.
- b) Recortar los anuncios publicitarios que aparecen en cada uno de los periódicos seleccionados.
- c) Calcular la superficie que corresponde a publicidad en cada uno de ellos, así como el porcentaje sobre la superficie total de cada diario.
- d) Con los datos obtenidos, completar la siguiente tabla:

Publicación	Superficie total	Superficie dedicada a publicidad	% de superficie dedicada a publicidad
Nacional (lunes)			
Nac. (martes)			
Nac. (mierc)			
Nac. (jueves)			
Nac. (viernes)			
Nac. (sábado)			
Nac. (domingo)			
Totales			
Local (lunes)			
Local (martes)			
Local (mierc.)			
Local (jueves)			
Local (viernes)			
Local (sábado)			
Local (domingo)			
Totales			

- e) Traducir los datos correspondientes a las superficies locales de ambos periódicos en hectáreas de bosque y litros de agua semanales y anuales gastados en la fabricación del papel utilizado. (Dar datos para el cálculo).

Proyecto de investigación: “CONTAMINACIÓN MENTAL”

**GRUPO B:
ANÁLISIS DE LA INTENSIDAD DE LA “CONTAMINACIÓN MENTAL” EN REVISTAS**

Material:

Revistas periódicas (semanales, por ejemplo) de contenido diverso (suplementos dominicales de diarios, “del corazón”, de opinión, para chicas, de música, “seudopornográficas”, ...).

Actividades:

- a) Calcular la superficie total de cada uno de las revistas utilizadas.
- b) Recortar los anuncios publicitarios que aparecen en cada una de ellas.
- c) Calcular la superficie que corresponde a publicidad en cada uno de ellas, así como el porcentaje sobre su superficie total.
- d) Con los datos obtenidos, completar la siguiente tabla:

Publicación	Superficie total	Superficie dedicada a publicidad	% de superficie dedicada a publicidad
Suplemento “X”			
Suplemento “Y”			
“Hola”, por ej.			
“Tiempo” p.ej.			
“Interviú”, p.ej.			
ETC.			
ETC.			
Totales			

- e) Traducir los datos correspondientes a las superficies locales de las revistas utilizadas en hectáreas de bosque y litros de agua semanales y anuales gastados en la fabricación del papel utilizado. Dar datos para el cálculo.

Proyecto de investigación: “CONTAMINACIÓN MENTAL”**GRUPO C:****ANÁLISIS DE LA INTENSIDAD DE LA “CONTAMINACIÓN MENTAL” A TRAVÉS DE NUESTROS BUZONES, PUBLICIDAD ESTÁTICA Y PUBLICIDAD MÓVIL.**Actividades:

- a) Recoger y guardar, durante diez días, la publicidad que llegue a los buzones de vuestras casas.
Pesarla y hacer los siguientes cálculos (media del grupo):
 - a.1) ¿qué cantidad de publicidad (Kg) llega a vuestro buzón anualmente?;
 - a.2) suponiendo que todas las familias de A Coruña estuviesen formadas por cuatro personas, calcular qué cantidad de publicidad (Kg) se distribuye anualmente en los buzones particulares de la ciudad;
 - a.3) sin tener en cuenta la contaminación que causarían las tintas empleadas en su impresión, ¿qué cantidad de madera y agua se habrán gastado para hacer esta publicidad?

- b) Realizar un itinerario por el centro de la ciudad que cubra una distancia aproximada de 1 Km (unos 15 minutos “de paseo”) y hacer un recuento de :
 - b.1) superficie (m²) ocupados por publicidad (en vallas, paredes, paradas de autobuses urbanos, cabinas telefónicas, etc.);
 - b.2) superficie (m²) de escaparates (son una clara incitación al consumo);
 - b.3) ¿con cuantos vehículos (autobuses, taxis, furgonetas de reparto, etc.) que lleven publicidad en su carrocería, os habéis cruzado en vuestro recorrido?

- c) Calcular cuantos “impactos” publicitarios recibís (media del grupo) en el desplazamiento de vuestra casa a la Facultad.

Proyecto de investigación: “CONTAMINACIÓN MENTAL”

**GRUPO D:
ANÁLISIS DE LA INTENSIDAD DE LA “CONTAMINACIÓN MENTAL” A TRAVÉS DE LA RADIO Y TELEVISIÓN.**

Actividades:

- a) Durante una semana, sintonizar una hora diaria en distintas emisoras (locales y nacionales) diversos tipos de programas (musicales, deportivos, de “tertulias”, etc.), contabilizando el número de “cuñas” publicitarias emitidas en este periodo y cronometrando el tiempo dedicado a las mismas.
- b) Ver distintos programas de televisión de distintas cadenas, en horarios de sobremesa, tarde y noche, distintos días de la semana, y completar el cuadro siguiente:

Cadena de TV	Horario/ Tiempo	Día semana	Programa	Publicidad emitida Nº spots/Tiempo
TVE (1ª)		Lunes		
TVG		Jueves		
Etc.				
....				
....				
....				
....*				

* Añadir filas si fuera necesario

- c) Ver algunas de las “series” más populares entre diversos tipos de telespectadores (por ejemplo, “Los Serrano”, “El Comisario....”, alguna telenovela, etc.) e indicar:
 - c.1) ¿qué formas de publicidad encubierta se utilizan en ellas? (Por ejemplo, de bebidas, comidas, ropa de “marca”, etc.).
 - c.2) ¿varía el tipo de publicidad (mensaje, productos, etc.) según la hora de emisión o el tipo de programa? Sacar conclusiones.
- d) Calcular cuántos anuncios, aproximadamente, “impactan” diariamente y al cabo del año, a un espectador “prototipo” que vea todos los días algún programa de sobremesa y alguno por la noche.

Proyecto de investigación: “CONTAMINACIÓN MENTAL”**GRUPO E:
TALLER DE “CONTRAPUBLICIDAD”**

Objetivo: Analizar la estrategia utilizada por diversos anuncios para incitar al consumo.

Actividades:

- a) En revistas, seleccionar anuncios de diversas marcas de tabaco (por ejemplo, “Camel”, “Winston”, “Malboro”, “Fortuna”, etc.) y responder a las siguientes cuestiones:
 - a.1) ¿qué “telón de fondo” se utiliza para el producto?, ¿tiene algún sentido?;
 - a.2) ¿a quién se dirige el mensaje?;
 - a.3) ¿qué lenguaje emplea?.
- b) Realizar las mismas actividades a partir de anuncios de “colonias” para mujer y para hombre, seleccionados de entre los emitidos por televisión.
- c) Idem, pero a partir de anuncios de bebidas alcohólicas (por ejemplo, “Baileys”, “Bacardi”, “Malibú”, etc.).
- d) Seleccionar y grabar en vídeo diversos anuncios aparecidos en televisión, que os parezcan “impactantes”. Responder a las siguientes cuestiones sobre cada uno de ellos:
 - d.1) ¿tiene el nombre del producto anunciado alguna intención significativa?;
 - d.2) ¿a quién se dirige el mensaje?;
 - d.3) ¿qué telón de fondo se utiliza para el producto?, ¿tiene algún sentido?;
 - d.4) si se utiliza música de fondo, ¿cuál es su sentido?;
 - d.5) ¿qué lenguaje emplea? (coloquial, pseudocientífico,.....);
 - d.6) ¿se aportan datos objetivos sobre el producto anunciado?;
 - d.7) ETC.
- e) Analizar críticamente algunos anuncios (fotocopias, transparencias y/o vídeos) proporcionados por el profesor (coches...)

Proyecto de investigación: “CONTAMINACIÓN MENTAL”**GRUPO F:****ELABORAR INFORMEN FINAL, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES****Actividades:**

- a) Elaborar un informe final sobre la “contaminación mental” que nos provoca la publicidad, a partir de los datos obtenidos por los distintos grupos.
- b) Preparar debates que propicien el cuestionamiento de las “ideas previas” que sobre la publicidad, tengan los compañeros, al tiempo que les motive hacia el problema de la “contaminación mental”.
- c) Elaborar un “código” (normas) de conducta de un consumidor responsable y preocupado por el medio ambiente.

Proyecto de investigación: “CONTAMINACIÓN MENTAL”**GRUPO G:
APLICACIÓN DIDÁCTICA****Actividad:**

Preparar una propuesta didáctica dirigida al alumnado de Educación Infantil/Educación Primaria, que desarrolle su sensibilidad acerca de la influencia que ejercen los medios de comunicación en la formación de opiniones, con especial atención a la publicidad y al consumo, que se traduzca en un comportamiento responsable hacia el mismo.

VI. CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA.

VI.1. Construcción y validación de una escala de actitudes ambientales.

Una vez fundamentado el modelo, lo que realmente interesa comprobar es si “funciona”, es decir, si la metodología experimental produce cambios actitudinales positivos hacia el medio ambiente en los alumnos, más y mejores aprendizajes, así como cambios positivos en su intención de actuar a favor del medio, como reflejo de su competencia para ello, capacitándolos ambientalmente además para abordar adecuadamente su futura labor como profesores en los niveles correspondientes.

Esto, a su vez, nos plantea la construcción de diversos instrumentos para la recogida de los datos, pues si, como hemos indicado reiteradamente, la metodología didáctica propuesta tiene un enfoque constructivista, el conocer las actitudes, conocimientos conceptuales e intención conductual proambiental previos (pretest) ha de ser la primera fase de nuestro programa educativo, al tiempo que un instrumento para valorar el cambio producido (postest).

De ellos, los aspectos relativos a la evaluación del cambio actitudinal hacia el medio ambiente plantean un importante reto; pues, a pesar de la gran importancia que, como hemos visto, tiene para la E.A el desarrollo de actitudes proambientales, no existe una tradición sobre la evaluación de los objetivos afectivos y, tanto el alumnado como el profesorado les prestan, en general, mucha menos atención que a los diseños curriculares y a los programas escolares.

Las causas pueden ser diversas: imprecisiones conceptuales, visiones contradictorias, etc. (Escudero, 1995); pero creemos con Laforgia (1988), que los problemas más graves están

en el ámbito de la práctica evaluadora, pues muchos profesores no saben cómo se puede evaluar el dominio afectivo y otros no consideran necesaria su evaluación. Es decir, no existe una tradición escolar sobre la evaluación de objetivos afectivos y, por tanto, se hace necesario poner a punto tanto estrategias para su desarrollo, como técnicas de evaluación válidas y fiables como objetivo instrumental.

Es cierto que las actitudes, tal como las hemos definido anteriormente,³⁹ se pueden valorar e incluso se pueden medir asignándoles una determinada puntuación. Ahora bien, esto no supone que esta evaluación sea sencilla, pues no responde a los esquemas operativos e interpretativos que acostumbramos a utilizar los profesores cuando evaluamos el rendimiento académico en el dominio cognoscitivo.⁴⁰ Porque, cuando hablamos de las actitudes de un sujeto nos estamos refiriendo a una serie de escalas de valores internas que éste posee y que determinan su forma de pensar, opinar y actuar. Pero, en la actualidad no existe ningún instrumento que nos permita acceder directamente a este mundo de los valores internos de las personas. Es decir, que como variable latente, la actitud no es susceptible de ser observada directamente. Por ello, la única posibilidad con que contamos para obtener información sobre las predisposiciones ambientales de un sujeto, es inferidas y deducidas indirectamente a partir de creencias, sentimientos, intenciones o conductas (verbalizaciones hacia el objeto, expresiones de sentimiento acerca del objeto, por afinidad o evitación, tendencia o preferencia manifiesta, etc.); en definitiva, lo que se dice o hace. Se trata, como indica Coll (1990), de conseguir que la persona traduzca una actitud interna en un comportamiento o expresión verbal externa.

Así pues, todas las formas de evaluación que podamos plantear se basarán en una combinación más o menos sofisticada de la observación de sus comportamientos, el análisis de sus opiniones verbales o el estudio de los documentos más o menos pautados que pueda escribir. Pero, en el contexto de investigar cualitativamente la incidencia del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de actitudes, el instrumento fundamental es la

³⁹ Véase el apartado IV.3.

⁴⁰ Bloom *et al.*, advertían hace ya bastantes años que la evaluación de los objetivos afectivos nunca debía equipararse con los exámenes y las calificaciones escolares, puesto que es la orientación formativa y de diagnóstico la que debe primar en la evaluación de estos objetivos.

observación sistemática (estructurada, intencional y controlada) en sus diversas formas, mediante la recogida de datos y su posterior interpretación y análisis (Postic y De Ketele, 1992).

De acuerdo con ello, para la recogida de datos se pueden utilizar diferentes procedimientos, algunos de los cuales se recogen en el Cuadro 17. De ellos, como comprobaron Young e Iozzi (1984), a partir del análisis de 502 trabajos publicados en revistas especializadas relacionadas con la educación y la psicología ambiental, los instrumentos que más utilizan los investigadores para la evaluación de actitudes ambientales son, con gran diferencia sobre las restantes, los cuestionarios y las entrevistas. Si bien, estas últimas presentan el inconveniente de que con ellas *“se pueden detectar ciertas opiniones de los sujetos que estén más o menos de moda, pero no las actitudes profundas y reales de los individuos, ni sus compromisos y/o esfuerzos personales para mejorar y optimizar su entorno”* (Benayas, 1992).

Por ello, de los escasos instrumentos de carácter cuantitativo que podemos emplear en la evaluación de este aspecto, las escalas de actitudes han sido, sin duda, las técnicas más importantes y de mayor aplicación.

- **Observación sistemática:**
 - Escalas de observación
 - Listas de control
 - Registro anecdótico
 - Diario de clase
- **Análisis de las producciones de los alumnos**
 - Producciones plásticas o musicales
 - Investigaciones
 - Juegos de simulación y dramáticos
- **Intercambios orales con los alumnos:**
 - Entrevistas
 - Debates
 - Asambleas
- **Cuestionarios o escalas de actitudes**
- **Grabaciones en magnetófono o vídeo y análisis posterior**
- **Observador externo**

Cuadro 18. Instrumentos para la evaluación de los contenidos actitudinales (MEC, 1992).

Las **escalas de actitudes** consisten en proporcionar un cuestionario con una lista de enunciados (escalas clásicas de actitud) o con adjetivos bipolares (diferencial semántico), y solicitar que los encuestados respondan, de acuerdo con unos grados, según sus sentimientos o actitudes.

Una escala de actitudes hacia el medio ambiente consiste, pues, en una serie de afirmaciones que expresan sentimientos y/o creencias positivas y negativas hacia la protección y conservación del medio. A partir de las respuestas que los sujetos den ante una serie de frases, adjetivos.... se pueden inferir sus actitudes, situándoles en un rango entre lo más favorable y lo más desfavorable y, por consiguiente, pudiendo comparar su situación relativa con la de otro individuo o con la de otros criterios de referencia. Aunque los enunciados o ítems tienen carácter cualitativo, mediante su cuantificación podemos medir los rasgos y atributos concretos en que ha sido subdividida la actitud.

Existen diferentes **tipos de escalas** de actitudes —*diferenciales* (Thurstone, 1928 y 1929), *aditivas* (Likert, 1932), *acumulativas* (Guttman, 1950), así como otros métodos para su evaluación: *metodología Q* (Stephenson, 1953), *diferencial semántico* (Osgood, 1957; Triandis, 1974), etc.— pero el procedimiento de Likert es el que goza de mayor aceptación entre los investigadores, tanto por su mayor objetividad como por la relativa facilidad con que permite obtener escalas de actitudes con altos índices de validez y fiabilidad.

Como su nombre indica, las **escalas aditivas** (Likert, 1932) suponen que la suma de una serie de respuestas a ítems supuestamente homogéneos sitúa al sujeto en la variable medida. La única suposición básica es que la respuesta evocada por cada ítem esté en función de la posición del sujeto en el continuo de la variable medida: a más acuerdo (o desacuerdo, según la dirección del ítem y la clave de corrección), el sujeto tiene más del rasgo que estamos midiendo.

Sus principales características son (Morales, 2000):

1. La valoración de los ítems se basa en datos empíricos (obtenidos en el grupo encuestado) y no en la opinión previa de jueces.

2. El sujeto no indica si está o no de acuerdo con cada opinión, sino hasta qué punto está o no de acuerdo.
3. Los ítems no son independientes entre sí, sino que están en la misma línea; es decir, todos deben estar correlacionados con los demás.
4. No se supone un intervalo uniforme entre cada una de las opiniones.

En lo que se refiere a la **exploración de las actitudes ambientales**, a partir de la revisión bibliográfica efectuada por Álvarez y De la Fuente (1998), hemos encontrado numerosos instrumentos para la evaluación de actitudes ambientales. De ella, podemos concluir que la mayoría sólo miden aspectos “parciales” relacionados con la conservación y protección ambiental, tales como conservación de especies protegidas (Brañas, 1994), impactos ambientales del desarrollo tecnológico (Lubbers, 1985), de la energía nuclear (Aragón y Amérigo, 1991; Calhow, Shrigley & Showers, 1988; Dulshi et al, 1995; Hensler & Hensler, 1979; Levi & Holder, 1986; Van der Linden & Ester, 1982; Van der Plig, Eiser & Spears, 1986; Van der Plig & Webber, 1982) y con la escasez de recursos energéticos (Ellis & Zielensky, 1983; Gómez y Cervera, 1993; Koballa, 1984, 1986; Laurenz & Dantchik, 1985; Van Liere & Dunlap, 1981) y contaminación (Eastman, 1973; Pettus, 1974). Otra conocida escala para medir las actitudes de los jóvenes sobre algunos problemas ambientales concretos (escasez de recursos naturales, crecimiento demográfico, contaminación, etc.), es la diseñada por Richmond & Baumgart (1982).

De los instrumentos que pretenden obtener una valoración global sobre la preocupación hacia la problemática ambiental como más conocidos –o al menos de los que más adaptaciones se han hecho– citaremos: el *Inventario de Actitudes Ecológicas* (Maloney, Ward & Braucht, 1975); el E.R.I. (*Environmental Response Inventory*) (McKechnie, 1974 y 1977); el C.E.R.I. (*Children Environmental Response Inventory*), adaptación para niños del anterior realizada por Bunting & Semple (1979); el *New Environmental Paradigm Scale* (Dunlap & Van Liere, 1978); el *Environmental Concern Scale* (Weigel & Weigel, 1978); el *Environmental Education Questionnaire* (Jaus, 1978); los elaborados por el National Assessment of Education Progress (1978); Kinsey & Wheatley (1984); Brito (1985); Gayford (1987); la “*Escala de actitudes hacia la conservación de la naturaleza*” (Morales, 1988); Correa y Romero (1990); Armstrong e Impala (1991); Ryan (1991); Yount & Horton (1992);

Marcén y Sorando (1993); así como los de Musser & Malkus (1994); Leeming et al. (1995), Berberoglu & Tosunoglu (1996), Álvarez y De la Fuente (1998), Álvarez et al. (2000) y las revisiones y modificaciones de la *New Environmental Paradigm Scale* (Dunlap et al., 2000), por citar los más recientes.

Otros utilizan un instrumento de diferencial semántico, como Corraliza (1987), Delucia & Parker (1974), Eastman (1973), y el cuestionario de Perelló et al. (1989) diseñado para medir los cambios actitudinales producidos en niños tras su estancia en equipamientos ambientales (granjas-escuela) u otros métodos alternativos: basados en técnicas de asociación de palabras como el MUSEA (Moyer Unobstrusive Survey of Environmental Attitudes) (Moyer, 1977); en estímulos pictóricos (Monteresen, 1972) ó valoración afectiva del paisaje (Benayas y De Lucio, 1983; Benayas, 1992).

Sin embargo, a pesar de la existencia de las anteriormente reseñadas, como *instrumento de recogida de datos* en nuestra investigación nos hemos visto obligados a diseñar nuestra propia escala. Ello se ha debido a que, por una parte, la mayoría se han diseñado en otros países, en los que, obviamente, los ambientes socioculturales de los alumnos son muy distintos al nuestro, lo cual, es un factor que influye decisivamente en su confección y que obliga a revisar las escalas previamente diseñadas para su aplicación en contextos diferentes de los originales. Por otra, la población sobre la que vamos a actuar (alumnos de las Facultades de Ciencias de la Educación de las Universidades de A Coruña y Granada y, por consiguiente, futuros profesores) presentan unas características propias, que son muy diferentes de las de los estudiantes de otros niveles educativos, lo que obliga a matizar el tipo de cuestiones que se presenten en la escala e invalida las diseñadas por investigadores españoles para su aplicación en alumnos de Bachillerato y Enseñanza Obligatoria. Por último, el objeto de la actitud que vamos a medir no ha sido tratado específicamente por los investigadores. Así, por las razones antes aducidas, su mayor objetividad y la facilidad con que permite obtener escalas relativamente fiables, para elaborar nuestra propia escala de actitudes ambientales (hacia la protección y mejora del medio ambiente) hemos optado por el procedimiento Likert.

Aunque no es este el lugar para explicar la construcción y análisis de las escalas de actitudes —máxime cuando existen manuales que proporcionan una excelente información (por ejemplo: Arce, 1994; Barbero, 1997; Bolívar, 1995; Morales, 1988 y 2000; Summer, 1982; etc.)— cabe señalar que, si como indicábamos, en general una escala de actitudes consiste en una serie de proposiciones (ítems) relativas a la aceptación o rechazo de un objeto, el número de ítems debe ser lo suficientemente numeroso como para poder abarcar todas las posibles facetas del objeto y de la actitud hacia él, máxime cuando las actitudes suelen tener múltiples dimensiones. Es decir, que la construcción de escalas por este método exige recoger un gran número de ítems favorables y desfavorables que, según la intuición del investigador, estén relacionados con la actitud que se pretende medir.

Por ello, para elaborar el cuestionario se relacionaron una serie de 47 proposiciones (ítems) —es el llamado cuestionario CAA.0., recogido como Anexo 1— que recogían las siguientes ideas:

- aspectos generales sobre la protección y mejora del medio ambiente (9 ítems),
- contaminación (6 ítems),
- conservación de la biodiversidad (8 ítems),
- escasez de recursos naturales (4 ítems),
- impactos sobre el medio humano (4 ítems),
- ecodesarrollo y solidaridad personal (6 ítems),
- ecologismo, asociaciones ecologistas y partidos políticos “verdes” (5 ítems),
- conveniencia de la Educación Ambiental (5 ítems).

Estos ítems reflejaban, a nuestro juicio, una clara aceptación o rechazo hacia la protección y mejora del medio ambiente.

Para la formulación literal de los ítems tuvimos en cuenta los criterios —ya clásicos— enunciados por Edwards (1957, p.13-14) (véase el Cuadro 18).

Criterios-guía para componer enunciados de las escalas de actitudes

1. Evitar enunciados que se refieran al pasado en lugar de hacer referencia al presente.
2. Evitar enunciados que sean objetivos o que puedan ser interpretados como tales.
3. Evitar enunciados que puedan ser interpretados en más de una forma.
4. Evitar enunciados que sean irrelevantes al objeto psicológico que se considera.
5. Evitar enunciados que puedan ser casi unánimemente aceptados o rechazados.
6. Seleccionar los enunciados que puedan cubrir la gama completa de la escala afectiva de intereses.
7. Utilizar en los enunciados un lenguaje simple, claro y directo.
8. Las frases deben ser cortas. No deben sobrepasar de veinte palabras.
9. Cada enunciado debe contener un único enunciado completo.
10. Deben ser evitados los enunciados que contengan universales tales como todo, siempre, ninguno o nunca, pues a menudo causan ambigüedad.
11. Al escribir los enunciados, las palabras tales como sólo, justo, meramente, y otras similares, deben ser utilizadas con cautela y moderación.
12. Los enunciados deben presentarse en forma de frases simples, evitándose, siempre que sea posible, las frases compuestas o complejas.
13. Se debe evitar cuidadosamente la utilización de palabras que puedan no ser comprendidas por los sujetos a los que se les aplique la escala.
14. Evitar la utilización de dobles negaciones.

Cuadro 19. **Criterios-guía para componer enunciados de las escalas de actitudes.** (Tomado de Edwards, 1957, p. 13-14).

En su redacción se procuró también que la mitad de los ítems estuviese formulada de forma positiva (por ejemplo: “*Debemos procurar conservar todas las especies de animales de la Tierra, aunque ello suponga una fuerte inversión económica*”) y la otra mitad de forma negativa (ejemplo: “*Es absurdo gastar dinero en reciclar aquellos productos cuya fabricación directa resulte más barata*”), de tal forma que en el primer caso la puntuación más alta correspondería a “*totalmente de acuerdo*” y en el segundo a “*totalmente en desacuerdo*”. Dado que los ítems tienen cinco respuestas, de máximo acuerdo a máximo desacuerdo, la puntuación de cada ítem, como es lógico, es inversa en uno y otro caso, es decir, se hace de acuerdo con el Cuadro 20.

Además, con el objeto de no incluir muchos ítems seguidos de cada grupo, se contrabalanceó la colocación de cada ítem. Con ello se pretendía evitar la *aquiescencia*, es decir, la tendencia de algunos sujetos a responder afirmativamente (“de acuerdo”) independientemente del contenido del ítem, incluso mostrando acuerdo con afirmaciones de signo opuesto. Porque, aunque una escala “equilibrada”, es decir con ítems positivos y negativos, no evita necesariamente la *aquiescencia*, permite comprobar su presencia al examinar las correlaciones entre ítems de signo opuesto en su formulación y, además, simultáneamente, nos permite verificar la unidimensionalidad del cuestionario.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Enunciado Negativo	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos
Enunciado Positivo	5 puntos	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto

Cuadro 20. Codificación de las respuestas a los ítems.

En cuanto al número de respuestas por ítem, aunque en principio no suele haber un motivo especial para poner uno u otro número de respuestas, optamos por emplear cinco respuestas por ítem, ya que en la práctica totalidad de los cuestionarios tipo Likert oscilan entre tres y siete, siendo los números más frecuentemente empleados y recomendados los de cinco y seis respuestas.

Por otra parte, una buena escala de actitudes debe ser **fiable y válida**; es decir, todos los ítems referidos a una misma actitud deben estar correlacionados entre sí (consistencia interna) y deber ser instrumentos estables de medición (que puedan ser utilizados en más de una ocasión y en condiciones análogas). Por otra parte, si todos los ítems expresan la misma actitud deben tener correlaciones positivas con todos los demás. Los mejores ítems serán los que tengan una mayor correlación media; los que tengan una mayor proporción de varianza compartida con los demás.

Para estimar la *validez de constructo*, es decir, si el cuestionario mide realmente las actitudes ambientales de los sujetos, partiremos del supuesto de que si todos los ítems expresan la misma actitud, deben tener correlaciones positivas con todos los demás. Por ello, para seleccionar los ítems que tienen mayor poder discriminativo—en nuestro caso, en cuanto a la evaluación de la actitud hacia el medio ambiente—, calculamos las correlaciones entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos de la muestra en cada ítem y las obtenidas para el total de la escala. El correspondiente análisis de ítems se concreta en dos métodos distintos que son casi equivalentes. Uno consiste en el cálculo de la correlación de cada ítem con la suma de todos los demás; el otro método consiste en comprobar las diferencias en las medias de cada ítem de los sujetos con mayores y menores puntuaciones totales: si los mismos ítems diferencian a los mismos sujetos, es porque están midiendo lo mismo. Si las correlaciones

obtenidas son nulas o alcanzan valores muy bajos, sería indicativo de que los ítems no están midiendo la misma dimensión de actitud y que deberían eliminarse pues, además, reducen la fiabilidad y validez de la escala.

En nuestro caso concreto, para estimar la validez del cuestionario “piloto” (CAA.0) se utilizó, durante el curso 2001-2002, una muestra de 247 alumnos de la Diplomatura de Magisterio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de A Coruña, de las especialidades de Educación Infantil (107), Educación Física (39), Educación Primaria (49) y Audición y Lenguaje (52). De ellos, 48 eran hombres (19,43 %) y 199 eran mujeres (80,57 %). La media de edad fue de 21,63 años, con una desviación típica de 1,4367 y un rango de valores comprendido entre 19 para el más joven y 25 para la de mayor edad. Los estudiantes de la muestra llevaban un promedio de 2,21 años estudiando en la Facultad.

La aplicación del cuestionario se hizo en sesiones dentro del horario lectivo como mejor medio para disminuir potenciales sesgos de aplicación. La realización de la prueba fue individual y las instrucciones dadas a los sujetos fueron siempre las mismas. La recogida de datos fue realizada, para todos los sujetos, por el propio investigador.

Los estadísticos de los ítems fueron calculados con el programa *SPSS para Windows* (v. 11.0). Todos los análisis realizados están basados en el Modelo Lineal de la Teoría Clásica de Test (TCT).⁴¹

Es decir, que en lo que respecta a la escala de actitudes ambientales, se llevó a cabo un análisis general de ítems desde la TCT. Como primer acercamiento cualitativo, se analizó el número de casos perdidos en las distintas respuestas a los ítems. Seguidamente, se realizó el estudio descriptivo de los ítems, en el que se analizaron medias y medianas —que representan el *índice de dificultad* en ítems politómicos— así como la varianza de cada ítem, que representa el *índice de discriminación* del ítem (Renom, 1992). Un valor central de la media

⁴¹ Todos los modelos formales expresan la relación entre sus componentes y necesitan un conjunto de supuestos acerca de la naturaleza de las variables y sus interacciones. Algunos de estos modelos pueden formularse a partir de un conjunto de *supuestos débiles* que se acomodan a la mayoría de las situaciones prácticas que encontramos, lo que permite que el modelo pueda usarse en la mayoría de los casos y que no pueda *falsearse* con datos. Por el contrario, otros modelos se basan en *supuestos fuertes* que llevarán a resultados más potentes cuando se puedan aplicar, pero que son de menor generalidad, ya que no se acomodan a todas las

puede estar indicando que todos los sujetos han elegido la opción central del ítem —en cuyo caso el ítem no discrimina nada—, o bien que la mitad de los sujetos han elegido la opción extrema favorable y la otra mitad la desfavorable —en cuyo caso el ítem alcanza la máxima discriminación—, así como cualquier otra combinación (Lukas, 1998). En cuanto a la varianza, conviene seleccionar ítems que obtengan varianzas moderadas; pues, los ítems que tengan poca varianza tendrán poco valor discriminativo y contribuirán poco a la validez y fiabilidad de la prueba, aún a sabiendas de que, como indica Renom (1992), las consecuencias de falta de varianza en los ítems multiescala no son tan determinantes como en los ítems dicotómicos. La varianza máxima se da cuando la mitad de los sujetos han elegido la opción extrema favorable y la otra mitad la desfavorable en ítems politómicos (Renom, 1992).

Posteriormente, se llevaron a cabo los siguientes análisis: análisis de la distribución de frecuencias, para detectar anomalías mediante la tabulación de frecuencias de respuesta a cada alternativa del ítem; el índice de homogeneidad, también considerado como índice de discriminación, mediante la correlación ítem-total e ítem-total corregida,⁴² y, por último, el índice de validez discriminante, medido como la correlación con un criterio externo, en este caso, con la escala de Deshabilidad Social (DS).

En el análisis de los errores de la escala CAA.0, es el ítem 14 el único que presenta un dato perdido. Por esta razón, a partir de aquí los análisis se realizan con 246 sujetos, ya que eliminamos el que presentaba los datos incompletos.

En la tabla siguiente (Tabla 3) se presentan las frecuencias de respuesta de los ítems, con los 246 casos válidos, para los ítems corregidos:

circunstancias y, por lo tanto, tienen un uso más limitado que los modelos basados en los supuestos débiles. Entre los modelos débiles de puntuación verdadera se encuentra el *Modelo Lineal de la Teoría Clásica de Tests*.

⁴² Tradicionalmente, lo que podemos denominar como análisis de ítems basado en la perspectiva cuantitativa, para test de actitudes (con ítems politómicos), ha estado centrado en los índices de discriminación, homogeneidad o consistencia interna (Spector, 1992). Respecto a ello, queremos señalar que si bien existen muchos índices de discriminación y homogeneidad para determinar si los ítems miden diferencialmente a los sujetos, los más utilizados se centran en: a) diferencias entre las puntuaciones medias de los sujetos de los grupos superior e inferior y, b) coeficientes de correlación entre las puntuaciones de cada ítem con el total (p. e., Barbero, 1993; García-Cueto, 1992; McIver y Carmines, 1981; Morales, 2000).

Ítems/Alternativas		1	2	3	4	5	Total
Ítem 1	Recuento	17	29	9	89	102	246
	%	6,91	11,79	3,66	36,18	41,46	100,00%
Ítem 2	Recuento	7	10	5	86	138	246
	%	2,85	4,06	2,03	34,96	56,10	100,00%
Ítem 3	Recuento	9	34	23	106	74	246
	%	3,66	13,82	9,35	43,09	30,08	100,00%
Ítem 4	Recuento	27	60	65	73	21	246
	%	10,98	24,39	26,42	29,67	8,54	100,00%
Ítem 5	Recuento	17	15	35	75	104	246
	%	6,91	6,10	14,23	30,49	42,28	100,00%
Ítem 6	Recuento	8	13	20	71	134	246
	%	3,25	5,28	8,13	28,86	54,47	100,00%
Ítem 7	Recuento	19	92	34	88	13	246
	%	7,72	37,40	13,82	35,77	5,28	100,00%
Ítem 8	Recuento	15	19	28	65	119	246
	%	6,10	7,72	11,38	26,42	48,37	100,00%
Ítem 9	Recuento	9	17	38	78	104	246
	%	3,66	6,91	15,45	31,71	42,28	100,00%
Ítem 10	Recuento	28	26	23	64	105	246
	%	11,38	10,57	9,35	26,01	42,68	100,00%
Ítem 11	Recuento	7	23	57	92	67	246
	%	2,85	9,35	23,17	37,40	27,23	100,00%
Ítem 12	Recuento	6	2	6	65	167	246
	%	2,44	0,81	2,44	26,42	67,89	100,00%
Ítem 13	Recuento	16	44	55	93	38	246
	%	6,50	17,89	22,36	37,80	15,45	100,00%
Ítem 14	Recuento	9	22	31	113	71	246
	%	3,66	8,94	12,60	45,93	28,86	100,00%
Ítem 15	Recuento	30	73	29	65	49	246
	%	12,19	29,67	11,79	26,42	19,92	100,00%
Ítem 16	Recuento	4	7	16	73	146	246
	%	1,63	2,85	6,50	29,67	59,35	100,00%
Ítem 17	Recuento	5	5	14	64	158	246
	%	2,03	2,03	5,69	26,01	64,22	100,00%
Ítem 18	Recuento	6	6	22	85	127	246
	%	2,44	2,44	8,94	34,55	51,62	100,00%
Ítem 19	Recuento	10	30	86	69	51	246
	%	4,06	12,19	34,86	28,05	20,73	100,00%
Ítem 20	Recuento	8	15	15	93	115	246
	%	3,25	6,10	6,10	37,80	46,75	100,00%
Ítem 21	Recuento	7	45	47	98	49	246
	%	2,85	18,29	19,11	39,84	19,92	100,00%
Ítem 22	Recuento	8	37	76	92	33	246
	%	3,25	15,04	30,89	37,40	13,41	100,00%
Ítem 23	Recuento	12	53	83	76	22	246
	%	4,88	21,54	33,74	30,89	8,94	100,00%
Ítem 24	Recuento	7	14	51	97	77	246
	%	2,85	5,69	20,73	39,43	31,30	100,00%
Ítem 25	Recuento	10	8	15	105	108	246
	%	4,06	3,25	6,10	42,68	43,90	100,00%
Ítem 26	Recuento	6	24	48	99	69	246
	%	2,44			40,24	28,05	100,00%
Ítem 27	Recuento	23	19	34	93	77	246
	%	9,35	7,72	13,82	37,80	31,30	100,00%
Ítem 28	Recuento	7	20	37	119	63	246
	%	2,85	8,13	15,04	48,37	25,61	100,00%
Ítem 29	Recuento	5	10	17	108	106	246
	%	2,03	4,06	6,91	43,90	43,09	100,00%
Ítem 30	Recuento	9	3	2	35	197	246
	%	3,66	1,22	0,81	14,23	80,08	100,00%
Ítem 31	Recuento	7	30	61	108	40	246
	%	2,85	12,19	24,80	43,90	16,26	100,00%
Ítem 32	Recuento	6	27	56	91	66	246
	%	2,44	10,98	22,76	36,99	26,83	100,00%
Ítem 33	Recuento	24	42	35	77	68	246
	%	9,76	17,07	14,23	31,30	27,64	100,00%

Ítem 34	Recuento	38	65	47	64	32	246
	%	15,45	26,42	19,11	26,01	13,01	100,00%
Ítem 35	Recuento	7	19	64	122	34	246
	%	2,85	7,72	26,01		13,82	100,00%
Ítem 36	Recuento	11	37	70	84	44	246
	%	4,47	15,04	28,45	34,15	17,89	100,00%
Ítem 37	Recuento	6	18	56	109	57	246
	%	2,44	7,32	22,76	44,31	23,17	100,00%
Ítem 38	Recuento	12	36	46	101	51	246
	%	4,88	14,63	18,70	41,06	20,73	100,00%
Ítem 39	Recuento	11	16	33	135	51	246
	%	4,47	6,50	13,41		20,73	100,00%
Ítem 40	Recuento	31	87	51	53	24	246
	%	12,60	35,36	20,73	21,54	9,76	100,00%
Ítem 41	Recuento	11	8	15	134	78	246
	%	4,47	3,25	6,10	54,47	31,71	100,00%
Ítem 42	Recuento	36	94	70	39	7	246
	%	14,63		28,45	15,85	2,85	100,00%
Ítem 43	Recuento	8	13	22	90	113	246
	%	3,25	5,28	8,94	36,58	45,93	100,00%
Ítem 44	Recuento	7	18	26	103	92	246
	%	2,85	7,32	10,57		37,40	100,00%
Ítem 45	Recuento	9	7	11	111	108	246
	%	3,66	2,85	4,47		43,90	100,00%
Ítem 46	Recuento	8	20	56	119	43	246
	%	3,25	8,13	22,76	48,37	10,09	100,00%
Ítem 47	Recuento	9	15	81	109	32	246
	%	3,66	6,10	32,93	44,31	13,01	100,00%

Tabla 3. Frecuencias de respuesta de los ítems, con los 246 casos válidos.

Para la selección de los ítems aplicamos dos sistemas simultáneamente (Ros, 1981): el poder discriminante de cada ítem y el coeficiente de correlación ítem-total.⁴³ Una vez calculados los valores de la correlación ítem-total, se ordenaron los ítems por su poder discriminatorio, es decir, según su grado de homogeneidad o covariación con los demás. Al aplicar este procedimiento, se suelen eliminar aquellos elementos cuyo índice de homogeneidad (correlación ítem-total corregida) sea inferior a 0,25.

En la tabla siguiente (Tabla 4) se presentan los índices estadísticos de los de los ítems que son importantes para su selección.

⁴³ Según Likert, si las correlaciones obtenidas entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos en cada elemento y los obtenidos en la escala total son nulas o alcanzan valores muy bajos, ello indicaría que los ítems no miden realmente la misma dimensión de actitud. Estos ítems se deben eliminar de la escala definitiva, ya que no tendría mucho sentido incluir aquellos elementos que no están midiendo lo mismo que los demás, ya que, además de no proporcionar una información útil, reducirían la fiabilidad y validez de la escala. Si bien, esta correlación tiene que ser corregida, ya que incluye también la puntuación obtenida en el ítem concreto y lo que debemos medir es la correlación de cada ítem con el resto de los elementos; es decir, la correlación de cada ítem con el total eliminando el ítem.

Ítem	Scale mean if ítem deleted	Scale variance if ítem deleted	Corrected ítem-total correlation	Squared multiple correlation	Alpha if ítem deleted
Ítem 1	175,0691	282,3685	0,1128	0,1847	0,7161
Ítem 2	174,7886	283,9960	0,3281	0,4324	0,7043
Ítem 3	175,1545	270,4495	0,1630	0,1273	0,7183
Ítem 4	176,0813	281,4546	0,2107	0,3366	0,7074
Ítem 5	175,2154	287,6881	0,1482	0,3579	0,7104
Ítem 6	174,6707	286,6789	0,1934	0,4825	0,7085
Ítem 7	176,2236	289,9131	0,1043	0,2907	0,7121
Ítem 8	174,9187	260,1321	0,1984	0,1226	0,7206
Ítem 9	175,0122	281,6774	0,3652	0,3484	0,7023
Ítem 10	175,0976	284,8476	0,1898	0,2028	0,7085
Ítem 11	175,3943	281,8398	0,3498	0,4099	0,7026
Ítem 12	174,6016	285,7672	0,3234	0,4049	0,7054
Ítem 13	175,7886	286,3470	0,1945	0,2505	0,7084
Ítem 14	175,2927	288,2405	0,1945	0,2475	0,7098
Ítem 15	176,0488	296,4229	0,1640	0,2731	0,7210
Ítem 16	174,7358	284,6360	-0,0677	0,4931	0,7045
Ítem 17	174,6789	285,1155	0,3376	0,4966	0,7050
Ítem 18	174,8618	286,2964	0,3241	0,5202	0,7054
Ítem 19	175,6789	281,7055	0,2983	0,2675	0,7068
Ítem 20	174,9756	285,5468	0,2392	0,3729	0,7023
Ítem 21	175,6016	289,0080	0,3628	0,2881	0,7072
Ítem 22	175,7398	280,9178	0,2276	0,3021	0,7066
Ítem 23	176,0122	280,4647	0,2496	0,2469	0,7104
Ítem 24	175,2561	281,1646	0,1464	0,4333	0,7013
Ítem 25	174,9756	287,1185	0,3954	0,4127	0,7007
Ítem 26	175,3415	281,9723	0,4152	0,4397	0,7017
Ítem 27	175,4228	280,0212	0,3760	0,2975	0,7102
Ítem 28	175,2764	283,9490	0,1537	0,3915	0,7023
Ítem 29	174,9431	285,9335	0,3772	0,5857	0,6995
Ítem 30	174,5041	282,5131	0,3565	0,5484	0,7038
Ítem 31	175,5854	287,9465	0,2447	0,3678	0,7069
Ítem 32	175,4146	293,6355	0,3282	0,3267	0,7034
Ítem 33	175,6870	285,4420	-0,0037	0,1723	0,7118
Ítem 34	176,2236	287,9646	0,2870	0,2942	0,7175
Ítem 35	175,5285	286,3840	0,1627	0,3314	0,7058
Ítem 36	175,7033	286,1301	0,2421	0,2426	0,7098
Ítem 37	175,3821	275,4361	0,2046	0,2994	0,7072
Ítem 38	175,5813	292,5420	0,1274	0,3407	0,7080
Ítem 39	175,2033	282,9961	0,0286	0,1886	0,7203
Ítem 40	176,3618	292,4714	0,3499	0,2805	0,7155
Ítem 41	175,1098	286,7020	-0,0259	0,3709	0,7033
Ítem 42	176,5081	279,1625	0,2157	0,2196	0,7264
Ítem 43	175,0000	281,5024	0,4449	0,4568	0,7079
Ítem 44	175,1138	285,2302	0,4058	0,6286	0,6993
Ítem 45	174,9390	293,2548	0,2765	0,5772	0,7015
Ítem 46	175,4797	287,4792	-0,0325	0,3429	0,7059
Ítem 47	175,4737	283,7164	0,2859	0,1599	0,7258

Tabla 4. Estadísticos del cuestionario CAA.0 importantes para la selección de los ítems.

En la columna **correlación corregida ítem-total** (*Corrected Item-Total Correlation*) se encuentran las correlaciones corregidas, eliminando el efecto del ítem. Es decir, son los índices de discriminación de los ítems (o de homogeneidad, puesto que el criterio es la puntuación total del test).

Para medir los valores del coeficiente de fiabilidad (consistencia interna), en nuestro cuestionario hemos optado por el coeficiente α de Cronbach. Hemos considerado que el *coeficiente alpha* es más apropiado que los índices de Guttman o de Spearman-Brown para el caso que nos ocupa, puesto que considera implícitamente la media de todos los posibles coeficientes de fiabilidad de dos mitades (Cronbach, 1970).

Bajo la columna **correlación múltiple al cuadrado** (*Squared Multiple Correlation*) se encuentran, como su nombre indica, las correlaciones múltiples al cuadrado de cada ítem con todos los restantes, que es un indicador de la consistencia del conjunto de los ítems, ya que indica la proporción de varianza del ítem explicada por la combinación lineal de los restantes ítems del test. Además, sus valores suelen mostrar una alta correlación con los del índice de discriminación, en los casos en que los ítems manifiestan correlaciones positivas. Si bien, cuando los ítems son bipolares (unos están formulados positivamente y otros en forma negativa) —como es el caso de nuestro cuestionario CAA.0—, el coeficiente alpha y el índice de discriminación se ven afectados; aunque la correlación múltiple al cuadrado no manifiesta estos efectos.

La columna **alpha si se elimina el ítem** (*Alpha if Item Deleted*), indica el valor que tomaría el coeficiente alpha si se eliminase el ítem, lo que constituye otro importante índice para la selección de los ítems. En principio, si se elimina un ítem, el coeficiente alpha debería disminuir, ya que es función —entre otras causas— del número de ítems; por ello, cuando alpha aumenta si se elimina un determinado ítem, esto significa que el ítem está reduciendo la consistencia interna y, por lo tanto, debe ser eliminado. Por ello, seleccionaremos aquellos ítems cuya eliminación reduce más el valor del coeficiente de consistencia interna que, como indica Martínez-Arias (1995), suelen coincidir con aquellos que presentan más correlación con el total.

En función de lo anterior, los ítems candidatos a ser eliminados son aquellos que presentan coeficientes de discriminación más bajos, es decir, los ítems 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 23, 27, 28, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 42 y 47 que, además, son los que menos reducen el coeficiente alpha y los que menos correlación múltiple al cuadrado tienen con los

restantes. El cuestionario así obtenido —CAA.1 (incluido como Anexo 2)— consta, pues, de 25 ítems.

Los estadísticos obtenidos para esta escala se muestran en las tablas siguientes (Tablas 5, 6 y 7).

Nº de variables: 25	Nº de casos: 246		
Media de la escala: 100,9491	Varianza: 108,49	Desviación típica: 10,4161	
Media ítems: 4,0380	Mínimo: 3,4028	Máximo: 4,6713	Rango: 1,2685
Varianza: 0,1299			

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la escala CAA.1

ÍTEM	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
Ítem 1	4,3780	0,9299
Ítem 2	4,1545	1,0144
Ítem 3	3,7724	1,0405
Ítem 4	4,5650	0,7991
Ítem 5	4,4309	0,8579
Ítem 6	4,4878	0,8559
Ítem 7	4,3049	0,9128
Ítem 8	3,4878	1,0756
Ítem 9	4,1911	1,0182
Ítem 10	3,5650	1,0926
Ítem 11	3,4268	1,0105
Ítem 12	3,9106	0,9980
Ítem 13	4,1911	0,9857
Ítem 14	3,8252	1,0252
Ítem 15	4,6626	0,8690
Ítem 16	3,5813	0,9936
Ítem 17	3,7220	1,0456
Ítem 18	3,4797	1,3208
Ítem 19	3,6382	0,9143
Ítem 20	3,7846	0,9638
Ítem 21	4,0569	0,9545
Ítem 22	4,1667	1,0145
Ítem 23	4,0528	1,0067
Ítem 24	4,2276	0,9373
Ítem 25	3,6870	0,9633

Tabla 6. Medias y desviaciones típicas de los ítems del cuestionario CAA.1

Ítem	Scale mean if ítem deleted	Scale variance if ítem deleted	Corrected item-total correlation	Squared multiple correlation	Alpha if ítem deleted
IT1	96,5648	101,7260	0,3157	0,2424	0,81,64
IT2	96,7639	98,4696	0,4527	0,3342	0,8104
IT3	97,1435	99,7235	0,3709	0,2908	0,8141
IT4	96,3148	102,7376	0,3655	0,2909	0,8149
IT5	96,4815	100,1764	0,4712	0,4150	0,8107
IT6	96,3935	101,2351	0,4228	0,4948	0,8127
IT7	96,5926	100,6891	0,3995	0,4292	0,8131
IT8	97,4444	102,3411	0,2274	0,1776	0,8209
IT9	96,7546	100,6697	0,3333	0,3098	0,8157
IT10	97,3102	101,0708	0,3022	0,2371	0,8172
IT11	97,5463	102,3048	0,2448	0,2383	0,8198
IT12	97,0448	100,5632	0,3529	0,3356	0,8148
IT13	96,7407	98,6953	0,4446	0,3799	0,8108
IT14	97,1065	97,3979	0,5037	0,4493	0,8080
IT15	96,7407	97,4581	0,5804	0,5357	0,8057
IT16	96,2778	99,9783	0,4413	0,4898	0,8114
IT17	97,3657	103,9261	0,1766	0,2428	0,8224
IT18	97, 2176	99,0920	0,4020	0,3175	0,8126
IT19	97,2500	102,6907	0,2832	0,2216	0,8176
IT20	97,1620	102,7225	0,2475	0,2313	0,8193
IT21	96,8935	101,8258	0,2897	0,2965	0,8175
IT22	96,7917	102,3703	0,2487	0,4000	0,8195
IT23	96,8981	99, 0221	0,4168	0,5796	0,8120
IT24	96,7361	100,2789	0,3842	0,5149	0,8135
IT25	97,2222	101,2248	0,3322	0,2957	0,8157

Tabla 7. Estadísticos ítem-total del cuestionario CAA.1.

El valor obtenido para el coeficiente *alfa-all items* (coeficiente α de Cronbach) tiene un valor muy próximo a la unidad: **0,8252**; lo que pone de manifiesto la alta fiabilidad de la escala definitiva. Además, es de destacar que su valor ha aumentado respecto al cuestionario CAA.0, a pesar de que el número de ítems se ha reducido considerablemente.

Pero, debemos tener en cuenta que la fiabilidad es condición necesaria, pero no suficiente de validez: si se está midiendo mal es absurdo preguntarse qué se está midiendo; pero se puede medir bien (fiabilidad alta) y no medir lo que se pretende (validez).

Respecto a su validez, Cronbach (1970) insiste en dos tipos de validez fundamentales —de contenido y de constructo—, a tener en cuenta cuando se trata de construir una prueba. Junto a estos dos tipos de validez, en la teoría clásica de los test se ha utilizado primordialmente la validez referida a criterio (p.e., García-Cueto, 1992; Martínez-Arias, 1995;

Muñiz, 1992; Santiesteban, 1990). No obstante, el concepto moderno de validez incluye toda una serie de elementos que van más allá de las divisiones clásicas y está enfocado a la validez de constructo, que englobaría a los tres tipos señalados.

El coeficiente (*coeficiente alpha*) también se utiliza frecuentemente como índice de la unidimensionalidad de una escala,⁴⁴ al igual que la correlación ítem-total (según propuesta del mismo Likert). Pero el que sea alto no implica unidimensionalidad (Morales, 2000. p. 322); pero, lo mismo podemos decir de la correlación ítem-total, pues correlaciones ítem-total altas son compatibles con la existencia de varios factores (Morales, 2000,p 335); ya que, como indica Nunnally (1978. p.284): *“la mayor crítica que se puede hacer a la práctica de seleccionar los ítems según la correlación ítem-total es que este método funciona igualmente bien lo mismo cuando diversos grupos de ítems están claramente relacionados con el mismo factor”*; por lo que este procedimiento *“puede funcionar engañosamente bien”*.

Es, por tanto, el **análisis factorial** en sus diversas modalidades el que aporta datos más claros para apreciar el grado de unidimensionalidad presente en una escala.

Utilizamos el método de componentes principales, lo que nos permitirá extraer el espacio factorial. A partir de la representación del total de individuos que manejamos como puntos en un espacio 25 dimensional, se extraerá un nuevo espacio p-dimensional, en el que “p” representa el número mínimo de factores que nos permitirá representar tanto a los individuos como a las variables y que represente adecuadamente el mayor porcentaje posible de la variabilidad en nuestros datos.

En principio, el método apropiado es el análisis factorial confirmatorio, en el que la hipótesis de partida es que existe un único factor general. Se trata, por tanto, de valorar la información aportada por el primer factor. Concretamente, centraremos la atención en:

- a) *la proporción de varianza explicada por el primer factor*, que debe ser apreciable (algunos autores sugieren un mínimo del 20%);
- b) *comparación de esta proporción con la varianza que explican los demás factores.*

En relación con ello, un criterio de unidimensionalidad es que el segundo factor,

⁴⁴ Entendida ésta como el grado en que la escala de actitudes está midiendo un único rasgo o dimensión.

además de explicar mucha menos varianza que el primero, no explique mucha más que el tercero;

- c) *correlaciones de los ítems con el primer factor*: si todos los ítems tienen una correlación de 0.30 o más con el primer factor y no tienen correlaciones mayores con otros factores, estos datos apoyan la unidimensionalidad del conjunto de ítems.

En la tabla siguiente (Tabla 8) con los estadísticos iniciales (*Initial Statistics*) se proporciona toda la información relativa al conjunto de los 25 factores inicialmente extraídos, dividida en dos subtablas. La primeras de ellas, a la izquierda, contiene la información relativa a cada una de las 25 variables y la segunda, la relativa a cada uno de los 25 factores.

Initial Statistics:							
Componente	Comunalidad inicial	* extracción	Factor	Autovalor	% de varianza	% acumulado	
1	1,0000	0,591	*	1	5,235	20,940	20,940
2	1,0000	0,511	*	2	2,184	8,737	29,677
3	1,0000	0,461	*	3	1,646	6,582	36,259
4	1,0000	0,520	*	4	1,460	5,838	42,097
5	1,0000	0,557	*	5	1,282	5,129	47,226
6	1,0000	0,647	*	6	1,133	4,532	51,758
7	1,0000	0,583	*	7	1,106	4,424	56,183
8	1,0000	0,690	*	8	1,043	4,171	60,354
9	1,0000	0,618	*	9	0,908	3,532	63,986
10	1,0000	0,590	*	10	0,852	3,408	67,394
11	1,0000	0,552	*	11	0,812	3,248	70,642
12	1,0000	0,647	*	12	0,765	3,060	73,702
13	1,0000	0,454	*	13	0,731	2,923	76,625
14	1,0000	0,629	*	14	0,701	2,803	79,428
15	1,0000	0,682	*	15	0,652	2,607	82,035
16	1,0000	0,512	*	16	0,610	2,439	84,474
17	1,0000	0,565	*	17	0,573	2,292	86,766
18	1,0000	0,624	*	18	0,544	2,178	88,944
19	1,0000	0,598	*	19	0,519	2,077	91,020
20	1,0000	0,697	*	20	0,496	1,985	93,005
21	1,0000	0,766	*	21	0,465	1,861	94,867
22	1,0000	0,719	*	22	0,417	1,670	96,536
23	1,0000	0,670	*	23	0,324	1,295	97,831
24	1,0000	0,571	*	24	0,297	1,187	99,018
25	1,0000	0,635	*	25	0,245	0,982	100,000

Tabla 8. Estadísticos iniciales del análisis de componentes principales del cuestionario CAA.1.

La “**varianza total explicada**” (% de varianza) proporciona la información relativa al conjunto de los 25 factores inicialmente extraídos (los 25 ítems).

El primer factor es aquel en el que mejor se proyecta la variabilidad de la muestra. La variabilidad explicada por un factor viene explicada por el autovalor correspondiente. Así, teniendo en cuenta que el autovalor asociado al primer factor es 5,235, el porcentaje de variabilidad total de la muestra explicado por dicho factor es igual a $100 \times 5,235/25 = 20,940$, y así sucesivamente.

El cuadrado de la saturación sobre un factor puede ser considerado como una medida de la calidad de representación de la variable sobre dicho factor, lo que coincide con el método que hemos utilizado, con la correlación entre la variable y el factor. Según se observa, nuestros datos apuntan a la unidimensionalidad del cuestionario de actitudes CAA.1, dado que el primer autovalor es algo más de cinco veces superior al segundo.

Considerando el total de factores, la variabilidad total estaría perfectamente explicada, no obstante, siguiendo el criterio de Kaiser (1974), conservaremos los factores con autovalores superiores a 1,000; en este caso, los ocho primeros.

Las proyecciones de nuestras variables sobre cada uno de los ocho factores extraídos, denominadas saturaciones, aparecen en la tabla siguiente (Tabla 9, en página siguiente), que contiene la matriz factorial, eliminando correlaciones item-factor $< 0,40$.

Globalmente, podemos concluir que los ítems del cuestionario definitivo (CAA.1) son adecuados para el objeto de la actitud propuesto y, además, que están midiendo un constructo unidimensional, por lo que podemos sumar las respuestas de los ítems para obtener una puntuación global.

Matriz de componentes

Componente	1	2	3	4	5	6	7	8
Ítem 15	,671							
Ítem 14	,620							
Ítem 5	,590							
Ítem 16	,559	-,439						
Ítem 3	,528							
Ítem 2	,527							
Ítem 7	,525	-,448						
Ítem 6	,514		,409					
Ítem 13	,497	,427						
Ítem 23	,485	,453	-,478					
Ítem 12	,471							
Ítem 4	,467							
Ítem 18	,466			,449				
Ítem 25	,444							
Ítem 19								
Ítem 24	,457	,564						
Ítem 21		,440			,430			
Ítem 9	,405	,407						
Ítem 22			-,659					
Ítem 17				-,562				
Ítem 11				,404				
Ítem 1					,410			
Ítem 8						,694		
Ítem 10						,407		
Ítem 20								,411

Tabla 9. Matriz factorial del cuestionario CAA.1

VI.2. Elaboración del cuestionario de contenidos conceptuales sobre ecología y medio ambiente.

De acuerdo con las teorías cognitivas del aprendizaje –y más concretamente desde la posición constructivista que asumimos para la metodología experimental– debemos conocer las ideas previas o situación inicial de los estudiantes. Por otra parte, los conceptos fundamentales que los alumnos deben conocer para alcanzar con éxito la comprensión de los diversos factores que intervienen en la problemática ambiental varían según unos u otros especialistas.

Por ello, para elaborar un cuestionario al respecto, en lo que se refiere a los conceptos de ecología que nuestros alumnos de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental* deben conocer, partimos del elaborado por la British Ecological Society en 1987. Este cuestionario, que presenta una lista de 50 conceptos, se dirigió a los miembros de la Sociedad para que los evaluaran según su grado de importancia. Los resultados, publicados por Cherrett (1989), muestran que en la lista de conceptos existe un cierto consenso en lo que se refiere a los conceptos de ecosistema, flujo de energía, ciclo de los elementos, redes alimentarias, diversidad de especies y niveles tróficos. Elección que, a nuestro juicio, remarca la importancia de los ecosistemas como entidades de estudio que permiten entender las interacciones entre los factores físicos y los elementos bióticos.

En lo que respecta a los conceptos derivados de la interacción humana sobre el medio, los hemos seleccionado para ser incluidos en el cuestionario en función de su “popularidad”, es decir, la frecuencia de su aparición en los medios de comunicación (prensa y TV), por la influencia que este hecho puede tener sobre la formación de “preconcepciones” al respecto en los alumnos.

De acuerdo con lo expuesto se ha elaborado un *Cuestionario de conceptos básicos sobre el medio y las problemáticas ambientales*, con 10 ítems (4 sobre conceptos básicos de ecología y 6 acerca de conceptos relacionados con la crisis ambiental), que se adjunta como Anexo 3, para conocer la situación de partida e “ideas previas” de los estudiantes sobre estas cuestiones.

En cuanto a la validez de criterio, dado que el cuestionario de conceptos básicos sobre ecología y medio ambiente se ha construido para ser utilizado por primera vez en esta investigación, no existen datos de validez referida a criterio puesto que no había tal criterio.

Para avalar la validez de constructo, Zwick (1987, p. 226 y ss.) habla de evidencias basadas en la diferencia entre grupos. Utilizando este criterios, puede afirmarse que la prueba utilizada para medir los conocimientos conceptuales sobre ecología y problemáticas ambientales tiene una validez de constructo suficientemente aceptable, ya que al pasar el cuestionario a 46 sujetos, alumnos del curso 3º de la licenciatura de Ciencias Ambientales de

la Universidad de Granada, estos han mostrado un conocimiento claramente superior al obtenido en el pretest por los sujetos de las muestras de A Coruña y Granada (alumnos de la Diplomatura de Magisterio).⁴⁵

VI.3. Escala de intención de conducta proambiental (EICPA).

Para analizar la intención de los sujetos a adoptar conductas a favor de la protección y mejora del medio ambiente, hemos elaborado una escala "ad hoc", la Escala de Intención de Conductas Proambientales (EICPA).

Esta escala, tipo Likert, consta de 25 ítems que representan otras tantas conductas significativas en relación con la protección y mejora del medio (Anexo 4). De ellas, 4 implican comportamientos colectivos de participación en acciones de voluntariado ambiental, apoyo económico a campañas o proyectos ambientales, asociacionismo ambiental, firma de documentos contra actuaciones perjudiciales hacia el medio ambiente,.....; mientras que 21 ítems se refieren a acciones individuales: utilización de contenedores específicos de reciclaje de residuos domésticos, ahorro energético, ahorro de agua, consumo responsable, compra de productos respetuosos con el medio ambiente, (Por otra parte, 20 ítems están enunciados de forma positiva y 5 de forma negativa).

Como encabezado del cuestionario se indica:

¿En qué medida estaría Vd. dispuesto a aceptar o realizar cada una de las acciones que se mencionan seguidamente, para contribuir a la protección del medio ambiente?

Para cada uno de estos ítems se contemplan cuatro opciones de respuesta, que recogen las diversas posibles conductas al respecto en un continuo definido desde un polo de baja disposición a otro de alta disposición:

1. Seguro que no.

⁴⁵ Los resultados obtenidos por éstos se exponen en el apartado VI.5.1

2. Probablemente no.
3. Probablemente sí.
4. Con toda seguridad que sí.

El proceso seguido para estimar su validez y fiabilidad es idéntico al reflejado anteriormente para la construcción de la escala de actitudes hacia el medio ambiente (apartado VI.1), por tanto, para evitar reiteraciones, nos limitaremos a reflejar los estadísticos ítem-total (Tabla 10) y el valor obtenido para el coeficiente alpha de Cronbach:

	Media de la escala si se elimina el ítem	Varianza de la escala si se elimina el ítem	Correlación ítem-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el ítem
Ítem 1	59,3289	458,492	0,918	0,991
Ítem 2	58,7533	458,180	0,860	0,991
Ítem 3	60,2072	465,927	0,865	0,992
Ítem 4	59,6151	455,914	0,931	0,991
Ítem 5	59,9638	457,012	0,903	0,991
Ítem 6	60,1414	453,356	0,827	0,992
Ítem 7	59,4539	449,212	0,963	0,991
Ítem 8	59,4046	443,542	0,964	0,991
Ítem 9	58,9539	456,790	0,872	0,991
Ítem 10	59,1875	447,889	0,947	0,991
Ítem 11	59,5428	441,265	0,954	0,991
Ítem 12	58,6447	457,530	0,877	0,991
Ítem 13	60,3125	465,846	0,868	0,992
Ítem 14	59,4539	447,166	0,956	0,991
Ítem 15	59,6809	444,845	0,954	0,991
Ítem 16	59,6678	453,186	0,946	0,991
Ítem 17	59,4934	445,247	0,961	0,991
Ítem 18	59,2072	462,039	0,828	0,992
Ítem 19	59,7434	447,465	0,925	0,991
Ítem 20	59,7007	449,953	0,951	0,991
Ítem 21	58,3783	467,814	0,774	0,992
Ítem 22	59,4507	447,073	0,913	0,991
Ítem 23	59,5625	441,989	0,948	0,991
Ítem 24	59,4408	450,089	0,935	0,991
Ítem 25	59,3684	450,999	0,955	0,991

Tabla 10. Estadísticos total-ítem.

Los altos valores obtenidos en la correlación de cada uno de los ítems con el total de la escala es índice de su adecuada validez; mientras que el alto valor del índice del α de Cronbach= 0,992, muy próximo a la unidad, corrobora su alta fiabilidad.

Por lo que respecta al índice de validez discriminante para los ítems (ver Tabla 11), los ítems que obtienen una correlación significativa con la escala de Deseabilidad Social (DS) son los ítems 3, 11, 19 y 22 ($p < 0,05$) y los ítems 8, 14, 17 y 25 ($p < 0,01$), aunque su magnitud es baja, lo que puede reflejar una adecuada validez discriminante de los ítems.

Ítems escala IC	DS	Ítems escala IC	DS
Ítem 1	0,085	Ítem 16	0,039
Ítem 2	0,046	Ítem 17	-0,112
Ítem 3	-0,071	Ítem 18	0,073
Ítem 4	0,069	Ítem 19	0,185
Ítem 5	-0,043	Ítem 20	0,114
Ítem 6	-0,068	Ítem 21	0,147
Ítem 7	0,031	Ítem 22	0,251*
Ítem 8	-0,237*	Ítem 23	-0,083
Ítem 9	-0,008	Ítem 24	0,131
Ítem 10	-0,098	Ítem 25	0,109
Ítem 11	0,058		
Ítem 12	0,093		
Ítem 13	0,016		
Ítem 14	0,104		
Ítem 15	-0,101		

Tabla 11. Índice de validez de los ítems de la escala de Intención de conducta proambiental con Deseabilidad Social

VII. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

VII.1. Hipótesis.

Las cuestiones planteadas en la investigación podrían resumirse de la siguiente manera:

- ◆ ¿Qué actitudes tienen los alumnos, futuros docentes, hacia el medio ambiente antes de cursar las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental*?
- ◆ ¿Cuáles son sus concepciones respecto a los problemas ambientales antes de cursar las citadas asignaturas?
- ◆ ¿Cuál es la intención de conducta hacia el medio de los participantes antes de la instrucción?
- ◆ ¿Cambiaron sus ideas previas sobre conceptos ecológicos y problemas ambientales los sujetos pertenecientes a los grupos experimentales?
- ◆ ¿Se produce un cambio significativo en la intención de conducta de los grupos que siguen la metodología “experimental”?
- ◆ ¿Cómo influyen las actitudes hacia el medio y los conocimientos conceptuales sobre la problemática ambiental en la intención de conducta proambiental?

De ellas, las tres primeras hacen referencia a la situación inicial de los alumnos y las siguientes a las modificaciones producidas en sus actitudes ambientales, conocimientos conceptuales sobre cuestiones básicas de ecología y problemas ambientales e intención de conducta a favor del medio como resultado de cursar las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental* con dos metodologías didácticas distintas, mientras que la última cuestión hace referencia a las teorías, antes expuestas, acerca de los factores que influyen en los comportamientos a favor del medio.

Estas cuestiones han funcionado como guiones de la investigación, por tanto, con el fin de valorar los cambios de actitudes, concepciones y comportamientos (intención de conducta hacia el medio) que se producen en los sujetos que han seguido la metodología experimental, realizando actividades de formación orientadas al desarrollo de la *competencia en la acción*. Es decir, a partir de ellas, planteamos *“ciertas conjeturas relativas a las relaciones entre variables para dar a los hechos la oportunidad de demostrar o negar algo”* (Kerlinger, 1975).

Cada una de estas “conjeturas” debe cumplir, según Bunge (1976), estos requisitos:

- “ser formalmente correcta y significativa,
- estar basada en conocimientos previos, y
- ser verificable por algún procedimiento”.

De acuerdo con ello, nos planteamos las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1:

“Los sujetos que participan en actividades de formación en EA orientadas al desarrollo de competencias en la acción modifican sus actitudes hacia el medio ambiente en el sentido de hacerles más sensibles al entorno y los problemas ligados a éste y estas diferencias son estadísticamente significativas respecto a los grupos que siguen la metodología “tradicional”.

Hipótesis 2:

“Los sujetos que participan en actividades orientadas al desarrollo de competencias en la acción modifican positivamente sus concepciones respecto al medio ambiente y los problemas ambientales, produciéndose diferencias, que son estadísticamente significativas respecto al cambio conceptual que experimentan los participantes que constituyen los grupos de control”.

Hipótesis 3:

“Los sujetos que participan en actividades de formación en EA orientadas a desarrollar su competencia en la acción manifestarán una intención de conducta hacia el

medio más acorde con las premisas de un desarrollo sostenible que, por otra parte, serán estadísticamente significativas respecto a las medidas para los sujetos de los grupos de control”.

Hipótesis 4:

“Los cambios de nivel de conocimientos conceptuales, actitudinales y comportamentales que se produzcan en los sujetos como resultado de las actividades de formación en EA orientadas al desarrollo de la competencia en la acción, no son equivalentes entre sí a nivel cuantitativo”.

Hipótesis 5:

“No existen interacciones entre las metodologías didácticas empleadas y las variables personales sexo y edad”.

Hipótesis 6:

“Como corolario, esperamos encontrar en los participantes que conforman los grupos experimentales (siguen la metodología experimental) un importante grado de satisfacción hacia la metodología seguida”.

La contrastación de estas hipótesis debe conducir a unos resultados generalizables, fácilmente replicables y, en lo referente a la formación inicial del profesorado en Educación Ambiental, de claras implicaciones didácticas.

VII.2. Variables, diseño y procedimiento.

La comprobación del funcionamiento del modelo de intervención ha implicado la utilización de un diseño *casi experimental* (Campbell & Stanley, 1982), con cuatro grupos naturales, dos experimentales y dos de control, que ha constado de las siguientes fases:

- a) aplicación a los participantes de un cuestionario para conocer sus niveles de partida en cuanto a actitudes hacia el medio, conocimientos conceptuales acerca de la problemática ambiental e intención de conducta a favor del medio (**pretest**);
- b) aplicación del programa pedagógico: en el grupo experimental se utiliza el modelo didáctico propuesto, que incluye material estimular relativo a diversas problemáticas ambientales: pérdida de biodiversidad, gestión de los residuos sólidos urbanos, contaminación acústica en el entorno urbano, gestión ambiental del centro educativo (ecoauditorias escolares), “contaminación mental” (influencia de la publicidad en el consumo superfluo) y su repercusión sobre el medio, etc. En el grupo control se utiliza una metodología “tradicional”;
- c) una nueva aplicación (**postest**), a todos los grupos, al finalizar la experiencia, para comprobar si las diferencias en las actitudes ambientales y conocimientos sobre la problemática ambiental de los sujetos de los grupos experimentales y de control son significativas a nivel estadístico.

Se utiliza, por tanto, una variable independiente: *metodología didáctica empleada*, con dos niveles: “experimental” y expositivo-transmisiva (“tradicional”). Se registran tres variables dependientes: *actitudes ambientales, conocimientos conceptuales sobre el medio y la problemática ambiental e intención de conducta*. Entre las posibles variables personales se han considerado *sexo y edad* y, por último, para verificar los posible sesgos en las respuestas de los participantes, se controla la *deseabilidad social*.

VII.3. Participantes.

Los participantes en la investigación fueron un total de 304 sujetos, alumnos de las Facultades de Ciencias de la Educación de las Universidades de A Coruña y Granada, durante el Curso 2002-2003, que cursan las asignaturas de EA denominadas *Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental*, respectivamente, correspondientes los currículos de Diplomado en Magisterio.

Trabajamos con cuatro grupos de sujetos (1 grupo de control y 1 grupo experimental de cada una de las Universidades señaladas) que, como es normal en investigaciones educativas similares a la planteada, no fue posible seleccionar aleatoriamente, ya que los alumnos estaban previamente distribuidos en grupos por las Secretarías de sus respectivos Centros en función de diversos criterios académicos y administrativos.

La composición y estadísticos descriptivos de cada uno de los cuatro grupos considerados y del total de la muestra, una vez eliminados los sujetos que presentan datos incompletos, se expone en la tabla siguiente (Tabla 12).

Grupos		Nº de sujetos	Sexo (frecuencia y %)		Edad media	Desviación típica
			Mujeres	Hombres		
A Coruña	Control (GC-CO)	75	64 85,33%	11 14,67%	21,32	0,856
	Experimental (GE-CO)	72	62 86,11%	10 13,89%	21,34	0,921
Total (A Coruña)		147	126 85,71%	21 14,29%	21,33	0,888
Granada	Control (GC-GR)	79	70 88,60%	9 11,40%	21,07	0,635
	Experimental (GE-GR)	78	62 79,49%	16 20,51%	21,20	0,811
Total (Granada)		157	132 84,08%	25 15,92%	21,14	0,723
TOTAL PARTICIPANTES		304	258 84,87%	46 15,13%	21,2335	0,8032

Tabla 12. Estadísticos descriptivos de la muestra inicial.

Para determinar si existían diferencias significativas entre los cuatro grupos de la muestra inicial hacemos el test de Kruskal-Wallis para la variable *sexo* y un análisis de varianza (ANOVA) para la variable *edad*, obteniendo los siguientes resultados:

	Sexo de los participantes (N = 304)
Chi-cuadrado	2,709
G1	3
Sig. Asimétrica	0,439

Tabla 13. Prueba de Kruskal-Wallis

Estadísticos de contraste ^{a,b}

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación = grupos

Grupos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Típica
Control – Granada	79	20	24	21.0759	0.63594
Control - A Coruña	75	20	25	21.3200	0.85677
Experimental – Granada	78	20	25	21.2051	0.81159
Experimental - A Coruña	72	20	25	21.3472	0.92172

Tabla 14. Estadísticos descriptivos de la variable edad.

Estadístico de Levene	gl1	Gl2	Sig.
4.614	3	300	0.064

Tabla 15. Prueba de homogeneidad de varianzas (Edad).

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3,516	3	1,172	1,786	0,150
Intra-grupos	196,902	300	0,656		
Total	200,418	303			

Tabla 16. ANOVA (Edad).

Dado que no se aprecian diferencias significativas en ninguna de las pruebas realizadas podemos asegurar que, como esperábamos, los cuatro grupos considerados son homogéneos respecto a las variables personales (sexo y edad).

Como indicábamos, el diseño de la investigación implicaba la realización de dos aplicaciones (*pretest* y *postest*) lo que, en relación a los sujetos participantes en las mismas no produjo ninguna alteración en su número. Tampoco cabe señalar ningún acontecimiento durante su realización que hubiera podido ejercer alguna influencia en cualquiera de los grupos.

VII.4. Instrumentos.

Para la recogida de los datos correspondientes a las variables consideradas, se elaboró un cuaderno que constaba de siete páginas grapadas. En la primera, se especificaban las instrucciones generales y se solicitaba información sobre el sexo y edad de los sujetos. El resto de la primera y la segunda página correspondía al cuestionario utilizado para medir el nivel de conocimientos conceptuales de los sujetos sobre el medio ambiente y la problemática ambiental, incluido como Anexo 3. Los criterios seguidos para su construcción y validación han sido expuestos en el capítulo anterior, apartado VI. 2.

Las páginas tres y cuatro del cuaderno corresponden a la escala de actitudes hacia el medio ambiente, construida “ex profeso” para esta investigación, que consta de 25 ítems con cinco posibles respuestas que van desde 1 (Totalmente en desacuerdo) hasta 5 (Totalmente de acuerdo). Su proceso de construcción y validación se ha detallado en el apartado VI.1 del capítulo anterior y la propia escala se ha incluido como Anexo 2.

Como hemos indicado anteriormente, una variable dependiente de nuestra investigación es el comportamiento proambiental de los sujetos, pudiendo entenderse como tal *“aquella acción que realiza una persona, ya sea de forma individual o en un escenario colectivo, a favor de la conservación de los recursos naturales y dirigida a obtener una mejor calidad del medio ambiente”* (Castro, 2001). Para estudiar este tipo de conductas, los métodos usados con mayor profusión son las estrategias de autoinforme de conductas mediante entrevistas o cuestionarios (Suárez, 2000). Por ello, como instrumento para la recogida de los datos correspondientes a esta variable hemos utilizado un cuestionario, la Escala de Intención de Conducta Proambiental (EICPA), incluida como Anexo 4, que también ha sido construida “ad hoc” para esta investigación, como se indica en el apartado V.3 del capítulo anterior. A ella corresponde la página cinco del cuaderno elaborado para la recogida de datos.

Pero, como vimos en el apartado IV.3, si bien la intención conductual es un factor previo de la conducta ambiental (Fishbein y Ajzen, 1975 y 1982; Himes, Hungerford y Tomera, 1987), también influyen otros factores contextuales, culturales,....., y, sobre todo, lo hace la alta tasa de *deseabilidad social* de los comportamientos evaluados, incrementando las tasas de respuesta.⁴⁶ Por ello, en relación con la *deseabilidad social* –para controlar el incremento de las tasas de respuesta que pudiera ser debido a esta causa– junto con la Escala de Intención de Conducta Proambiental (EICPA) incluimos para su tasación a los sujetos el cuestionario correspondiente a la *Escala de Deseabilidad Social* de Marlowe y Crowne (Ávila y Tomé, 1989), como páginas seis y siete.

La escala de Deseabilidad Social (en adelante, DS) posee 33 ítems con un formato de respuesta de verdadero-falso. Esta escala se puede administrar de forma individual y colectiva; pero, en las dos fases de nuestra investigación (pretest y postest) la utilizamos en una administración colectiva. El tiempo estimado para su administración es de 10 minutos. Como señalan Ávila y Tomé (1989) su significación es: *“la deseabilidad social sin implicaciones psicopatológicas; una necesidad de aprobación; tendencia a dar una buena imagen de sí mismo mediante dos aspectos: a) autoatribución de rasgos y comportamientos socialmente deseables y; b) negación de comportamientos y rasgos indeseables (autoengaño). Se considera relacionada positivamente con el falseamiento de otras pruebas psicológicas y es utilizada como predictor de la tendencia del sujeto –deliberada o no– a falsear cuestiones psicológicas dando una buena imagen de sí mismo”* (pp. 512-513). Esta escala se incluye como Anexo 5.

⁴⁶ Es el llamado *sesgo hipotético* (List y Gallet, 2001), al que hicimos referencia en el capítulo 1.

VII. 5. Análisis de los datos y discusión de los resultados.

VII. 5. 1. Análisis y discusión de los datos obtenidos en el pretest.

En primer lugar, comprobamos que no todos los ítems han sido respondidos en los distintos cuestionarios empleados y que los ítems 4, 11, 18, 19 y 21 del cuestionario de actitudes, así como los ítems 8, 14, 18 y 25 del cuestionario de intención de conducta presentan datos perdidos; por lo tanto en la tabla siguiente (Tabla 17) se presentan los resultados obtenidos en este análisis.

Ítems	Perdidos	
	A Coruña	Granada
1		
2		
3		
4		+
5		
6		
7		
8	\$	
9		
10		
11	+	++
12		
13		
14		\$
15		
16		
17		
18	\$+	\$
19	+	
20		
21		+
22		
23		
24		
25	\$	
Total	7	6

Tabla 17. N° de casos perdidos por ítems en la escala de actitud ambiental (+) y en el cuestionario de intención de conducta (\$)

Los análisis se realizan, pues, con 147 sujetos de la muestra de A Coruña y 157 sujetos de la muestra correspondiente a Granada, como se indicó en el apartado VII.3. Participantes, ya que eliminamos los sujetos que presentan datos incompletos.

VII.5.1.1. Análisis descriptivo de la actitud hacia la problemática ambiental y discusión de resultados.

Una vez contruidos y validados los instrumentos para la recogida de los datos, analizamos los conocimientos conceptuales sobre medio ambiente y la problemática ambiental, las actitudes ambientales y la intención de conducta a favor del medio que presentan inicialmente los sujetos (*pretest*), para poder contrastarlos con los resultantes de la aplicación del modelo didáctico que estamos evaluando. Este análisis constituye, por tanto, la primera fase en el desarrollo de nuestra investigación.

En primer lugar, se realizó un estudio descriptivo de los ítems y se procedió a la tabulación de las frecuencias de respuesta a cada alternativa del ítem con los ítems corregidos. Los análisis fueron realizados con el SPSS (versión 11.0) y con Excel 97.

N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
79	91	103	94,98	3,43248	0,38618	94,2185	95,7562

Tabla 18. Estadísticos descriptivos para los participantes del grupo de control de Granada.

Seguidamente calculamos las frecuencias de respuesta de los ítems con los 79 casos válidos, obteniendo los resultados que se presentan en la tabla siguiente:

Ítems/Alternativas		1	2	3	4	5	Media
I 1	Recuento	1	3	5	39	31	4,21
	%	1,26%	3,80%	6,33%	49,37%	39,24%	
I 2	Recuento	2	6	23	25	23	3,77
	%	2,53%	7,60%	29,11%	31,64%	29,11%	
I 3	Recuento	4	10	18	26	21	3,63
	%	5,06%	12,66%	22,78%	32,91%	26,58%	
I 4	Recuento	2	3	5	31	38	4,26
	%	2,53%	3,80%	6,33%	39,24%	48,10%	
I 5	Recuento	3	2	6	36	32	4,16
	%	3,80%	2,53%	7,60%	45,57%	40,51%	
I 6	Recuento	1	5	9	34	30	4,10
	%	1,26%	6,33%	11,39%	43,04%	37,97%	
I 7	Recuento	2	2	6	45	24	4,10
	%	2,53%	2,53%	7,60%	56,96%	30,38%	
I 8	Recuento	8	6	18	28	19	3,33
	%	10,13%	7,60%	22,78%	35,44%	24,05%	
I 9	Recuento	2	5	15	32	25	3,92
	%	2,53%	6,33%	18,99%	40,51%	31,64%	
I 10	Recuento	4	9	14	35	17	3,66
	%	5,06%	11,39%	17,72%	44,30%	21,52%	
I 11	Recuento	5	19	34	13	8	3,16
	%	6,33%	24,05%	43,04%	16,46%	10,13%	
I 12	Recuento	2	7	33	25	12	3,48
	%	2,53%	8,86%	41,77%	31,64%	15,19%	
I 13	Recuento	7	4	11	33	24	3,42
	%	8,86%	5,06%	13,92%	41,77%	30,38%	
I 14	Recuento	1	5	17	30	26	3,95
	%	1,26%	6,33%	21,52%	37,97%	32,91%	
I 15	Recuento	0	1	3	28	47	4,53
	%	0,00%	1,26%	3,80%	35,44%	59,49%	
I 16	Recuento	1	2	7	23	46	4,40
	%	1,26%	2,53%	8,86%	29,11%	58,22%	
I 17	Recuento	30	27	19	2	1	1,95
	%	37,97%	34,18%	24,05%	2,53%	1,26%	
I 18	Recuento	3	6	26	36	8	3,51
	%	3,80%	7,60%	32,91%	45,57%	10,13%	
I 19	Recuento	4	14	17	33	11	3,42
	%	5,06%	17,72%	21,52%	41,77%	13,92%	
I 20	Recuento	1	3	16	35	24	3,99
	%	1,26%	3,80%	20,25%	44,30%	30,38%	
I 21	Recuento	3	7	13	32	24	3,85
	%	3,80%	8,86%	16,46%	40,51%	30,38%	
I 22	Recuento	4	8	11	37	19	3,75
	%	5,06%	10,13%	13,92%	46,83%	24,05%	
I 23	Recuento	2	3	6	34	34	3,82
	%	2,53%	3,80%	7,60%	43,04%	43,04%	
I 24	Recuento	2	2	6	35	34	4,23
	%	2,53%	2,53%	7,60%	44,30%	43,04%	
I 25	Recuento	4	6	22	30	17	3,63
	%	5,06%	7,60%	27,85%	37,97%	21,52%	

Tabla 19. Frecuencias de respuesta ítems válidos grupo control Granada.

N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
78	86	103	92,56	4,11733	0,47543	91,6127	93,5073

Tabla 20. Estadísticos descriptivos correspondientes a los sujetos del grupo experimental de Granada.

Los resultados de calcular las frecuencias y porcentajes de respuesta de los ítems con los 78 casos válidos, se presentan en la tabla siguiente:

Ítems/Alternativas		1	2	3	4	5	Media
I 1	Recuento	1	3	6	27	41	4,41
	%	1,28%	3,85%	7,59%	34,61%	52,56%	
I 2	Recuento	3	6	31	22	16	3,61
	%	3,85%	7,59%	39,77%	28,20%	20,51%	
I 3	Recuento	4	9	27	30	18	3,50
	%	5,13%	11,54%	34,61%	38,46%	23,07%	
I 4	Recuento	2	5	15	37	19	3,85
	%	2,56%	6,41%	19,23%	47,43%	24,36%	
I 5	Recuento	2	5	8	29	34	4,13
	%	2,56%	6,41%	10,26%	37,18%	43,59%	
I 6	Recuento	2	4	9	24	39	4,20
	%	2,56%	5,13%	11,54%	30,77%	50,00%	
I 7	Recuento	1	2	13	29	33	4,17
	%	1,28%	2,56%	16,67%	37,18%	42,30%	
I 8	Recuento	4	12	24	22	16	3,43
	%	5,13%	15,38%	30,77%	28,30%	20,51%	
I 9	Recuento	2	7	19	24	26	3,83
	%	2,56%	8,97%	24,36%	30,77%	33,33%	
I 10	Recuento	6	16	31	18	7	3,30
	%	7,59%	20,51%	39,74%	23,07%	8,97%	
I 11	Recuento	4	18	40	11	5	2,93
	%	5,13%	23,07%	51,28%	14,10%	6,41%	
I 12	Recuento	2	5	29	28	14	3,63
	%	2,56%	6,41%	37,18%	35,90%	17,95%	
I 13	Recuento	5	4	13	20	26	3,36
	%	6,41%	5,13%	16,67%	25,64%	33,33%	
I 14	Recuento	3	7	19	28	21	3,73
	%	3,85%	8,97%	24,36%	35,90%	26,92%	
I 15	Recuento	4	6	14	20	34	3,95
	%	5,13%	7,69%	17,95%	25,64%	43,59%	
I 16	Recuento	1	4	8	22	43	4,31
	%	1,28%	5,13%	10,26%	28,20%	55,13%	
I 17	Recuento	21	32	17	5	3	2,19
	%	26,92%	41,02%	21,79%	6,41%	3,85%	
I 18	Recuento	7	9	20	31	11	3,38
	%	8,97%	11,54%	25,64%	39,74%	14,10%	
I 19	Recuento	4	11	30	24	9	3,29
	%	5,13%	14,10%	38,46%	30,77%	11,54%	
I 20	Recuento	5	9	18	29	17	3,56
	%	6,41%	11,54%	23,07%	37,18%	21,79%	
I 21	Recuento	6	8	12	32	20	3,67
	%	7,59%	10,26%	15,38%	41,02%	25,64%	
I 22	Recuento	4	6	9	36	23	4,00
	%	5,13%	7,59%	11,54%	46,15%	29,49%	
I 23	Recuento	2	5	11	32	28	4,01
	%	2,56%	6,41%	14,10%	41,02%	35,90%	
I 24	Recuento	2	4	10	36	26	4,02
	%	2,56%	5,13%	12,82%	46,15%	33,33%	
I 25	Recuento	1	5	24	35	13	3,69
	%	1,28%	6,41%	30,77%	44,87%	16,67%	

Tabla 21. Frecuencias de respuesta ítems válidos grupo experimental Granada.

La tabla siguiente (Tabla 22) muestra las frecuencias y porcentajes de respuesta, en el pretest, de los ítems con los 147 casos válidos que componen la **muestra de A Coruña**:

Ítems/Alternativas		1	2	3	4	5	Media
I 1	Recuento	2	5	9	56	75	4,34
	%	1,36%	3,40%	6,12%	38,08%	51,02%	
I 2	Recuento	9	15	51	41	31	3,48
	%	6,12%	10,20%	34,69%	27,89%	21,08%	
I 3	Recuento	9	17	41	52	28	3,50
	%	6,12%	11,56%	27,89%	35,37%	19,04%	
I 4	Recuento	10	35	7	54	41	3,55
	%	6,80%	23,81%	4,76%	35,37%	27,89%	
I 5	Recuento	8	15	17	48	59	3,92
	%	5,44%	10,20%	11,56%	32,65%	40,14%	
I 6	Recuento	6	24	7	41	69	3,97
	%	4,08%	16,33%	4,76%	27,89%	46,94%	
I 7	Recuento	5	12	21	47	62	4,01
	%	3,40%	8,16%	14,28%	31,98%	42,18%	
I 8	Recuento	8	19	43	43	34	3,52
	%	5,44%	12,92%	29,25%	29,25%	32,13%	
I 9	Recuento	5	12	28	62	40	3,54
	%	3,40%	8,16%	19,04%	42,18%	27,21%	
I 10	Recuento	10	27	48	39	23	3,26
	%	6,80%	18,37%	32,65%	26,53%	15,65%	
I 11	Recuento	7	18	78	38	6	3,12
	%	4,76%	12,24%	53,06%	25,85%	4,08%	
I 12	Recuento	6	13	57	48	23	3,47
	%	4,08%	8,84%	38,77%	32,65%	15,65%	
I 13	Recuento	7	9	21	56	54	3,96
	%	4,76%	6,12%	14,28%	38,09%	36,73%	
I 14	Recuento	5	11	42	51	38	3,72
	%	3,40%	7,48%	28,57%	34,69%	25,85%	
I 15	Recuento	8	10	24	38	67	3,99
	%	5,44%	6,80%	16,33%	25,85%	45,58%	
I 16	Recuento	7	9	4	41	86	4,29
	%	4,76%	6,12%	2,72%	27,89%	58,50%	
I 17	Recuento	48	43	37	12	7	2,23
	%	32,65%	29,25%	25,17%	8,16%	4,76%	
I 18	Recuento	6	11	47	68	15	3,51
	%	4,08%	7,48%	31,97%	46,26%	10,20%	
I 19	Recuento	9	25	31	59	23	3,42
	%	6,12%	17,00%	21,08%	40,14%	15,65%	
I 20	Recuento	5	8	34	73	27	3,74
	%	3,40%	5,44%	32,13%	49,66%	18,37%	
I 21	Recuento	2	4	17	77	47	4,00
	%	1,36%	2,72%	11,56%	52,38%	31,97%	
I 22	Recuento	7	14	22	66	38	3,77
	%	4,76%	9,52%	14,97%	44,90%	25,85%	
I 23	Recuento	2	5	13	71	56	4,20
	%	1,36%	3,40%	8,84%	48,30%	38,09%	
I 24	Recuento	3	5	12	69	58	4,18
	%	2,04%	3,40%	8,16%	46,94%	39,46%	
I 25	Recuento	9	13	36	51	38	3,65
	%	6,12%	8,84%	24,49%	34,69%	25,85%	

Tabla 22. Frecuencias de respuesta ítems válidos A Coruña.

Grupo	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Control - CO	78	88	101	91,96	3,65898	0,41430	91,1366	92,7865
Experimental - CO	72	87	104	93,29	4,44509	0,52386	92,2471	93,6695

Tabla 23. Estadísticos descriptivos correspondientes a los grupos de control y experimental de A Coruña.

A continuación, realizamos un análisis descriptivo de las puntuaciones obtenidas y porcentajes de respuesta por ítem para la **totalidad de los participantes** (N = 304) en el pretest.

Ítems/Alternativas		1	2	3	4	5	Media
I 1	Recuento	4	11	20	122	147	4,30
	%	1,31%	3,62%	6,58%	40,13%	48,35%	
I 2	Recuento	14	27	105	88	70	3,57
	%	4,60%	8,88%	34,54%	28,95%	23,02%	
I 3	Recuento	17	36	86	98	67	3,53
	%	5,59%	11,84%	28,29%	32,24%	22,37%	
I 4	Recuento	14	43	27	122	98	3,81
	%	4,60%	14,14%	8,88%	40,13%	32,24%	
I 5	Recuento	13	22	31	113	125	4,04
	%	4,28%	7,24%	10,20%	37,17%	41,12%	
I 6	Recuento	9	33	25	99	138	4,06
	%	2,96%	10,85%	8,22%	32,56%	45,39%	
I 7	Recuento	8	16	40	121	119	4,07
	%	2,63%	5,26%	13,16%	39,80%	39,14%	
I 8	Recuento	20	37	85	93	69	3,51
	%	6,58%	12,17%	27,96%	30,59%	22,70%	
I 9	Recuento	9	24	62	118	91	3,85
	%	2,96%	7,89%	20,39%	38,81%	29,93	
I 10	Recuento	20	52	93	92	47	3,31
	%	6,58%	17,10%	31,59%	30,26%	15,46%	
I 11	Recuento	16	55	152	62	19	3,04
	%	5,26%	18,09%	50,00%	20,39%	6,25%	
I 12	Recuento	10	25	119	101	49	3,51
	%	3,29%	8,22%	39,14%	33,22%	16,19%	
I 13	Recuento	19	17	45	119	104	3,89
	%	6,25%	5,59%	14,80%	39,14%	34,21%	
I 14	Recuento	9	23	78	109	85	3,78
	%	2,96%	7,56%	25,66%	35,85%	27,96%	
I 15	Recuento	12	17	41	86	148	4,12
	%	3,95%	5,59%	13,49%	28,29%	48,68%	
I 16	Recuento	9	15	19	86	175	4,32
	%	2,96%	4,93%	6,25%	28,29%	57,56%	
I 17	Recuento	99	102	73	19	11	2,15
	%	32,56%	33,55%	24,01%	6,25%	3,62%	
I 18	Recuento	16	26	93	135	34	3,48
	%	5,26%	8,55%	30,59%	44,41%	11,18%	
I 19	Recuento	17	50	78	116	43	3,39
	%	5,59%	16,45%	25,66%	38,16%	14,14%	
I 20	Recuento	11	20	68	137	68	3,76
	%	3,62%	6,58%	22,37%	45,06%	22,37%	
I 21	Recuento	11	19	42	141	91	3,93
	%	3,62%	6,25%	13,81%	46,38%	29,93%	
I 22	Recuento	15	28	42	139	80	3,79
	%	4,93%	9,21%	13,81%	45,72%	26,31%	
I 23	Recuento	6	13	30	137	118	4,14
	%	1,97%	4,28%	9,87%	45,06%	38,81%	
I 24	Recuento	7	11	28	140	118	4,15
	%	2,30%	3,62%	9,21%	46,05%	38,81%	
I 25	Recuento	14	24	82	116	68	3,66
	%	4,60%	7,89%	26,97%	38,16%	22,37%	
Total	Recuento	399	746	1514	2709	2182	3,71
	%	5,28%	9,88%	20,05%	35,88%	28,91%	

Tabla 24. Análisis descriptivo de las puntuaciones obtenidas y porcentajes de respuesta por ítem para la totalidad de los participantes (N = 304) en el pretest.

Los ítems que poseen menos del 5% de respuestas en algunas de sus alternativas son: los ítems 1, 16, 23 y 24 en las alternativas 1 y 2, los ítems 2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 en la alternativa 1 y el ítem 17 en la alternativa 5.

N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
304	86	104	93,21	4,06650	0,23323	92,7516	93,6695

Tabla 25. Estadísticos descriptivos para la totalidad de los participantes en el pretest.

Como puede verse, las medias obtenidas en el pretest por los grupos considerados son muy similares y, al realizar el contraste entre los grupos de control y experimentales mediante un análisis de varianza (ANOVA), éste muestra que no existen diferencias significativas entre las medias de los grupos, tal como se expone a continuación.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter – grupos	403,299	3	134,433	8,754	0,209
Intra – grupos	4607,227	300	15,357		
Total	5010,526	303			

Tabla 26. ANOVA (Actitud hacia el medio ambiente en el pretest).

El test de Levene para la igualdad de varianzas resultó no ser significativo:

Estadístico de Levene	gl 1	gl 2	Sig.
2,957	3	300	0,083

Tabla 27. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Es de destacar la alta puntuación media obtenida para la totalidad de la muestra (93,21), lo que era de esperar dado el alto nivel de sensibilización que hacia la problemática ambiental presentan los universitarios españoles (Álvarez, De la Fuente y García, 1997; Corraliza y Martín, 1996) y la sociedad española, en general, como señalábamos en el capítulo I.

No obstante, cuando se analizan las respuestas dadas a distintos ítems, se observa que existe una tendencia favorable hacia los movimientos ecologistas (ítem 21) y la importancia de la Educación Ambiental (ítems 22, 23 y 24); que una alta proporción de sujetos manifiesta una postura dudosa ante el típico dilema en el que se enfrenta la posibilidad de crecimiento económico a la conservación del medio ambiente (ítems 3 y 15); pero también los ítems 17 y 19, que hacen referencia a colaborar en la conservación de monumentos y en campañas de repoblación forestal, obtienen una puntuación inferior a la media, lo que indica que una importante proporción de los sujetos evitan el compromiso personal. Así mismo en relación a la conservación de especies vegetales (ítem 11) y al agotamiento de combustibles fósiles (ítem 12), se pone de manifiesto una posición dudosa, sin embargo existe una visión favorable en la necesidad de proteger los animales salvajes (ítem 7).

VII.5.1.2. Análisis descriptivo de los conocimientos conceptuales previos sobre medio ambiente y la problemática ambiental (pretest) y discusión acerca de los resultados obtenidos.

El interés de este análisis es doble, pues los datos obtenidos no sólo nos permitirán la contrastación del cambio conceptual producido en los sujetos del grupo experimental tras la aplicación del modelo didáctico a evaluar, sino que, además, nos aportará los datos correspondientes al nivel de conocimientos conceptuales “de partida” de los alumnos; lo que, a su vez, nos permitirá ajustar el nivel de los contenidos conceptuales del que hemos de partir al inicio de las asignaturas “*Didáctica de la Educación Ambiental*” y “*Educación Medioambiental*”. Aunque, por nuestra experiencia de cursos anteriores ya conocemos que es muy bajo, debido fundamentalmente a que la mayoría de los alumnos –en la muestra inicial sólo el 12,7 %– han cursado en el Bachillerato la asignatura “Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente”.

La corrección de los cuestionarios, al igual que la de los correspondientes al postest, fue efectuada “manualmente” por tres profesores especialistas en la materia y, aún cuando para nuestra investigación el interés de esta evaluación era fundamentalmente de tipo cualitativo, en los resultados numéricos obtenidos se eliminaron las puntuaciones extremas cuando la diferencia entre ambas era igual o superior al 25% (2,5 puntos sobre 10).

Las puntuaciones obtenidas (sobre 10), en el pretest, por los sujetos de la muestra en el *Cuestionario de conocimientos conceptuales básicos acerca de la problemática ambiental* se muestran en las siguientes tablas (Tablas 28 y 29):

Ítems	Puntuaciones y porcentajes de contestaciones erróneas		
	Grupo de control (Granada) (N = 79)	Grupo experimental (Granada) (N = 78)	Total muestra inicial (Granada) (N = 157)
1	Media: 3,47 % errores + NC: 78,3%	Media: 3,28 % errores + NC: 77,9%	Media: 3,37 % errores + NC: 78,1%
2	Media: 2,89 % errores + NC: 53,8%	Media: 3,05 % errores + NC: 53,1%	Media: 2,97 % errores + NC: 53,5%
3	Media: 1,89 % errores + NC: 55,9%	Media: 1,93 % errores + NC: 56,7%	Media: 1,91 % errores + NC: 56,3%
4	Media: 2,74 % errores + NC: 36,2%	Media: 2,69 % errores + NC: 35,1%	Media: 2,71 % errores + NC: 35,7%
5	Media: 1,61 % errores + NC: 100,0%	Media: 1,75 % errores + NC: 100,0%	Media: 1,68 % errores + NC: 100,0%
6	Media: 1,92 % errores + NC: 42,9%	Media: 2,17 % errores + NC: 43,4%	Media: 2,05 % errores + NC: 43,2%
7	Media: 2,86 % errores + NC: 26,1%	Media: 2,57 % errores + NC: 23,4%	Media: 2,71 % errores + NC: 24,8%
8	Media: 4,71 % errores + NC: 12,4%	Media: 4,56 % errores + NC: 12,7%	Media: 4,64 % errores + NC: 12,6%
9	Media: 2,70 % errores + NC: 42,6%	Media: 2,81 % errores + NC: 40,1%	Media: 2,75 % errores + NC: 41,4%
10	Media: 4,08 % errores + NC: 63,7%	Media: 4,17 % errores + NC: 68,4%	Media: 4,12 % errores + NC: 66,1%
TOTALES	Media: 2,89 % errores + NC: 51,19%	Media: 2,99 % errores + NC: 51,14%	Media: 2,94 % errores + NC: 51,17%

Tabla 28. Análisis descriptivo de los resultados obtenidos en conocimientos sobre medio ambiente y problemática ambiental en los participantes de Granada (pretest).

Ítems	Porcentajes de contestaciones erróneas		
	Grupo de control (A Coruña) (N = 75)	Grupo experimental (A Coruña) (N = 72)	Total muestra inicial (A Coruña) (N = 147)
1	Media: 3,37 % errores + NC: 81,33%	Media: 3,41 % errores + NC: 76,39%	Media: 3,38 % errores + NC: 78,91%
2	Media: 3,01 % errores + NC: 45,33%	Media: 2,96 % errores + NC: 48,61%	Media: 2,98 % errores + NC: 46,94%
3	Media: 1,90 % errores + NC: 56,00%	Media: 1,83 % errores + NC: 58,33%	Media: 1,86 % errores + NC: 57,14%
4	Media: 2,68 % errores + NC: 38,67%	Media: 2,47 % errores + NC: 40,27%	Media: 2,57 % errores + NC: 39,45%
5	Media: 1,96 % errores + NC: 90,67%	Media: 2,14 % errores + NC: 90,28%	Media: 2,05 % errores + NC: 90,47%
6	Media: 1,89 % errores + NC: 44,0%	Media: 1,98 % errores + NC: 41,67%	Media: 1,93 % errores + NC: 42,86%
7	Media: 2,73 % errores + NC: 28,0%	Media: 2,68 % errores + NC: 29,33%	Media: 2,70 % errores + NC: 29,25%
8	Media: 4,68 % errores + NC: 12,0%	Media: 4,65 % errores + NC: 11,11%	Media: 4,66 % errores + NC: 11,56%
9	Media: 2,76 % errores + NC: 41,33%	Media: 2,71 % errores + NC: 40,28%	Media: 2,73 % errores + NC: 40,82%
10	Media: 4,12 % errores + NC: 64,0%	Media: 4,09 % errores + NC: 65,28%	Media: 4,10 % errores + NC: 64,62%
TOTALES	Media: 2,71 % errores + NC: 50,13%	Media: 2,89 % errores + NC: 50,15%	Media: 2,80 % errores + NC: 50,14%

Tabla 29. Análisis descriptivo de los resultados obtenidos en conocimientos sobre medio ambiente y problemática ambiental por los participantes de A Coruña (pretest).

Las tablas siguientes (Tabla 30 y 31) muestran las estadísticas descriptivas para la totalidad de participantes, en el pretest.

Porcentajes de contestaciones erróneas
Total muestra inicial (N = 304)
Media: 2,87
% errores + no contesta: 50,67%

Tabla 30. Análisis descriptivo de los resultados obtenidos en conocimientos sobre medio ambiente y problemática ambiental por la totalidad de los participantes en el pretest.

Grupos	COCCOPR	COCEXP	COGCOPR	COGEXP
Puntuación máxima	4,68	4,65	4,71	4,56
Puntuación mínima	1,89	1,83	1,61	1,75
Puntuación media	2,910	2,892	2,887	2,898
Mediana	2,745	2,695	2,800	2,750
Moda	1,89	1,83	1,61	1,75
Desviación típica	0,93627	0,91772	0,98340	0,91243
Varianza	0,87660	0,84222	0,96707	0,83253
Asimetría	0,752	0,866	0,579	0,705
Error típico de asimetría	0,687	0,687	0,687	0,687
Curtosis	-0,094	-0,031	-0,206	-0,189
Error típ. De Curtosis	1,334	1,334	1,334	1,334
Rango	2,79	2,82	3,10	2,81

Tabla 31. Estadísticos descriptivos (Conocimientos conceptuales en el pretest).

a) Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores

COCCOPR = Conocimientos conceptuales del grupo de control de A Coruña en el pretest (puntuaciones medias en cada uno de los ítems).
 COCEXP = Conocimientos conceptuales del grupo experimental de A Coruña en el pretest (puntuaciones medias en cada uno de los ítems).

COGCOPR = Conocimientos conceptuales del grupo de control de Granada en el pretest (puntuaciones medias en cada uno de los ítems).
 COGEXP = Conocimientos conceptuales del grupo experimental de Granada en el pretest (puntuaciones medias en cada uno de los ítems).

Realizado un análisis de varianza (ANOVA), comprobamos que, al igual que ocurría con las actitudes ambientales, no se encuentran diferencias significativas entre los cuatro grupos que constituyen la muestra inicial de nuestra investigación:

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,359	3	300	0,072

Tabla 32. Prueba de homogeneidad de varianzas (Conocimientos conceptuales en el pretest).

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3,094	3	1,031	438,704	0,086
Intra-grupos	0,705	300	0,002		
Total	3,799	303			

Tabla 33. ANOVA (Conocimientos conceptuales en el pretest).

En consecuencia, haremos el análisis global de los resultados obtenidos en el pretest por la totalidad de la muestra considerada:

En primer lugar, destacar que una visión de conjunto de las puntuaciones obtenidas (puntuación media = 2,87), nos indica que, en su mayor parte, los alumnos desconocen los conceptos básicos relacionados con el medio ambiente y manifiestan ideas confusas (sobre todo en lo relativo a las relaciones causa-efecto) acerca de los principales problemas que le afectan, a pesar de la fuerte incidencia que muchos de ellos han tenido y tienen en los medios de comunicación; lo que, por otra parte, vendría a confirmar lo indicado al respecto en el apartado VI.2. de esta Memoria de Investigación.

El análisis de cada uno de los ítems, indica que se obtienen resultados “satisfactorios” (puntuación media notablemente más alta que en el resto) sobre los conceptos y problemáticas a que hacen alusión los ítems 1 (3,37), 8 (4,65) y 10 (4,11); mientras que las puntuaciones más bajas y el mayor porcentaje de errores se corresponden con los ítems 3 (1,88), 5 (1,86) y 6 (1,99).

En concreto, en lo que respecta al concepto de **medio ambiente** (ítem 1), destaca el elevado porcentaje de alumnos (78,49%) que lo identifican con el medio natural, excluyendo del mismo, por tanto, el medio socioeconómico.

En cuanto al concepto de **ecología** (ítem 2), son bastantes los alumnos (50,33%) que consideran que la ecología se ocupa de la “defensa y protección del medio ambiente”, lo que pensamos que puede deberse a que establecen paralelismos entre ecología y ecologismo, ecologistas, productos “ecológicos”.... y otros términos similares usados con esta acepción.

En relación con el concepto de **ecosistema** (ítem 3) también encontramos un considerable porcentaje de errores (el 56,71%), si bien, en este caso existe una mayor dispersión en las respuestas. Así, por ejemplo, son bastantes los alumnos (casi el 37,83%) que identifican el ecosistema con el “soporte físico en el que se desarrolla la vida”; mientras que, por el contrario, para el 16,12% de los alumnos, el ecosistema lo constituyen “los seres vivos”

que habitan en un determinado lugar; y sólo un 18,75% hacen referencia a las interrelaciones biotopo-biocenosis –sin que ello implique que lo definan correctamente–, dando, en definitiva, la impresión de que el concepto está más memorizado que asimilado.

Algo similar ocurre con el concepto de **contaminación** (ítem 4), respecto al cual, para el 38,16% de los alumnos queda limitado a la producida por factores antrópicos exclusivamente, un 34,54% la identifican con acumulación de residuos (suciedad) y un 27,3% la limitan a la contaminación atmosférica de tipo químico (“presencia de humos en las ciudades”), exclusivamente.

En cuanto al concepto de **biodiversidad** (ítem 5), la casi totalidad (95,39%) de las respuestas emitidas son incompletas, ya que todos los alumnos que han respondido, restringen el significado de este concepto, pues identifican biodiversidad con variabilidad de especies (que, por otra parte, es el más extendido) obviando, por consiguiente, como parte de la biodiversidad la variabilidad genética y la de ecosistemas.

Por su parte, el concepto de **lluvia ácida** (ítem 6) es el que mayor porcentaje de respuesta “en blanco” –ausencia de respuesta– ha generado (el 23,03%); si bien, ello contrasta con el hecho de que las respuestas emitidas no presentan porcentajes elevados de errores: el 11,84% de los alumnos asocian su existencia a la precipitación de agua con dióxido de carbono disuelto, lo que pudiera ser debido a que asocian las lluvias ácidas con la combustión de carbón (lignito); un 9,54% de los alumnos consideran que se producen a partir de la evaporación de “aguas ácidas”; y otra pequeña proporción (el 7,24%) piensa que son una consecuencia de la presencia de radiactividad en la atmósfera.

El concepto de “**efecto invernadero**”, objeto del ítem 7, es bien conocido por los alumnos, así como las consecuencias de esta alteración (sólo el 6,25% dejan sin respuesta este ítem); sin embargo, son bastantes los alumnos que, al parecer, no tienen claras las causas que lo provocan y así, para un 20,39% de ellos es consecuencia del deterioro de la capa de ozono. Respecto a esto último, es de resaltar que Dove (1996) encontró resultados similares en alumnos ingleses que cursaban el segundo curso de Magisterio.

Es en el ítem 8, que hace referencia a las causas y consecuencias del **debilitamiento de la ozonfera**, en el que se produce un mayor número de respuestas correctas, pues lo responden el 93,75% de los alumnos y de éstos, sólo un 5,92% lo confunden con el “efecto invernadero” y un 4,28% piensan que la ozonfera protege a la Tierra de la lluvia ácida. Al igual que lo indicado para el ítem anterior, estos resultados concuerdan con los obtenidos por Boyes, Cjambers y Stanissteet (1995) con alumnos del último curso de Magisterio (especialidad de Educación Primaria) de Liverpool; si bien, estos autores comprobaron que el conocimiento de los alumnos sobre el tema era bastante superficial y, en la mayoría de los casos, no estaban seguros de sus respuestas.

Sorpresivamente, el concepto de **desertificación** (ítem 9) no es bien conocido; así, sólo es respondido por el 81,91% de los alumnos y, de éstos, el 33,55% identifica este concepto con la “ausencia total de seres vivos” y un 27,96% confunden las causas que lo producen con las consecuencias derivadas del mismo.

Por su parte, el concepto de **educación ambiental** (ítem 10) es el que obtiene un mayor porcentaje de respuestas (más del 95,39%), aunque también es el que mayor porcentaje de errores alcanza, ya que el 67,43% de los alumnos la identifican con educación “sobre el medio” (conocimientos conceptuales acerca del medio ambiente y la problemática ambiental) y el 12,17% con educación “en el medio” (actividades extraescolares relacionadas con el medio ambiente), siendo, por tanto, una minoría (el 19,74%) los que hacen alusión al desarrollo de actitudes y valores proambientales y habilidades para actuar a favor del medio.

Aunque somos conscientes de que al ser un cuestionario “abierto” la explicitación de las concepciones de algunos de los sujetos podrían verse limitadas, consideramos que el objetivo de conocer el nivel de conocimientos previos a la instrucción y la detección de posibles errores conceptuales quedó suficientemente cubierta.

VII.5.1.3. Análisis descriptivo de la intención de conducta en el pretest y discusión de los resultados obtenidos.

Las tablas siguientes muestran las puntuaciones obtenidas por los participantes de A Coruña y Granada, así como la totalidad de la muestra en la escala de Intención de conducta, en el pretest, una vez corregidos los ítems negativos (Tablas 34, 35 y 36).

Ítems/Alternativas		1	2	3	4
I 1	Recuento	18	45	76	18
	%	11,47%	28,67%	48,41%	11,47%
I 2	Recuento	14	12	69	62
	%	8,92	7,64%	43,95%	39,49%
I 3	Recuento	66	85	5	1
	%	42,04%	54,14%	3,18%	0,64%
I 4	Recuento	29	58	56	14
	%	18,47%	36,94%	35,67%	8,92%
I 5	Recuento	51	71	23	2
	%	32,48%	45,22%	14,65%	1,27%
I 6	Recuento	84	15	42	16
	%	53,50%	9,55%	26,75%	10,19%
I 7	Recuento	30	41	52	24
	%	19,11%	26,11%	33,12%	15,29%
I 8	Recuento	63	23	44	27
	%	40,13%	14,65%	28,02%	17,20%
I 9	Recuento	17	16	78	46
	%	10,83%	10,19%	49,68%	29,30%
I 10	Recuento	34	28	54	41
	%	21,66%	17,83%	34,39%	26,11%
I 11	Recuento	53	16	59	27
	%	33,76%	10,19%	37,57%	17,20%
I 12	Recuento	12	14	63	58
	%	7,64%	8,92%	40,13%	36,94%
I 13	Recuento	67	71	7	2
	%	42,67%	45,22%	4,46%	1,27%
I 14	Recuento	38	21	66	22
	%	24,20%	13,37%	42,04%	14,00%
I 15	Recuento	71	35	38	13
	%	45,22%	23,30%	24,20%	8,28%
I 16	Recuento	39	42	62	14
	%	24,84%	26,75%	39,49%	8,82%
I 17	Recuento	41	39	47	30
	%	26,11%	24,84%	29,94%	19,11%
I 18	Recuento	21	19	94	13
	%	13,37%	12,10%	63,95%	8,28%
I 19	Recuento	65	8	63	11
	%	41,40%	5,09%	40,13%	7,00%
I 20	Recuento	33	44	54	16
	%	21,02%	28,02%	34,39%	10,19%
I 21	Recuento	8	0	67	72
	%	5,09%	0,00%	42,67%	48,98%
I 22	Recuento	56	0	65	26
	%	35,67%	0,00%	44,22%	16,56%
I 23	Recuento	51	10	55	31
	%	34,69%	6,36%	35,03%	19,74%
I 24	Recuento	24	58	32	43
	%	15,29%	36,94%	20,38%	27,39%
I 25	Recuento	23	48	53	33
	%	14,65%	30,57%	33,76%	21,02%

Tabla 34. Intención de conducta en el pretest de Coruña (N=147).

Items/Alternativas		1	2	3	4
I 1	Recuento	15	37	82	23
	%	9,55%	23,57%	52,23%	14,65%
I 2	Recuento	9	21	62	65
	%	5,73%	13,37%	39,49%	41,40%
I 3	Recuento	64	86	11	6
	%	40,76%	54,77%	7,00%	3,82%
I 4	Recuento	26	61	49	21
	%	16,56%	38,85%	31,21%	13,37%
I 5	Recuento	43	73	31	0
	%	27,39%	46,50%	19,75%	0,00%
I 6	Recuento	95	12	35	15
	%	60,51%	7,64%	22,29%	9,55%
I 7	Recuento	33	39	58	27
	%	21,02%	24,84%	36,94%	17,20%
I 8	Recuento	28	33	55	41
	%	17,83%	21,02%	35,03%	26,11%
I 9	Recuento	14	15	74	54
	%	8,92%	9,55%	47,13%	34,39%
I 10	Recuento	29	26	57	45
	%	18,47%	16,56%	36,31%	28,67%
I 11	Recuento	57	20	45	35
	%	36,31%	12,74%	28,67%	22,29%
I 12	Recuento	5	19	63	70
	%	3,18%	12,10%	40,13%	44,59%
I 13	Recuento	71	74	9	3
	%	45,22%	47,13%	5,73%	1,91%
I 14	Recuento	43	23	62	29
	%	27,39%	14,65%	39,49%	18,47%
I 15	Recuento	38	32	49	38
	%	24,20%	20,38%	31,21%	24,20%
I 16	Recuento	42	33	69	13
	%	26,75%	21,02%	43,95%	8,28%
I 17	Recuento	37	40	42	38
	%	23,57%	25,48%	26,75%	24,20%
I 18	Recuento	16	27	97	17
	%	10,19%	17,20%	61,78%	10,83%
I 19	Recuento	62	8	71	16
	%	39,49%	5,09%	45,22%	10,19%
I 20	Recuento	56	41	43	17
	%	35,67%	26,11%	27,39%	10,83%
I 21	Recuento	3	0	32	122
	%	1,91%	0,00%	20,38%	77,71%
I 22	Recuento	44	2	89	22
	%	28,02%	1,27%	56,69%	14,01%
I 23	Recuento	65	11	47	34
	%	41,40%	7,00%	29,94%	21,66%
I 24	Recuento	25	62	36	34
	%	15,92%	39,49%	22,93%	21,66%
I 25	Recuento	22	50	49	36
	%	14,00%	31,85%	31,21%	%

Tabla 35. Intención de conducta en el pretest de Granada (N=157).

Items/Alternativas		1	2	3	4	Media
I 1	Recuento	33	82	158	31	2,61
	%	10,85%	26,97%	51,97%	10,20%	
I 2	Recuento	23	23	131	127	3,19
	%	7,57%	7,57%	43,09%	41,78%	
I 3	Recuento	110	171	16	7	1,74
	%	36,18%	56,25%	5,26%	2,30%	
I 4	Recuento	55	119	105	25	2,33
	%	18,09%	39,14%	34,54%	8,22%	
I 5	Recuento	94	144	44	22	1,98
	%	30,92%	47,37%	14,47%	7,24%	
I 6	Recuento	179	27	77	21	1,80
	%	58,88%	8,88%	25,33%	6,91%	
I 7	Recuento	63	80	110	51	2,49
	%	%	26,31%	36,18%	13,49%	
I 8	Recuento	81	56	89	78	2,54
	%	26,64%	18,42%	29,28%	25,66%	
I 9	Recuento	31	31	152	90	2,99
	%	10,20%	10,20%	50,00%	29,60%	
I 10	Recuento	53	54	111	86	2,76
	%	17,43%	17,77%	36,51%	28,29%	
I 11	Recuento	110	36	84	74	2,40
	%	36,18%	11,84%	27,63%	24,34%	
I 12	Recuento	17	33	96	158	3,30
	%	5,59%	10,85%	31,58%	51,97%	
I 13	Recuento	138	145	16	5	1,63
	%	45,39%	47,70%	5,26%	1,64%	
I 14	Recuento	81	44	128	51	2,49
	%	26,64%	14,47%	42,10%	16,78%	
I 15	Recuento	109	57	87	51	2,26
	%	35,85%	18,75%	28,62%	16,78%	
I 16	Recuento	81	75	131	17	2,41
	%	26,64%	24,67%	43,09%	5,59%	
I 17	Recuento	78	79	79	68	2,32
	%	25,66%	25,99%	25,99%	22,37%	
I 18	Recuento	37	36	201	30	2,74
	%	12,17%	11,84%	66,12%	9,87%	
I 19	Recuento	127	16	134	27	2,30
	%	41,78%	5,26%	44,08%	8,88%	
I 20	Recuento	89	85	97	33	2,24
	%	29,28%	27,96%	31,91%	10,85%	
I 21	Recuento	11	0	99	194	3,56
	%	3,62%	0,00%	32,57%	63,81%	
I 22	Recuento	100	2	154	48	2,49
	%	32,89%	0,66%	50,66%	15,79%	
I 23	Recuento	116	21	102	65	2,38
	%	38,16%	6,91%	33,55%	21,38%	
I 24	Recuento	49	120	68	67	2,50
	%	16,12%	39,47%	22,37%	22,04%	
I 25	Recuento	45	98	102	59	2,57
	%	14,80%	32,24%	33,55%	19,41%	
Totales	Recuento	1893	1634	2571	1495	2,47
	%	25,00%	21,58%	33,95%	19,46%	

Tabla 36. Intención de conducta en el pretest del total de participantes.

Los estadísticos descriptivos de intención de conducta en el pretest se muestran en la tabla siguiente:

Grupos	Control	Experimental	Control	Experimental
	A Coruña	A Coruña	Granada	Granada
N (válidos)	75	72	79	78
Mínimo	56	55	54	54
Máximo	74	73	74	70
Media	64,2133	62,6111	61,6835	59,7821
Moda	62	58	59	59
Desviación típica	4,41219	4,20448	4,98085	4,29632
Varianza	19,46739	17,67762	24,80883	18,45837
Asimetría	0,375	0,522	0,517	0,203
Error típico de asimetría	0,277	0,283	0,271	0,272
Curtosis	-0,585	-0,462	-0,764	-0,207
Error típico de curtosis	0,548	0,559	0,535	0,538
Rango	18	18	20	20

Tabla 37. Estadísticos descriptivos, por grupos, de intención de conducta en el pretest.

a Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

El análisis de varianza (ANOVA), muestra que no existen diferencias significativas entre la intención de conducta manifestada por los sujetos de cada uno de los cuatro grupos considerados:

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,185	3	300	0,093

Tabla 38. Prueba de homogeneidad de varianzas (Intención de conducta en el pretest).

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	785,445	3	261,815	12,978	0,106
Intra-grupos	6052,081	300	20,174		
Total	6837,526	303			

Tabla 39. ANOVA (Intención de conducta en el pretest).

Por otra parte, a la vista de los datos obtenidos, se observa que existe una mayor disposición a realizar comportamientos de carácter individual y en escenarios cotidianos, —como colaborar con el reciclaje de los residuos sólidos urbanos usando los contenedores específicos (de papel y cartón, vidrio, etc.), ahorrar agua y energía en el propio domicilio, usar transportes públicos,—, antes que otros tipos de comportamientos que implican una acción grupal, —como ser miembro de una asociación ecologista, manifestarse en contra de algún proyecto perjudicial para el medio, etc.— que, en general, parecen implicar mayores costes percibidos. Resultados que concuerdan con lo expuesto en el capítulo I y en el apartado IV.3. y con los obtenidos por el Ecobarómetro de Andalucía (Junta de Andalucía, 2002). En todas las sociedades la disposición a actuar es máxima cuando se trata de opciones cotidianas que no implican cambios sustanciales en la forma de vida y no lo es tanto cuando implica cambios sustanciales o implican un compromiso personal (García, 2004).

VII.5.1.4. Análisis descriptivo de la deseabilidad social manifestada en el pretest.

Deseabilidad social en el pretest de participantes de A Coruña:

N (Nº de participantes)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
147	9	25	17,3111	3,77051

Tabla 40. Estadísticos descriptivos de la deseabilidad social manifestada en el pretest por los participantes de A Coruña.

Deseabilidad social en el pretest de participantes de Granada:

N (Nº de participantes)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
157	8	28	17,8314	3,98017

Tabla 41. Estadísticos descriptivos de la deseabilidad social manifestada por los participantes de Granada en el pretest.

VII.5.2. Análisis de los datos y discusión de los resultados obtenidos en el postest.

Como estaba previsto, una vez finalizada la experiencia se pasaron los cuestionarios de actitudes, conocimientos, intención de conducta hacia el medio ambiente y deseabilidad social a los cuatro grupos en que estaban divididos los participantes en el diseño de la investigación, pues en un diseño *cuasi-experimental* (los participantes de cada uno de los grupos no fueron seleccionados aleatoriamente) como el presente, resulta fundamental la realización de contrastes entre los grupos experimentales y de control, tanto antes como después del tratamiento (impartición de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental*), así como el contraste de los grupos experimentales y de control antes y después del periodo lectivo, para poder falsar las hipótesis planteadas en la investigación.

Con los datos obtenidos en el postest, efectuamos en primer lugar el análisis descriptivo, por grupos, obteniendo tablas estadísticas con frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar, que se exponen seguidamente.

VII.5.2.1. Análisis descriptivo de las actitudes hacia el medio ambiente medidas en el postest y discusión de los resultados.

Actitudes en el postest de los participantes en los grupos de control

Ítems/Alternativas	1	2	3	4	5	Media	
I 1	Recuento	0	3	5	66	80	4,45
	%	0,00%	1,95%	3,25	42,86%	51,95%	
I 2	Recuento	5	9	49	52	39	3,72
	%	3,25	5,84%	31,82%	33,77%	25,32%	
I 3	Recuento	4	11	44	61	34	3,71
	%	2,60%	7,14%	28,57%	39,61%	22,08%	
I 4	Recuento	6	23	21	59	45	3,74
	%	3,90%	14,93%	13,66%	38,31%	29,22%	
I 5	Recuento	5	9	21	56	63	4,06
	%	3,25%	5,84%	13,66%	36,36%	40,91%	
I 6	Recuento	3	18	12	48	73	4,10
	%	1,95%	11,69%	7,79%	31,17%	47,40%	
I 7	Recuento	2	6	24	55	67	4,16
	%	1,30%	3,90%	15,59%	35,71%	43,51%	
I 8	Recuento	4	11	49	51	39	3,71
	%	2,60%	7,14%	31,82%	33,12	25,32%	
I 9	Recuento	1	8	32	69	44	3,95
	%	0,65%	5,19%	22,08	44,80%	28,57%	
I 10	Recuento	6	19	53	48	28	3,47
	%	3,90%	12,34%	34,41%	31,17%	18,18%	
I 11	Recuento	3	10	84	47	10	3,33
	%	1,95%	6,49%	54,54%	30,52%	6,49%	
I 12	Recuento	2	8	53	60	31	3,71
	%	1,30%	5,19%	34,41%	38,96%	20,13%	
I 13	Recuento	4	6	28	61	55	4,02
	%	2,60%	3,90%	18,18%	39,61%	35,71%	
I 14	Recuento	2	6	46	58	42	3,86
	%	1,30%	3,90%	29,87%	37,66%	27,27%	
I 15	Recuento	4	5	30	44	71	4,12
	%	2,60%	3,25%	19,48%	28,57%	46,10%	
I 16	Recuento	3	4	6	50	91	4,44
	%	1,95%	2,60%	3,90%	32,47%	59,09%	
I 17	Recuento	36	34	49	21	14	2,63
	%	23,38%	22,08%	31,82%	13,66%	9,09%	
I 18	Recuento	2	7	51	74	20	3,67
	%	1,30%	4,54%	33,12%	48,05%	12,99%	
I 19	Recuento	4	17	39	63	31	3,86
	%	2,60%	11,04%	25,32%	40,91%	20,13%	
I 20	Recuento	2	4	38	79	31	4,19
	%	1,30%	2,60%	24,67%	51,30%	20,13%	
I 21	Recuento	0	1	19	83	51	4,19
	%	0,00%	0,65%	12,34%	53,90%	33,12%	
I 22	Recuento	3	6	26	74	45	3,99
	%	1,95%	3,90%	16,89%	48,05%	29,22%	
I 23	Recuento	0	1	17	76	60	4,27
	%	0,00%	0,65%	11,04%	49,35%	38,96%	
I 24	Recuento	1	2	15	73	63	4,27
	%	0,65%	1,30%	9,74%	47,40%	40,91%	
I 25	Recuento	4	6	41	59	44	3,86
	%	2,60%	3,90%	26,62%	38,31%	28,57%	
Total	Recuento	106	234	852	1487	1171	3,90
	%	2,75%	6,08%	22,13%	38,62%	30,42%	

Tabla 42. Frecuencia de respuesta, porcentajes y puntuación media de cada ítem.

Actitudes en el postest de los componentes del grupo experimental de A Coruña.

Ítems/Alternativas		1	2	3	4	5	Media
I 1	Recuento	0	0	0	11	61	4,85
	%	0,00%	0,00%	0,00%	15,28%	84,72%	
I 2	Recuento	0	0	9	26	37	4,49
	%	0,00%	0,00%	12,50%	36,11%	51,39%	
I 3	Recuento	0	2	13	39	18	4,01
	%	0,00%	2,78%	18,06%	54,17%	25,00%	
I 4	Recuento	1	0	0	9	62	4,82
	%	1,39%	0,00%	0,00%	12,50%	86,11%	
I 5	Recuento	0	0	1	16	55	4,75
	%	0,00%	0,00%	1,39%	22,22%	76,39%	
I 6	Recuento	0	0	2	17	53	4,71
	%	0,00%	0,00%	2,78%	23,61%	73,61%	
I 7	Recuento	0	1	4	22	45	4,54
	%	0,00%	1,39%	5,56%	30,56%	62,58%	
I 8	Recuento	0	4	26	24	18	3,89
	%	0,00%	5,56%	36,11%	33,33%	25,00%	
I 9	Recuento	0	2	10	34	26	4,12
	%	0,00%	2,78%	13,89%	47,22%	36,11%	
I 10	Recuento	1	9	15	29	18	3,75
	%	1,39%	12,50%	20,83%	40,28%	25,00%	
I 11	Recuento	0	5	35	25	7	3,47
	%	0,00%	6,94%	48,61%	34,72%	9,72%	
I 12	Recuento	0	1	11	31	29	4,22
	%	0,00%	1,39%	15,28%	43,06%	40,28%	
I 13	Recuento	0	2	12	28	30	4,19
	%	0,00%	2,78%	16,77%	38,89%	41,67%	
I 14	Recuento	0	0	11	40	21	4,14
	%	0,00%	0,00%	15,28%	55,56%	29,17%	
I 15	Recuento	0	0	3	26	43	4,64
	%	0,00%	0,00%	4,17%	36,11%	59,72%	
I 16	Recuento	0	0	0	7	65	4,90
	%	0,00%	0,00%	0,00%	9,72%	90,28%	
I 17	Recuento	0	4	23	39	6	3,65
	%	0,00%	5,56%	31,94%	54,17%	8,33%	
I 18	Recuento	0	3	14	36	19	3,90
	%	0,00%	4,17%	19,44%	50,00%	26,39%	
I 19	Recuento	2	3	17	37	13	3,78
	%	2,78%	4,17%	23,61%	51,39%	18,06%	
I 20	Recuento	0	3	13	32	24	4,07
	%	0,00%	4,17%	18,06%	44,44%	33,33%	
I 21	Recuento	0	2	8	30	32	4,28
	%	0,00%	2,78%	11,11%	41,57%	44,44%	
I 22	Recuento	1	2	9	19	41	4,39
	%	1,39%	2,78%	12,50%	26,39%	56,94%	
I 23	Recuento	0	0	3	31	38	4,49
	%	0,00%	0,00%	4,17%	43,06%	52,78%	
I 24	Recuento	0	0	2	33	37	4,49
	%	0,00%	0,00%	2,78%	45,83%	51,39%	
I 25	Recuento	0	1	14	35	22	4,08
	%	0,00%	1,39%	19,44%	48,61%	30,56%	

Tabla 43. Frecuencia de prespueta, porcentajes y puntuación media de cada ítem.

Actitudes en el postest de los componentes del grupo experimental de Granada.

Items/Alternativas	1	2	3	4	5	Media	
I 1	Recuento	0	0	2	15	61	4,76
	%	0,00%	0,00%	2,56%	19,33%	78,21%	
I 2	Recuento	0	0	11	27	40	4,37
	%	0,00%	0,00%	14,10%	34,62%	51,28%	
I 3	Recuento	0	2	13	42	21	4,05
	%	0,00%	2,56%	16,66%	53,85%	26,92%	
I 4	Recuento	1	3	5	18	51	4,47
	%	1,28%	3,85%	6,41%	23,08%	65,38%	
I 5	Recuento	0	3	6	24	45	4,42
	%	0,00%	3,85%	7,69%	30,77%	57,69%	
I 6	Recuento	0	1	3	22	52	4,51
	%	0,00%	1,28%	3,85%	26,92%	67,95%	
I 7	Recuento	0	1	5	23	48	4,47
	%	0,00%	1,28%	6,41%	29,49%	62,82%	
I 8	Recuento	2	4	25	26	21	3,77
	%	2,56%	5,13%	32,05%	33,33%	26,92%	
I 9	Recuento	2	5	14	24	33	4,04
	%	2,56%	6,41%	17,95%	30,77%	42,31%	
I 10	Recuento	4	8	16	24	26	3,77
	%	5,13%	10,26%	20,51%	30,77%	33,33%	
I 11	Recuento	5	12	31	19	11	3,24
	%	6,41%	15,38%	39,74%	24,36%	14,10%	
I 12	Recuento	1	6	18	30	23	3,87
	%	1,28%	7,69%	23,08%	38,46%	29,49%	
I 13	Recuento	0	3	13	29	33	4,20
	%	0,00%	3,85%	16,66%	37,18%	42,31%	
I 14	Recuento	1	4	11	35	27	4,04
	%	1,28%	5,13%	14,10%	44,87%	34,62%	
I 15	Recuento	0	0	7	19	52	4,65
	%	0,00%	0,00%	8,97%	24,36%	67,95%	
I 16	Recuento	0	0	0	14	64	4,83
	%	0,00%	0,00%	0,00%	17,95%	82,05%	
I 17	Recuento	19	27	17	9	6	2,43
	%	24,36%	34,62%	21,79%	11,54%	7,69%	
I 18	Recuento	1	3	16	39	19	3,91
	%	1,28%	3,85%	20,51%	50,00%	24,36%	
I 19	Recuento	5	9	15	33	16	3,63
	%	6,41%	11,54%	19,23%	42,31%	20,51%	
I 20	Recuento	0	5	13	28	32	4,14
	%	0,00%	6,41%	16,66%	35,90%	41,02%	
I 21	Recuento	0	4	14	32	28	4,11
	%	0,00%	5,13%	17,95%	41,02%	35,90%	
I 22	Recuento	2	5	8	27	36	4,15
	%	2,56%	6,41%	10,26%	34,62%	46,15%	
I 23	Recuento	0	0	7	34	37	4,39
	%	0,00%	0,00%	8,97%	43,59%	47,44%	
I 24	Recuento	0	0	3	29	46	4,56
	%	0,00%	0,00%	3,85%	37,18%	58,97%	
I 25	Recuento	1	5	11	38	23	3,99
	%	1,28%	6,41%	14,10%	48,72%	29,49%	

Tabla 44. Frecuencia de respuesta, porcentajes y puntuación media de cada ítem.

Actitudes en el postest de los componentes de los grupos experimentales:

Ítems/Alternativas		1	2	3	4	5	Media
I 1	Recuento	0	0	2	26	122	4,80
	%	0,00%	0,00%	1,33%	17,33%	81,33%	
I 2	Recuento	0	0	20	53	77	4,38
	%	0,00%	0,00%	13,33%	35,33%	51,33%	
I 3	Recuento	0	4	26	81	39	4,03
	%	0,00%	2,67%	17,33%	54,00%	26,00%	
I 4	Recuento	2	3	5	27	113	4,64
	%	1,33%	2,00%	3,33%	18,00%	75,33%	
I 5	Recuento	0	3	7	40	100	4,58
	%	0,00%	2,00%	4,67%	26,67%	66,67%	
I 6	Recuento	0	1	5	38	106	4,65
	%	0,00%	0,67%	3,33%	25,33%	70,67%	
I 7	Recuento	0	2	9	45	94	4,54
	%	0,00%	1,33%	6,00%	30,00%	62,67%	
I 8	Recuento	2	8	51	50	39	3,77
	%	1,33%	5,33%	34,00%	33,33%	26,00%	
I 9	Recuento	2	7	21	68	52	4,07
	%	1,33%	4,67%	14,00%	45,33%	34,67%	
I 10	Recuento	5	17	31	53	44	3,76
	%	3,33%	11,33%	20,67%	35,33%	29,33%	
I 11	Recuento	5	17	66	44	18	3,49
	%	3,33%	11,33%	44,00%	29,33%	12,00%	
I 12	Recuento	1	7	29	61	52	4,04
	%	0,67%	4,67%	19,33%	40,67%	34,67%	
I 13	Recuento	0	5	25	57	63	4,19
	%	0,00%	3,33%	17,67%	38,00%	42,00%	
I 14	Recuento	1	4	22	75	48	4,10
	%	0,67%	2,67%	14,67%	50,00%	32,00%	
I 15	Recuento	0	0	10	45	95	4,57
	%	0,00%	0,00%	6,67%	30,00%	63,33%	
I 16	Recuento	0	0	0	21	129	4,86
	%	0,00%	0,00%	0,00%	14,00%	86,00%	
I 17	Recuento	19	31	40	48	12	3,02
	%	12,67%	20,67%	26,67%	32,00%	8,00%	
I 18	Recuento	1	6	30	75	38	3,95
	%	0,67%	4,00%	20,00%	50,00%	25,33%	
I 19	Recuento	7	12	32	70	29	3,68
	%	4,67%	8,00%	21,33%	46,67%	19,33%	
I 20	Recuento	0	8	26	60	56	4,09
	%	0,00%	5,33%	17,33%	40,00%	37,33%	
I 21	Recuento	0	6	22	62	60	4,17
	%	0,00%	4,00%	14,67%	41,33%	40,00%	
I 22	Recuento	3	7	17	46	77	4,25
	%	2,00%	4,67%	11,33%	30,67%	51,33%	
I 23	Recuento	0	0	10	65	75	3,43
	%	0,00%	0,00%	6,67%	43,33%	50,00%	
I 24	Recuento	0	0	5	62	83	4,52
	%	0,00%	0,00%	3,33%	41,33%	55,33%	
I 25	Recuento	1	6	25	73	45	4,03
	%	0,67%	4,00%	16,67%	48,67%	30,00%	
Total	Recuento	49	154	536	1345	1666	4,14
	%	1,31%	4,11%	14,29%	35,87%	44,23%	

Tabla 45. Frecuencia de respuesta, porcentajes y puntuación media de cada ítem.

Los estadísticos descriptivos para las actitudes hacia el medio ambiente en el postest son los siguientes:

Grupos	N (válidos)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Control – Granada	79	89	108	98,0127	4,52201
Control - A Coruña	75	89	107	96,4667	4,32258
Experimental – Granada	78	95	111	102,7308	3,87021
Experimental - A Coruña	72	96	113	106,4167	3,95663
Grupos de control (ambos)	154	89	108	97,2597	4,47915
Grupos experimentales (ambos)	150	96	113	104,5000	4,31441

Tabla 46. Estadísticos descriptivos de las actitudes ambientales en el postest.

Con los datos anteriores realizamos un análisis de varianza para comprobar si existen diferencias significativas, en el postest, entre los grupos de control y experimentales, de forma agrupada:

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,09	1	302	0,926

Tabla 47. Prueba de homogeneidad de varianzas de las actitudes en el postest.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3983,334	1	3983,334	205,878	0,000
Intra-grupos	5843,110	302	19,348		
Total	9826,444	303			

Tabla 48. ANOVA (Actitudes en el postest).

A la vista del resultado obtenido, se comprueba que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimentales y de control, de forma agrupada. Pero, a continuación, debemos detectar entre que grupos se producen dichas diferencias, para lo que realizamos un contraste de diferencias de medias “a posteriori”

mediante el test de rangos múltiples de Student-Newman-Keuls, obteniéndose los siguientes resultados:

Grupo	Media	GC-CO y GC-GR	GE- CO	GE-GR
GC-CO y GC-GR			*	*
GE-CO		*		
GE- GR		*		

* p < 0,05

Tabla 49. Contraste de diferencias de medias.

Es decir, que con un nivel de significación de 0,05, como esperábamos (hipótesis 1), existen diferencias entre los grupos de control (GC-CO y GC-GR) con el grupo experimental de A Coruña (GE-CO) y el grupo experimental de Granada (GE-GR), siendo, como vimos las medias de los grupos experimentales superiores a las de los grupos de control.

VII.5.2.2. Análisis descriptivo de los conocimientos conceptuales sobre el medio y la problemática ambiental en el postest y discusión de resultados.

Grupo	Grupo experimental Granada	Grupo experimental
N (válidos)	78	72
Puntuación máxima	6,55	6,98
Puntuación mínima	4,12	4,77
Puntuación media	5,44	5,60
% de errores	32,07%	29,36%
Ítems sin respuesta	0,00	0,00
Mediana	6,1350	6,4650
Moda	5,33	6,98
Desviación típica	0,37648	0,41655
Varianza	0,14174	0,17351
Rango	1,22	1,01

Tabla 50. Estadísticos descriptivos de los conocimientos conceptuales de los grupos experimentales en el postest.

Para comprobar si existían diferencias significativas entre los distintos grupos considerados en el postest en cuanto a sus conocimientos conceptuales sobre el medio y la problemática ambiental, realizamos un análisis de varianza unifactorial (grupo X calificaciones obtenidas en el postest, en los distintos ítems del cuestionario):

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,720	3	36	0,547

Tabla 51. Prueba de homogeneidad de varianzas de los conocimientos conceptuales en el postest.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	6,568	3	2.189	6,369	0,001
Intra-grupos	12,376	36	0,344		
Total	18,944	39			

Tabla 52. ANOVA (conocimientos conceptuales en el postest).

Al obtener diferencias significativas entre los grupos considerados, es necesario realizar pruebas a posteriori para comprobar entre qué grupos se producen las diferencias, en concreto se realizan las pruebas DHS de Tukey y la de Scheffe:

Pruebas post hoc: Comparaciones múltiples

	(I)	(J)	Diferencia entre medias (I-J)	Error típico	Significación	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
DHS de TUKEY	1	2	-0,4260	0,26221	0,378	-1,1322	0,2802
		3	0,6120	0,26221	0,109	-0,942	1,3182
		4	0,4490	0,26221	0,332	-0,2572	1,1552
	2	1	0,4260	0,26221	0,378	-0,2802	1,1322
		3	1,0380	0,26221	0,002	0,3318	1,7442
		4	0,8750	0,26221	0,010	0,1688	1,5812
	3	1	-0,6120	0,26221	0,109	-1,3182	0,0942
		2	-1,0380	0,26221	0,002	-1,7442	-0,3318
		4	-0,1630	0,26221	0,924	-0,8692	0,5432
	4	1	-0,4490	0,26221	0,332	-1,1552	0,2572
		2	-0,8750	0,26221	0,010	-1,5812	-1,6888
		3	0,1630	0,26221	0,924	-0,5432	0,8692

Tabla 53. Prueba DHS de Tukey.

	(I)	(J)	Diferencia entre medias (I-J)	Error típico	Significación	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Scheffe	1	2	-0,4260	0,26221	0,461	-1,1949	0,3429
		3	0,6120	0,26221	0,162	-0,1569	1,3809
		4	0,4490	0,26221	0,414	-0,3199	1,2179
	2	1	0,4260	0,26221	0,461	-0,3429	1,1949
		3	1,0380	0,26221	0,004	0,2691	1,8069
		4	0,8750	0,26221	0,020	0,1061	1,6439
	3	1	-0,6120	0,26221	0,162	-1,3809	0,1569
		2	-1,0380	0,26221	0,004	-1,8069	-0,2691
		4	-0,1630	0,26221	0,942	-0,9319	0,6059
	4	1	-0,4490	0,26221	0,414	-1,2179	0,3199
		2	-0,8750	0,26221	0,020	-1,6439	-0,1061
		3	0,1630	0,26221	0,942	-0,6059	0,9319

Basado en las medias observadas.

* La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Tabla 54. Prueba de Scheffe.

- Código 1: grupo experimental – Granada
- Código 2: grupo experimental – A Coruña
- Código 3: grupo control – Granada
- Código 4: grupo control – Coruña

Las pruebas utilizadas muestran la existencia de diferencias significativas entre los sujetos de cada uno de los dos grupos de control (códigos 3 y 4) con el grupo experimental de A Coruña (código 2), en cuanto a los conocimientos conceptuales sobre medio ambiente y problemática ambiental en el postest.

Como muestran las tablas siguientes (“subconjunto homogéneo”) de los grupos considerados el 1, 3 y 4 son homogéneos; pero también lo son los grupos 1 y 2 (grupos experimentales de Coruña y Granada):

Grupo	Subconjunto	
	1	2
Control - Granada	5,4420	
Experimental - Granada	5,6050	
Control - A Coruña	6,0540	6,0540
Experimental - A Coruña		6,4800
Significación	0,109	0,378

Tabla 55. Subconjuntos homogéneos (DHS de Tukey).

Grupo	Subconjunto	
	1	2
Control - Granada	5,4420	
Experimental - Granada	5,6050	
Control - A Coruña	6,0540	6,0540
Experimental - A Coruña		6,4800
Significación	0,152	0,461

Tabla 56. Subconjuntos homogéneos (Scheffe).

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos. Basado en la suma de cuadrados tipo III. El término error es la Media cuadrática (Error) = .344.

- a) Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10.000.
- b) Alfa = .05.

VII.5.2.3. Análisis descriptivo de la intención de conducta en el postest y discusión de resultados.

Las puntuaciones obtenidas en el postest para la EICPA por el conjunto de los participantes de los grupos de control y de los grupos experimentales (de A Coruña y

Granada) así como los estadísticos descriptivos correspondientes a las mismas, se muestran en las tablas siguientes, una vez corregida la puntuación de los ítems que presentan un enunciado negativo.

Análisis descriptivo de la intención de conducta de los grupos de control.

Ítems/Alternativas		1	2	3	4	Media
I 1	Recuento	13	32	88	21	2,76
	%	8,44%	20,78%	57,14%	13,64%	
I 2	Recuento	7	8	71	68	3,30
	%	4,54%	5,19%	46,10%	44,15%	
I 3	Recuento	52	84	12	6	1,81
	%	33,76%	54,54%	7,79%	3,90%	
I 4	Recuento	23	53	62	16	2,46
	%	14,93%	34,41%	40,25%	10,39%	
I 5	Recuento	48	69	34	3	2,14
	%	31,17%	44,80%	22,08%	1,95%	
I 6	Recuento	68	21	47	18	2,07
	%	44,15%	13,64%	30,52%	11,65%	
I 7	Recuento	31	36	62	25	2,52
	%	20,13%	23,38%	40,25%	16,23%	
I 8	Recuento	32	22	56	44	2,73
	%	20,78%	14,28%	36,36%	28,57%	
I 9	Recuento	9	12	89	44	3,09
	%	5,84%	7,79%	57,79%	28,57%	
I 10	Recuento	13	19	76	46	3,27
	%	8,94%	12,34%	49,35%	29,87%	
I 11	Recuento	44	23	46	41	2,54
	%	28,57%	14,93%	29,87%	26,62%	
I 12	Recuento	7	10	54	83	3,37
	%	4,54%	6,49%	35,05%	53,90%	
I 13	Recuento	49	58	42	5	2,02
	%	31,82%	37,66%	27,27%	3,25%	
I 14	Recuento	31	15	72	36	2,73
	%	20,13%	9,74%	46,75%	23,38%	
I 15	Recuento	48	21	52	33	2,45
	%	31,17%	13,64%	33,76%	21,43%	
I 16	Recuento	38	34	76	6	2,32
	%	24,67%	22,08%	49,35%	3,90%	
I 17	Recuento	29	31	49	45	2,71
	%	18,83%	20,13%	31,82%	29,22%	
I 18	Recuento	15	18	92	29	2,88
	%	9,74%	11,69%	59,74%	18,83%	
I 19	Recuento	27	39	53	35	2,62
	%	17,53%	25,32%	34,41%	22,73%	
I 20	Recuento	39	36	53	26	2,30
	%	25,32%	23,38%	34,41%	16,88%	
I 21	Recuento	4	7	36	107	3,60
	%	2,60%	4,54%	23,38%	69,48%	
I 22	Recuento	34	12	79	29	2,67
	%	22,08%	7,79%	51,30%	18,83%	
I 23	Recuento	31	26	57	40	2,69
	%	20,13%	16,88%	37,01%	25,97%	
I 24	Recuento	31	38	43	42	2,62
	%	20,13%	24,67%	27,92%	27,27%	
I 25	Recuento	19	44	56	35	2,69
	%	12,34%	28,57%	36,36%	22,72%	

Tabla 57. Frecuencia de respuesta, porcentajes y puntuación media de cada ítem.

Los estadísticos descriptivos correspondientes a los grupos de control en el postest son los siguientes:

Grupo	Grupo de control - A Coruña	Grupo de control - Granada
N (válidos)	75	79
Puntuación mínima	57	57
Puntuación máxima	75	75
Puntuación media	66,1067	66,1772
Desviación típica	4,32020	3,75452
Mediana	66	66
Moda	63	67
Varianza	18,66414	14,09640
Rango	18	18

Tabla 58. Estadísticos descriptivos de la intención de conductas de los grupos de control en el postest.

Intención de conducta de los grupos experimentales en el posttest:

Items/Alternativas		1	2	3	4	Media
I 1	Recuento	7	23	78	42	3,03
	%	4,67%	15,33%	52,00%	28,00%	
I 2	Recuento	4	6	58	82	3,45
	%	2,67%	4,00%	38,67%	54,67%	
I 3	Recuento	42	72	20	16	2,07
	%	28,00%	48,00%	13,33%	10,67%	
I 4	Recuento	15	41	70	24	2,69
	%	10,00%	27,33%	46,67%	16,00%	
I 5	Recuento	34	57	48	11	2,24
	%	22,67%	38,00%	32,00%	7,33%	
I 6	Recuento	23	43	61	23	2,56
	%	15,33%	28,67%	40,67%	15,33%	
I 7	Recuento	16	26	77	31	2,82
	%	10,67%	17,33%	51,33%	20,67%	
I 8	Recuento	11	21	67	51	3,05
	%	7,33%	14,00%	40,67%	34,00%	
I 9	Recuento	5	9	88	48	3,19
	%	3,33%	6,00%	58,67%	32,00%	
I 10	Recuento	6	13	55	76	3,34
	%	4,00%	8,67%	36,67%	50,67%	
I 11	Recuento	16	25	54	55	2,99
	%	10,67%	16,67%	36,00%	36,67%	
I 12	Recuento	1	6	64	79	3,47
	%	0,67%	4,00%	42,67%	52,67%	
I 13	Recuento	27	46	53	24	2,49
	%	18,00%	30,67%	35,33%	16,00%	
I 14	Recuento	10	17	83	40	3,57
	%	6,67%	11,33%	55,33%	26,67%	
I 15	Recuento	16	35	59	40	2,82
	%	10,67%	23,33%	39,33%	26,67%	
I 16	Recuento	22	30	77	21	2,65
	%	14,67%	20,00%	51,33%	14,00%	
I 17	Recuento	18	26	57	49	2,91
	%	12,00%	17,33%	38,00%	32,67%	
I 18	Recuento	4	20	58	68	3,27
	%	2,67%	13,33%	38,67%	45,33%	
I 19	Recuento	14	28	63	45	2,93
	%	9,33%	18,67%	42,00%	30,00%	
I 20	Recuento	21	29	67	33	2,75
	%	14,00%	19,33%	40,67%	22,00%	
I 21	Recuento	0	0	44	106	3,71
	%	0,00%	0,00%	29,33%	70,67%	
I 22	Recuento	0	6	88	56	3,33
	%	0,00%	4,00%	58,67%	37,33%	
I 23	Recuento	14	24	59	53	3,01
	%	9,33%	16,00%	39,33%	35,33%	
I 24	Recuento	20	30	61	39	2,79
	%	13,33%	20,00%	40,67%	26,00%	
I 25	Recuento	11	35	65	39	2,88
	%	7,33%	23,33%	43,33%	26,00%	
Totales	Recuento	357	668	1574	1151	2,96
	%	9,52%	17,81%	41,97%	30,69%	

Tabla 59. Frecuencia de prespuesta, porcentajes y puntuación media de cada ítem.

Estadísticos descriptivos

Los estadísticos descriptivos correspondientes a los grupos experimentales, en el postest, son los siguientes:

Grupo	Grupo experimental - A Coruña	Grupo experimental - Granada
N (válidos)	72	78
Puntuación mínima	69	66
Puntuación máxima	83	81
Puntuación media	72,8333	73,7436
Desviación típica	3,25014	3,09350
Mediana	72	73
Moda	70	73
Varianza	10,56338	9,56976
Rango	14	15

Tabla 60. Estadísticos descriptivos de la intención de conducta de los grupos experimentales en el postest.

Para conocer si existen diferencias significativas entre las puntuaciones medias de los grupos de control y experimentales en el postest, de forma agrupada, realizamos un análisis de varianza, obteniendo los siguientes resultados:

Grupos	N	Media	Desv. Típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inf.	Límite sup.		
De control	154	66,1429	4,02675	0,32449	65,5018	66,7839	57	75
Experimentales	150	73,3067	3,19174	0,26060	72,7917	73,8216	66	83

Tabla 61. Estadísticos descriptivos de la intención de conducta en el postest, grupos de control y experimentales, agrupados.

Estadístico de Levene	G11	G12	Sig.
6,638	1	302	0,070

Tabla 62. Prueba de homogeneidad de varianzas de la intención de conducta en el postest.

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3899,657	1	3899,657	294.516	0,000
Intra-grupos	3998,750	302	13,241		
Total	7898,408	303			

Tabla 63. ANOVA (Intención de conducta en el postest).

Como vemos, pudimos comprobar que existían diferencias significativas entre las puntuaciones medias en *intención de conducta hacia el medio ambiente* entre los grupos de control, agrupados, y los grupos experimentales, igualmente agrupados, en el postest. Por ello era necesario comprobar entre cuáles de estos grupos se producían las diferencias, para lo que realizamos pruebas “a posteriori”, en concreto las pruebas DHS de Tukey y la de Scheffe:

	(I)	(J)	Diferencia entre medias (I-J)	Error típico	Significación	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Scheffe	1	2	-6,7412	0,59806	0,000	-8,4226	-5,0598
		3	-0,1002	0,58613	0,999	-1,7481	1,5477
		4	-7,6515	0,58613	0,000	-9,2993	-6,0036
	2	1	6,7412	0,59806	0,000	5,0598	8,4226
		3	6,6410	0,59432	0,000	4,9701	8,3119
		4	-0,9103	0,59432	0,505	-2,5811	0,7606
	3	1	-0,1002	0,58613	0,999	-1,5477	1,7481
		2	-6,6410	0,59432	0,000	-8,3119	-4,9701
		4	-7,5513	0,58231	0,000	-9,1884	-5,9142
	4	1	7,6515	0,58613	0,000	6,0036	9,2993
		2	0,9103	0,59432	0,505	-0,7606	2,5811
		3	7,5513	0,58231	0,000	5,9142	9,1884

Basado en las medias observadas.

* La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Tabla 64. Comparaciones múltiples en el postest respecto a la intención de conducta.

- Código 1: grupo de control - A Coruña.
- Código 2: grupo experimental - A Coruña.
- Código 3: grupo de control - Granada.
- Código 4: grupo experimental - Granada.

Como puede observarse, existen diferencias significativas entre las puntuaciones medias respecto a la variable *intención de conducta hacia el medio ambiente*, de cada uno de los grupos de control (códigos 1 y 3) respecto las obtenidas por los participantes de cada uno de los grupos experimentales (códigos 2 y 4); sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas ni entre ambos grupos de control, ni entre los grupos experimentales.

En este sentido, las pruebas de Student-Newman-Keuls, DHS de Tukey y Scheffe, corroboran lo anterior, pues las medias de los cuatro grupos considerados se agrupan en dos subconjuntos homogéneos: grupos de control y grupos experimentales, como puede verse en la tabla siguiente:

	Código grupo	N (válidos)	Subconjuntos	
			1	2
Student-Newman-Keuls	Control- A Coruña	75	66,1067	
	Experimental - A Coruña	72		72,8333
	Control - Granada	79	66,1772	
	Experimental - Granada	78		73,7436
	Significación		0,865	0,124
DHS de Tukey	Control- A Coruña	75	66,1067	
	Experimental - A Coruña	72		72,8333
	Control - Granada	79	66,1772	
	Experimental - Granada	78		73,7436
	Significación		0,998	0,414
Scheffe	Control- A Coruña	75	66,1067	
	Experimental - A Coruña	72		72,8333
	Control - Granada	79	66,1772	
	Experimental - Granada	78		73,7436
	Significación		0,999	0,499

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III.

El término error es la Media cuadrática (Error) = 13.224.

a) Usa el tamaño muestral de la media armónica = 75.919

b) Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos.

No se garantizan los niveles de error tipo I.

c) Alfa = .05.

Tabla 65. Subconjuntos homogéneos (Intención de conducta en el postest).

A la vista de los resultados se pone de manifiesto que en los grupos control a penas hay cambios significativos y en los experimentales se constata una mejoría para realizar comportamientos individuales y cotidianos (separación residuos, reciclaje, ahorro agua, luz...) y un aumento de la intención de conducta que implica actuaciones colectivas (asociaciones ecologistas, campañas, manifestaciones, etc.). También se aprecia una mayor disposición para llevar a cabo determinados comportamientos, como los relacionados con utilizar puntos limpios, comprar envases reciclables,...

VII.5.2.4. Análisis descriptivo de la deseabilidad social manifestada en el postest.

Deseabilidad social en el postest de los participantes de los grupos de control:

N (Nº de participantes)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
150	7	26	17,6667	3,92833

Tabla 66. Estadísticos descriptivos de la deseabilidad social mostrada por los sujetos de los grupos de control.

Deseabilidad social en el postest de los participantes de los grupos experimentales:

N (Nº de participantes)	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
154	9	26	17,7597	3,82810

Tabla 67. Estadísticos descriptivos de la deseabilidad social mostrada por los participantes de los grupos experimentales en el postest.

Para comprobar si tras la impartición de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental* aparecen diferencias significativas entre la *deseabilidad social* manifestada por los componentes de los grupos de control respecto a los de los grupos experimentales, realizamos un nuevo análisis de varianza, que dio el siguiente resultado:

Estadístico de Levene	GI1	GI2	Sig.
0,052	1	302	0,819

Tabla 68. Prueba de homogeneidad de varianzas de la *deseabilidad social* en el postest.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	0,658	1	0,658	0,44	0,834
Intra-grupos	4541,444	302	15,038		
Total	4542,102	303			

Tabla 69. ANOVA (*deseabilidad social* en el postest).

Los resultados obtenidos muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas, en el postest, en la *deseabilidad social* que muestran los participantes, independientemente de su pertenencia a los grupos de control o experimentales.

VII.5.3. Análisis realizados a partir de los datos del pretest y postest y discusión de resultados.

Con los datos obtenidos en el pretest y postest respecto a las variables antes descritas, realizamos un análisis de varianza factorial mixto en el que el factor considerado, “*grupo*”, tenía dos niveles (experimental y de control) y la variable intrasujeto correspondió a las evaluaciones obtenidas antes y después del tratamiento (impartición de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental*), para estudiar la posible existencia de diferencias significativas entre los grupos experimentales y de control en las medidas obtenidas.

VII.5.3.1. Análisis de las actitudes hacia el medio a partir de los datos del pretest y postest. Discusión de los resultados obtenidos.

Como indicábamos, tras el vaciado de los cuestionarios, los datos obtenidos en el pretest y postest se trataron estadísticamente con el programa SPSS (versión 11.0), realizándose los siguientes análisis:

- a) contraste entre los resultados obtenidos por los grupos de control en el pretest y en el postest;
- b) contraste entre los resultados obtenidos por los grupos experimentales en el pretest y en el postest.

Los resultados obtenidos se exponen seguidamente.

- a) Contraste entre los resultados de los grupos de control en el pretest y en el postest.

Para comparar los resultados obtenidos por los grupos de control de A Coruña y Granada (GC-CO y GC-GR) en el postest respecto al pretest, utilizamos un ANOVA:

Grupos	N	Media	Desv. típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Lím. inf.	Lím. sup.		
Control (pretest)	154	93,7987	3,89940	0,31181	93,1827	94,4147	86	103
Control (postest)	154	97,2597	4,47915	0,36094	96,5467	97,9728	89	108

Tabla 70. Descriptivos (Actitudes grupos de control pretest-postest).

Estadístico de Levene	GI1	GI2	Sig,
4,550	1	306	0,084

Tabla 71. Prueba de homogeneidad de varianzas (Actitudes grupos de control pretest-postest).

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Inter-grupos	922,367	1	922,367	52,654	0,000
Intra-grupos	5360,370	306			
Total	6282,737	307			

Tabla 72. ANOVA (Actitudes grupos de control pretest-postest).

Los resultados obtenidos muestran que se producen diferencias en el nivel actitudinal de los participantes que constituyen los grupos de control antes y después de cursar las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental*, y que estas diferencias son estadísticamente significativas, aunque no demasiado importantes cuantitativamente.

b) Contraste de los resultados obtenidos en el pretest y postest por los grupos experimentales.

Al igual que en el caso anterior, a fin de contrastar el esperado cambio en el nivel actitudinal hacia el medio ambiente de los participantes que constituían los grupos experimentales, tras cursar las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental* con la metodología “experimental”, realizamos un ANOVA. Éste, junto con los resultados antes obtenidos, nos proporcionarán información relevante para estudiar las diferencias que las dos metodologías didácticas empleadas producen en el nivel actitudinal de los sujetos que las siguen y, en su caso, nos permitirá falsar la hipótesis 1 de nuestra investigación.

En las tablas siguientes, que muestran los resultados del mismo, puede comprobarse como los valores actitudinales medios obtenidos por los sujetos de los grupos experimentales de A Coruña y Granada en el pretest y en el postest son estadísticamente significativas:

Grupos	N	Media	Desv. típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Lím. inf.	Lím. sup.		
Exper. (pretest)	150	92,4532	4,19745	0,34272	91,7761	93,1306	87	103
Exper. (postest)	150	104,5000	4,31441	0,35227	103,8039	105,1961	95	113

Tabla 73. Descriptivos (Actitudes ambientales de los grupos experimentales en el pretest y postest).

Estadístico de Levene	GI1	GI2	Sig,
0,144	1	298	0,705

Tabla 74. Prueba de homogeneidad de varianzas de las actitudes ambientales de los grupos experimentales en pretest-postest.

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig,
Inter-grupos	10884,163	1	10884,163	600,792	0,000
Intra-grupos	5398,673	298	18.116		
Total	16282,837	299			

Tabla 75. ANOVA (Actitudes ambientales de los grupos experimentales en el pretest y postest).

Como indicábamos, este resultado junto con el obtenido acerca de los grupos de control (apartado a) nos permite afirmar que, como habíamos postulado (hipótesis 1), los participantes que han seguido la metodología “experimental” han experimentado un incremento estadísticamente significativo de su nivel actitudinal hacia el medio ambiente, que además es notablemente superior al experimentado por los grupos de control, y ello, a pesar del alto nivel de partida (pretest) que poseían el conjunto de los participantes.

VII.5.3.2. Análisis de los *conocimientos conceptuales acerca de la problemática ambiental* a partir de los datos del pretest y postest y discusión sobre los resultados obtenidos.

Para comprobar el efecto que la metodología experimental tiene sobre el cambio conceptual de los sujetos tras el tratamiento experimental, se realiza un diseño unifactorial con una covariante, utilizando como factor el tipo de grupo, experimental o de control (EXP/CTRL), y como covariante el nivel de conocimientos sobre el medio ambiente y la problemática ambiental mostrado por los participantes en el pretest (CNTSPRE), registrándose la variable dependiente conocimientos conceptuales de los participantes en el postest (CNTSPOS), tomando, en ambos casos, las puntuaciones medias en cada uno de los ítems del cuestionario.

El resultado obtenido se muestra en la tabla siguiente:

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	GI	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	12,859	2	6,429	39,091	0,000
Intersección	69,882	1	69,882	424,890	0,000
CNTSPRE	7,331	1	7,331	44,571	0,000
CTRL/EXP	5,467	1	5,467	33,241	0,000
Error	6,085	37	0,164		
Total	1409,103	40			
Total corregida	18,944	39			

a) R cuadrado = 0,679 (R cuadrado corregida = 0,661)

Tabla 76. Pruebas de los efectos inter-sujetos. Variable dependiente: CNTSPOS.

Como puede verse en la tabla anterior, existen diferencias significativas en la variable conocimientos conceptuales en el postest, entre los grupos de control y experimentales, como, por otra parte, habíamos comprobado en el apartado anterior (VII.5.2.2). Por su parte, la covarianza presenta una $F = 44,571$, con una significación $p = 0,000$, lo que indica la necesidad de tener en cuenta los conocimientos conceptuales de los participantes previos a la impartición de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental*, pues –independientemente de las implicaciones didácticas que se derivan desde la perspectiva constructivista seguida en la metodología experimental– contienen información relevante para estudiar las diferencias que las dos metodologías didácticas utilizadas producen en los conocimientos de los sujetos que las sigan. En cuanto al modelo lineal que se supone que relaciona la covariable (*conocimientos conceptuales en el pretest*) con la variable dependiente (*conocimientos conceptuales en el postest*), utilizado en este análisis, es adecuado, ya que obtuvimos un análisis de regresión significativo ($F = 33,241$; $p = 0,000$).

Los resultados obtenidos respecto a la variable “*conocimientos conceptuales sobre el medio ambiente y la problemática ambiental*” reflejan que, como habíamos postulado, los alumnos que siguieron la metodología “experimental” obtuvieron unas calificaciones más altas (hipótesis 2); así, los descriptivos estadísticos muestran que se ha pasado de una calificación media muy baja (2,90) para la totalidad de los participantes en el pretest a una calificación media de 6,27 para los componentes de los grupos experimentales en el postest, diferencias que son estadísticamente significativas, por lo que, además, podemos falsar la hipótesis 4.

VII.5.3.3. Análisis de la intención de conducta hacia el medio ambiente a partir de los datos del pretest y del postest.

Con los datos obtenidos respecto a la variable *intención de conducta hacia el medio ambiente* en el pretest y en el postest, realizamos los siguientes análisis:

- a) contraste entre los resultados obtenidos por los grupos de control en el pretest y en el postest;
- b) contraste entre los resultados obtenidos por los grupos experimentales en el pretest y en el postest.

Es decir, en ambos casos, se contrastan los resultados obtenidos de los participantes antes y después de la impartición de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental*, con y sin la metodología didáctica “experimental”, mediante sendos análisis de varianza:

- a) Contraste entre los resultados de los grupos de control en el pretest y en el postest.

Como indicábamos, hacemos un ANOVA en el que tomamos como variable dependiente la intención de conducta hacia el medio ambiente de los participantes de los grupos de control y como factor el momento en que se efectuó la medición (pretest o postest), obteniendo los resultados que se muestran en las tablas siguientes:

Grupos	N	Media	Desv. típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Lím. inf.	Lím. sup.		
Control (pretest)	154	62,9156	4,86545	0,39207	62,1410	63,6902	54	74
Control (postest)	154	66,1429	4,02675	0,32449	65,5018	66,7839	57	75

Tabla 77. Descriptivos (Intención de conducta hacia el medio ambiente / grupos de control pretest-postest).

Estadístico de Levene	G11	G12	Sig.
8,317	1	306	0,064

Tabla 78. Prueba de homogeneidad de varianzas: Intención de conducta / grupos de control pretest-postest.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	801,877	1	801,977	40,212	0,000
Intra-grupos	6102,760	306	19,944		
Total	6904,737	307			

Tabla 79. ANOVA (Intención de conducta / grupos de control pretest-postest).

Como puede verse, como consecuencia de la instrucción –aún con la metodología “tradicional”–, al igual que ocurría con las actitudes ambientales de los participantes, se produce un incremento positivo en cuanto a su intención de conducta hacia el medio ambiente y estas diferencias son estadísticamente significativas, aunque no demasiado importantes cuantitativamente.

b) Contraste de los resultados obtenidos en el pretest y postest por los grupos experimentales.

Al igual que para los grupos de control, realizamos un ANOVA, manteniendo el mismo factor (pretest-postest), si bien, en este caso tomamos como variable dependiente la intención de conducta manifestada por los participantes pertenecientes a los grupos experimentales, obteniendo los siguientes resultados:

Grupos	N	Media	Desv. típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Lím. inf.	Lím. sup.		
Exper. (pretest)	150	61,1400	4,46918	0,36491	60,4189	61,8611	50	73
Exper. (postest)	150	73,3067	3,19174	0,26060	72,7917	73,8216	66	83

Tabla 80. Descriptivos (Intención de conducta de los grupos experimentales en el pretest y postest).

Estadístico de Levene	GI1	GI2	Sig,
10,039	1	298	0,102

Tabla 81. Prueba de homogeneidad de varianza: Intención de conducta de los grupos experimentales en pretest-postest.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig,
Inter-grupos	11102,083	1	11102,083	736,194	0,000
Intra-grupos	4493,953	298	15,080		
Total	15596,037	299			

Tabla 82. ANOVA (Intención de conducta de los grupos experimentales en el pretest y postest).

Como en el caso anterior, se producen diferencias estadísticamente significativas entre los participantes de los grupos experimentales antes y después de cursar las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental*; pero con una notable diferencia respecto a los grupos de control, pues en el caso de los sujetos que siguieron la metodología “experimental” las diferencias que se producen en su *intención de conducta hacia el medio ambiente* son mucho más importantes cuantitativamente que las producidas en los sujetos que siguieron la metodología “tradicional”, lo que nos permite falsar la hipótesis enunciada en tercer lugar.

VII.5.3.4. Análisis de relaciones entre actitudes hacia el medio ambiente, nivel de conocimientos conceptuales sobre el medio y la problemática ambiental e intención de conducta a favor del medio.

En el capítulo cuarto hemos recogido diversos modelos que muestran como las actitudes –y en algunos modelos también los conocimientos– pueden influir en la intención de conducta, antecedente último de la conducta. Dado que ellos se atribuye distinta importancia a cada uno de estos factores y a su posible interrelación con otros de índole personal, social, etc., hemos creído conveniente, aunque no estaba recogido expresamente como objetivo ni hipótesis de nuestra investigación, analizar las posibles relaciones que, a

partir de los datos obtenidos en el pretest y en el postest, podrían establecerse entre las variables dependientes consideradas en nuestra investigación.

Para ello, hemos realizado análisis de correlaciones, empleando el *coeficiente de correlación de Pearson*, obteniéndose los datos que se exponen en la tabla siguiente:

		Act. pretest	Int cond. pretest	Conoc. pretest	Act. postest	Int. cond. postest	Contos. postest
Act. pretest	Corr. Pearson	1	0,007	-0,054	-0,054	-0,054	-0,011
	Sig. (bilateral)		0,900	0,508	0,587	0,539	0,844
Int cond. Pretest	Corr. Pearson	0,007	1	0,041	-0,209**	-0,199**	-0,141*
	Signif.	0,900		0,611	0,000	0,000	0,014
Conoc. pretest	Corr. Pearson	-0,054	0,041	1	-0,065	-0,119	-0,099
	Signif.	0,508	0,611		0,426	0,141	0,222
Act. postest	Corr. Pearson	-0,31	-0,209**	-0,065	1	0,464**	0,054
	Signif.	0,587	0,000	0,426		0,000	0,348
Int. cond. Postest	Corr. Pearson	-0,035	-0,199**	-0,119	0,464**	1	0,009
	Signif.	0,539	0,000	0,141	0,000		0,873
Contos. postest	Corr. Pearson	-0,011	-0,141*	0,009	0,054	0,009	1
	Signif.	0,844	0,014	0,873	0,348	0,873	

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 83. **Matriz de correlaciones entre actitudes hacia el medio ambiente y conocimientos conceptuales sobre el medio y la problemática ambiental.**

Como se deduce de la misma, existen correlaciones significativas entre la intención de conducta a favor del medio y las actitudes ambientales manifestadas en el postest; se observa, además, que también existen correlaciones significativas, aunque moderadas, entre conocimientos conceptuales e intención de conducta en el postest, lo que no ocurre en el pretest.

VII.5.3.5. **Análisis de relaciones entre intención de conducta a favor del medio y deseabilidad social.**

Dada la alta posibilidad que existía "a priori" de que los datos recogidos en nuestra investigación sobre la *intención de conducta hacia el medio* estuvieran distorsionados por la

tendencia de los participantes a “quedar bien”, es decir, a responder de acuerdo con las respuestas más aceptadas socialmente, decidimos introducir una variable que controlase este factor. En consecuencia, como se indica en el apartado “Instrumentos de recogida de datos” (VI.4.), junto con los cuestionarios específicos para cada una de las variables dependientes consideradas (actitudes ambientales, conocimientos sobre el medio e intención de conducta a favor del medio), decidimos pasar la Escala de Deseabilidad Social de Marlowe y Crowe, tanto en el pretest como en el postest.

La Escala de deseabilidad social, creada por Marlowe y Crowne (1960), adaptada al castellano por Avila y Tomé (1989), evalúa el grado en el que el sujeto responde distorsionadamente a los reactivos (ítems) de acuerdo con las respuestas socialmente más aceptadas o más deseables; es decir, la tendencia del sujeto a “disimular” o “quedar bien”. La escala consta de 33 ítems de verdadero-falso que establecen un índice global de cinco niveles que mide el grado de deseabilidad social que presenta el sujeto encuestado.

Los resultados obtenidos muestran, en líneas generales, que tanto los universitarios de A Coruña como los de Granada sujetos de esta investigación, presentan una deseabilidad social de grado medio, aunque algo menor entre los varones (ver Tabla 84); datos que son muy similares a los hallados entre población general (jóvenes) de Andalucía (Andreu, 1993) y de la totalidad del país (Elzo, Orizo, González-Anleo, Laespa y Salazar, 1999).

DESEABILIDAD SOCIAL	FRECUENCIA (N = 608)	PORCENTAJE
Muy baja	2	0,3%
Baja	112	18,5%
Media	384	63,1%
Alta	109	17,9%
Muy alta	1	0,2%

Tabla 84. Deseabilidad social de los sujetos de la muestra (pretest y postest).

Así, según puede verse en la Tabla 85, de los 33 ítems de la escala se observa, por una parte, que 9 de ellos obtienen los porcentajes más altos en respuestas que indican baja deseabilidad social (ítems 3, 4, 11, 13, 19, 21, 23, 26 y 32), presentando diferencias

significativas entre las cifras y, por otro lado, que otros ocho ítems poseen los porcentajes mayores en las respuestas que indican alta deseabilidad social (ítems 6, 8, 10, 11, 19, 29, 30 y 33), presentando también diferencias significativas.

ESCALA DE DESEABILIDAD SOCIAL	V**	F**
1.-Nunca dudo en dejar mis cosas si tengo que ayudar a alguien que lo necesita	54,4%	45,6%
2.-Nunca he sentido una profunda antipatía por nadie	48,9%	51,1%
3.-Si pudiera colarme en un cine sin pagar y estuviera seguro de que no me iban a ver, probablemente lo haría	61,6%*	38,4%
4.-A veces me gusta cotillear	84,9%*	15,1%
5.-Ha habido ocasiones en que he sentido ganas de enfrentarme con alguna persona de autoridad, a pesar de saber que tenían razón	42,9%	57,1%
6.-Independientemente de quién esté hablando, yo siempre le escucho atentamente	68,2%*	31,8%
7.-Ha habido ocasiones en que me he aprovechado de alguien	51,1%	48,9%
8.-Siempre que me equivoco estoy dispuesto a admitirlo	69,0%*	31,0%
9.-En algunas ocasiones he dejado de hacer algo porque he confiado demasiado poco en mi capacidad	57,1%	42,9%
10.-Siempre procuro llevar a la práctica lo que predico	87,8%*	11,2%
11.-A veces intento ajustar las cuentas, más que perdonar y olvidar	38,4%	61,6%*
12.-Soy siempre amable, incluso con las personas que son desagradables	51,9%	48,1%
13.-A veces me he puesto muy pesado hasta salirme con la mía	85,6%*	14,4%
14.-Ha habido ocasiones en que me hubiera apetecido destruir cosas	57,1%	32,9%
15.-Nunca me molesta que la gente exprese ideas muy diferentes de las mías propias	54,4%	45,6%
16.-Nunca emprendo un viaje largo sin insistir en que se revise a fondo la seguridad del coche	43,7%	56,3%
17.-Ha habido veces en que he sentido envidia de la buena suerte de los demás	42,9%	57,1%
18.-Aunque vea que los otros eluden sus responsabilidades, yo me mantengo en mi puesto y cumplo mi deber	55,6%	34,4%
19.-A veces me irrito con la gente que me pide favores	26,2%	73,8%*
20.-Nunca he dicho nada deliberadamente que hiriera los sentimientos de los demás	43,5%	56,5%
21.-Cuando como en casa mis modales en la mesa no son tan buenos como cuando como en un restaurante	61,2%*	38,8%
22.-En alguna ocasión he dudado acerca de mi capacidad para triunfar en la vida	68,2%*	31,8%
23.-A veces me fastidia no salirme con la mía	87,1%*	12,9%
24.-Siempre soy muy cuidadoso en mi forma de vestir	42,7%	57,3%
25.-En unas elecciones, estudio minuciosamente las características de cada candidato	44,8%	55,2%
26.-Con frecuencia dudo de la buena fe de las personas	38,6%	61,4%*
27.-No suelo poner mala cara cuando aparecen problemas	46,2%	53,8%
28.-Me cuesta aceptar que mis compañeros tengan más éxitos que yo	44,6%	55,4%
29.-Suelo tener mis propias opiniones sobre todo lo que leo o escucho	82,1%*	17,9%
30.-No suelo decir tacos, pero si se me escapa alguno pido disculpas a quien está conmigo	26,8%	73,2%*
31.-Con frecuencia pienso que la vida no hay que tomársela demasiado en serio	62,1%*	37,9%
32.-Cuando viajo en tren o en avión no me importa que haya retrasos y tenga que esperar	23,3%	76,7%*
33.-Me suelo acordar de felicitar a mis amigos y familiares en sus cumpleaños	69,8%*	31,2%

En negrita están las cifras significativamente superiores ($p < 0,05$) a las aparecidas en el mismo ítem con respuesta contraria.

** V = "verdadero"; F = "falso".

Tabla 85. Frecuencia de las respuestas de los sujetos de la muestra a la escala de deseabilidad social.

Debido al interés que el control de este factor presentaba para la validación de los datos de la investigación y así poder falsar la tercera de nuestras hipótesis de investigación,

hemos hecho un doble control sobre la influencia de esta variable sobre la intención de conducta:

a) Análisis de la deseabilidad social medida en el pretest y en el postest:

Para ello, realizamos un ANOVA en el que la variable dependiente es la deseabilidad social y el factor considerado el momento (pretest o postest) de la recogida de los datos correspondientes:

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
0,096	1	606	0,757

Tabla 86. Prueba de homogeneidad de varianzas: Deseabilidad social / pretest-postest.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	0,237	1	0,237	0,016	0,899
Intra-grupos	8886,599	606	14,664		
Total	8886,836	607			

Tabla 87. ANOVA (Deseabilidad social / pretest-postest).

Como puede verse, no existen diferencias significativas entre la deseabilidad social medida en el pretest y la medida en el postest, lo que se interpreta en el sentido de que ésta, caso de que haya ejercido alguna distorsión en las respuestas de los sujetos –de lo que tratamos seguidamente– ha sido la misma en el pretest y en el postest, por lo que no ha influido en las diferencias detectadas en la intención de conducta medida en ambos momentos.

b) Correlaciones entre deseabilidad social e intención de conducta, medidas en el pretest y en el postest:

Además, para determinar las relaciones entre la variable dependiente *intención de conducta hacia el medio ambiente* y la variable de control *deseabilidad social*, tanto en los resultados obtenidos en el pretest como en los del postest, hemos realizado un análisis de

correlaciones empleando el *coeficiente de correlación de Pearson*, obteniéndose los resultados que se exponen en la siguiente tabla (Tabla 88).

	Intención de conducta en el pretest	Intención de conducta en el postest	Deseabilidad social en el pretest	Deseabilidad social en el postest
Intención de conducta en el pretest	1	**		
Intención de conducta en el postest	**	1		
Deseabilidad social en el pretest			1	**
Deseabilidad social en el postest			**	1

NOTA. ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 88. **Matriz de correlaciones entre intención de conducta hacia el medio y deseabilidad social.**

Como se observa, existen correlaciones significativas entre la intención de conducta en el pretest y en el postest y entre la deseabilidad social manifestada en el pretest y postest, pero las correlaciones no son significativas entre las dos variables consideradas.

Podemos pues concluir que, aunque no podemos descartar la influencia de la deseabilidad social en los resultados obtenidos en cuanto a intención de conducta a favor del medio, su poder de distorsión no es significativo y que, en definitiva, los datos recogidos acerca de la intención de conducta de los participantes a favor del medio, tanto en el pretest como en el postest, están libres de sesgos significativos debidos a la deseabilidad social.

VII.5.3.6. Análisis de relaciones entre actitudes ambientales, conocimientos conceptuales sobre el medio e intención de conducta a favor del medio y otras variables independientes (personales).

Por último, hemos analizado la posible influencia de las variables personales (*sexo* y *edad*) en las variables dependientes, haciendo una exploración estadística de los datos obtenidos en el pretest y en el postest. Es decir, hemos calculado la dependencia entre cada una de las variables personales y las variables dependientes, tanto en el pretest como en el postest, con los siguientes resultados:

a) Variable *sexo*:

El grado de dependencia medido entre las variables *actitudes ambientales, conocimientos sobre el medio e intención de conducta proambiental* –medidas en el pretest y en el postest, en los grupos experimentales– y la variable personal *sexo*, se refleja en la tabla siguiente (Tabla 89), en la que se puede ver como la razón de correlación entre estas variables es muy baja y, en ningún caso significativa.

Variabes	ACT-PRE	CTOS-PRE	IC-PRE	ACT-POST	CTOS-POST	IC-POST
<i>Sexo</i>	$\eta = 0,078$	$\eta = 0,227$	$\eta = 0,013$	$\eta = 0,020$	$\eta = 0,142$	$\eta = 0,092$

Tabla 89. Grado de dependencia entre las variables dependientes y *sexo*.

A continuación, realizamos contrastes, utilizando la *t de Student*, con la siguiente hipótesis nula: “no existen diferencias estadísticamente significativas en las variables dependientes (*actitudes hacia el medio, conocimientos conceptuales sobre el medio e intención de conducta a favor del medio*) de los participantes, tras haber cursado las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental*, en función del “*sexo*”:

Variables dependientes*	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inf.	Sup.
<i>Actitudes</i>	0,000	0,993	-0,249	148	0,804	-0,2326	0,93356	-2,077	1,612
<i>Conocimientos</i>	0,657	0,419	0,555	148	0,580	0,0968	0,17448	-0,248	0,441
<i>Intenc. Cond.</i>	0,774	0,381	-0,271	148	0,787	-0,1873	0,69061	-1,552	1,177

* Se han asumido varianzas iguales.

Tabla 90. Prueba de muestras independientes.

La hipótesis antes enunciada se ve falsada por los resultados obtenidos.

b) Variable “edad”:

Hemos considera esta variable dividida en dos grupos, participantes cuya edad es menor o igual a 21 años, que es la edad acorde con el nivel de estudios académico que cursan, y participantes con edad superior a 21 años.

La evaluación de la dependencia existente entre las variables dependientes y la variable “edad” se consigna en la tabla siguiente (Tabla 91):

Variables	ACT-PRE	CTOS-PRE	IC-PRE	ACT-POST	CTOS-POST	IC-POST
<i>Edad</i>	$\eta = 0,002$	$\eta = 0,236$	$\eta = 0,060$	$\eta = 0,082$	$\eta = 0,112$	$\eta = 0,008$

Tabla 91. Grado de dependencia entre las variables dependientes y edad.

Al igual que ocurría con la variable *sexo*, también para la variable personal *edad* los resultados obtenidos muestran valores bajos en el grado de dependencia que, en ningún caso resultan ser significativos.

Por su parte, los contrastes de hipótesis nula con la *t de Student* dieron los siguientes resultados:

Variables dependientes*	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig,	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inf.	Sup.
<i>Actitudes</i>	0,809	0,370	0,996	148	0,321	1,0546	1,05917	-1,038	3,147
<i>Conocimientos</i>	0,024	0,876	0,461	148	0,645	0,0916	0,19864	-0,301	0,484
<i>Intenc. Cond.</i>	2,870	0,920	-0,732	148	0,466	-0,8039	1,09885	-2,975	1,367

* Se han asumido varianzas iguales.

Tabla 92. Prueba de muestras independientes.

Se observa, por tanto, que no existen diferencias estadísticamente significativas en las variables dependientes entre los grupos de edad considerados.

VIII. CONCLUSIONES.

VIII.1. Sumario.

Diferentes investigaciones realizadas en los últimos años han puesto de manifiesto que, en los países desarrollados, existe un alto nivel actitudinal a favor del medio entre la población general, pero que, sin embargo, éste no se traduce en conductas ecológicamente responsables; lo que en buena parte, puede ser debido a que los ciudadanos no estamos “capacitados para la acción”, es decir, no sabemos cómo hemos de actuar ante una situación de deterioro ambiental, tanto a nivel individual como colectivo.

Por ello, la EA ha cambiado sus objetivos últimos en el mismo sentido, ampliando éstos más allá del desarrollo de actitudes y la adquisición de conocimientos conceptuales acerca del medio hacia otros, más realistas y eficaces, que capaciten a los individuos para actuar, individual y colectivamente, a favor del medio. Pero, para que esta opción sea eficaz, debemos plantearnos como prioridad la formación y capacitación para la acción del profesorado que ha de impartir la EA y transmitir estas competencias a sus futuros alumnos.

Consciente de ello y como profesor de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de A Coruña, el objetivo general de esta investigación es analizar la “efectividad” de un modelo didáctico (“experimental”) en cuanto al desarrollo de *competencias para la acción* a favor del medio del profesorado en formación, como alternativa a la metodología didáctica “tradicional”, de carácter fundamentalmente expositivo, que se emplea generalmente en estos niveles educativos.

Los modelos que la Psicología Ambiental acerca de cómo se produce la conducta, señala como antecedentes necesarios de ella la “intención de actuar” y la “capacidad para hacerlo”; si bien, sobre la primera influyen una serie de factores entre los que destacan las actitudes, conocimientos conceptuales, norma social (lo que piensan los demás acerca de ello), etc. En función de lo anterior, hemos desarrollado un modelo didáctico, de corte constructivista, para la formación inicial del profesorado en EA, expuesto detalladamente en el capítulo IV, con el que pretendemos potenciar positivamente un cambio en las actitudes ambientales, conocimientos conceptuales sobre el medio y la problemática ambiental, las “habilidades” para actuar a favor del medio y, en definitiva, la intención de actuar a favor del medio que, como hemos señalado antes, es el antecedente último de la conducta. En consecuencia, las hipótesis de nuestra investigación iban formuladas en el mismo sentido (véase el apartado VII.1.).

Los participantes en esta investigación fueron 304 alumnos de las Facultades de Ciencias de la Educación de las Universidades de A Coruña y Granada (147 y 157 respectivamente), que cursaron las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* (A Coruña) y *Educación Medioambiental* (Granada) del currículo de la Diplomatura de Magisterio. De ellos, 154 formaron los grupos de control (1+1, por Universidad), que siguieron la metodología “tradicional”, y 150 los grupos experimentales (1+1, por Universidad),⁴⁷ que siguieron la metodología “experimental”.

En la sesión inicial del periodo lectivo se administró a los participantes, con carácter pretest, un cuestionario que constaba de: una escala de actitudes ambientales (elaborada *ad hoc*), una serie de preguntas para evaluar sus conocimientos conceptuales acerca del medio y la problemática ambiental, una escala de “intención de conducta hacia el medio” (también elaborada *ad hoc*) y la escala de deseabilidad social de Marlone y Crowe, para controlar los posibles sesgos que este factor pudiera introducir en las propuestas de los sujetos. En la última sesión del periodo formativo se volvió a administrar a los participantes, con carácter posttest, el mismo cuestionario.

⁴⁷ La descripción de la muestra se expone detalladamente en el apartado VII.3. del capítulo anterior.

VIII.2. Discusión de los resultados (Resumen).

Dado que la distribución de los participantes en los distintos grupos no se hizo al azar (determinada por las Secretarías de los Centros), comprobamos en primer lugar su “homogeneidad”; es decir, que no había diferencias significativas en cuanto a las variables personales (*sexo* y *edad*) y los valores medios de las variables dependientes (*actitudes*, *conocimientos* e *intención de conducta*) al inicio del periodo escolar (pretest).

En cuanto a las *actitudes hacia el medio ambiente* medidas en el pretest, además de la no existencia de diferencias entre los grupos, debemos destacar que se obtuvieron unos valores muy altos que, como señalábamos en la discusión del análisis realizado (capítulo anterior) podrían ser debidos al alto nivel de sensibilización que la población de nuestro país –y, en concreto, los universitarios españoles– muestra hacia el medio; aunque sin descartar el “efecto Hawthorne”.

Sin embargo, como contraste, el nivel de *conocimientos conceptuales sobre el medio y la problemática ambiental*, aunque homogéneo en los cuatro grupos, era muy bajo (véase el apartado VII.5.1.2), lo que pudiera ser debido a que la mayoría del alumnado que acude la Diplomatura de Magisterio ha cursado Bachillerato “de Ciencias Sociales” o ha accedido, aunque en menor medida, a través de la Formación Profesional, lo que, por otra parte, se ve agravado por el hecho de que, en numerosas ocasiones, cuando los medios de comunicación tratan los problemas ambientales –lo que ocurre frecuentemente– hacen una labor de “desinformación”, tal como se comentaba en la Introducción.

En cuanto a la *intención de conducta hacia el medio*, también pudimos comprobar la homogeneidad de los grupos en el pretest y que, al igual que ocurría con las actitudes, existía un nivel medio-alto en los participantes; si bien, la intención estaba “polarizada”, en el sentido

de disminuir sensiblemente cuando las posibles actuaciones implicaban sacrificios personales o económicos.

Estos resultados contrastan con los obtenidos en el postest, pues los resultados obtenidos, expuestos detalladamente en el capítulo anterior, indican que tras cursar las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental*, los sujetos que siguieron la metodología experimental mejoraron significativamente, en términos estadísticos, tanto sus actitudes ambientales como su nivel de conocimientos conceptuales sobre el medio y su intención de conducta a favor del medio, sin que estas diferencias puedan ser atribuidas al posible sesgo que introduce la deseabilidad social.

En lo que respecta a la variable *actitudes hacia al medio*, es de destacar que a pesar del alto nivel de partida (pretest) que poseían el conjunto de los participantes, los participantes que han seguido la metodología “experimental” han experimentado un incremento estadísticamente significativo de su nivel actitudinal hacia el medio ambiente, que además es notablemente superior al experimentado por los grupos de control, superándose las posturas “dudosas” a que hemos aludido anteriormente y las que evitaban el compromiso personal.

En cuanto a la variable *conocimientos conceptuales sobre el medio*, encontramos que tanto en los grupos experimentales como en los de control se producen diferencias significativas respecto a las puntuaciones medias obtenidas en el pretest, por lo que realizamos pruebas “a posteriori” (DHS de Tukey y prueba de Scheffe) para determinar en qué grupos se producían las diferencias, de las que se determinó que existían diferencias significativas entre los dos grupos de control y el grupo experimental de A Coruña, aunque no con el de Granada. Si bien, también comprobamos que tanto los dos grupos de control como los dos grupos experimentales eran subconjuntos homogéneos. Resultados que determinan que, aunque todos los participantes mejoraron significativamente sus conocimientos conceptuales como resultado de la impartición de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental y Educación Medioambiental*, este incremento fue mucho mayor entre los componentes de los grupos experimentales; lo que nos permite deducir que la metodología didáctica “experimental” se muestra más eficaz que la metodología “tradicional” para la adquisición de conocimientos conceptuales por parte de los participantes.

Por lo que respecta a la *intención de conducta hacia el medio*, los resultados obtenidos en el postest fueron “paralelos” a los obtenidos respecto a las actitudes ambientales; es decir, que aunque el nivel de partida era medio-alto, se produjeron importantes diferencias –estadísticamente significativas– respecto al pretest; lo que puede explicarse por las correlaciones que hemos encontrado entre actitudes ambientales e intención de conducta hacia el medio, como, por otra parte, se señalaba en los modelos que sobre los antecedentes de la conducta se han propuesto por distintos autores (véase el apartado IV.3). Además, al igual que en el caso de las actitudes ambientales, debemos indicar que se han observado importantes cambios cuantitativos en las puntuaciones medias de algunos ítems que implicaban asumir “sacrificios” personales y económicos.

VIII.3. Conclusiones.

En relación con las hipótesis planteadas:

1. En lo referente al cambio actitudinal positivo que la metodología “experimental” produciría en los sujetos que la siguieran, respecto a los sujetos de los grupos de control (hipótesis 1), ésta queda confirmada, ya que hemos encontrado que el nivel actitudinal medido en el pretest:

G control-A Coruña = G control-Granada = G. experimental-A Coruña = G. experimental-Granada,

mientras que en el postest, encontramos que:

<p>G control-A Coruña = G control-Granada < G. experimental-A Coruña = G. experimental-Granada</p>
--

2. En nuestra hipótesis 2, referente al cambio conceptual sobre el medio ambiente y la problemática ambiental, habíamos hipotetizado que tras el tratamiento,

G control-A Coruña = G control-Granada < G. experimental-A Coruña = G. experimental-Granada,

sin embargo, los resultados obtenidos en el postest muestran un cambio en esta relación, ocurriendo que:

$$\begin{aligned} \mathbf{G \text{ control-A Coruña} = G \text{ control-Granada} < G. \text{ experimental-A Coruña,} \\ \mathbf{G \text{ control-A Coruña} = G \text{ control-Granada}} \end{aligned}$$

y, por otra,

$$\mathbf{G. \text{ experimental-A Coruña} = G. \text{ experimental-Granada}}$$

con lo cual podemos considerar que esta hipótesis queda falsada.

3. Nuestra tercera hipótesis, relativa a la intención de conducta, también se ha visto confirmada, pues tras la impartición de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental* con ambas metodologías didácticas, hemos comprobado que:

$$\mathbf{G \text{ control-A Coruña} = G \text{ control-Granada} < G. \text{ experimental-A Coruña} = G. \text{ Experimental-Granada.}}$$

4. A la vista de los resultados obtenidos para las variables anteriores, expuestos en el capítulo anterior, queda claramente falsada la hipótesis formulada en cuarto lugar.
5. Con respecto a las variables personales sexo y edad, no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en las medidas pretest y postest, con lo que se confirma la hipótesis postulada. En lo que se refiere a la variable *sexo*, estos resultados coinciden con lo señalado por Perry (1976) y Halverson (1979); si bien, debemos señalar que en la revisión bibliográfica realizada al respecto, encontramos resultados contradictorios, pues Hounshell y Ligget (1973) comprobaron que en sujetos que tenían el mismo nivel de conocimientos conceptuales, las actitudes de las mujeres hacia el medio eran más altas que las de los varones. Respecto a la variable *edad*, Cummins (1974) y Halverson (1979) coinciden en señalar que no encuentran relaciones significativas en las actitudes ambientales que puedan ser atribuibles a la edad, al igual que Gifford (1982), en una

muestra de universitarios. Por su parte, Brito (1985), que investigó la relación entre estas variables (sexo y edad), entre otras, con el cambio actitudinal hacia el medio en profesorado de Enseñanza Primaria tras dos años de formación en EA, tampoco encontró ninguna relación significativa, dentro del nivel de significabilidad del 0,05; lo que concuerda con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

6. Para el falseamiento de la hipótesis formulada en sexto lugar, al finalizar el curso (en el postest) se pasó a los sujetos de los grupos experimentales (A Coruña y Granada) un cuestionario de respuestas “abiertas” para que manifestaran su grado de satisfacción respecto a la metodología didáctica seguida en el desarrollo de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental*, respectivamente (Anexo 6).

Con el hecho de que el cuestionario fuera no estructurado pretendíamos que los participantes no sólo indicaran su grado de satisfacción con la metodología seguida durante el curso, sino que, también aportaran sugerencias sobre la misma (distribución grupal, tiempo empleado en las distintas fases de su desarrollo, posibilidades que tendría, a su juicio, para ser aplicada con sus futuros alumnos,...) con vistas a su mejora.

En definitiva, a partir de los datos obtenidos podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. La metodología “experimental” produjo cambios positivos en las actitudes medioambientales de los sujetos que la siguieron, que son estadísticamente significativos frente a los conseguidos por la metodología “tradicional”, de carácter expositivo, que generalmente se emplea en la formación inicial de profesorado en EA, lo que permite falsar la primera de las hipótesis formuladas, a pesar de que el alto nivel actitudinal de los participantes dejaba un estrecho margen para el cambio, si consideramos el *efecto límite* (Allen y Yen, 1979).
2. La segunda de las hipótesis planteadas hacía referencia a los conocimientos conceptuales sobre el medio y los problemas ambientales, en el sentido de que se producirían diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que siguieran la metodología

experimental y los que siguieran una metodología “tradicional”; aunque el programa de contenidos (conceptuales) era común para todos los grupos y el tiempo destinado a su desarrollo era igualmente idéntico para todos ellos, encontramos que los alumnos aprenden diferencialmente en función de la metodología didáctica seguida en el desarrollo de las asignaturas, mostrándose más eficaz, como postulábamos, la metodología “experimental”. Ello puede ser debido a que, a nuestro juicio, esta implica una mayor motivación, ya que para ellos esta metodología y la adquisición de los conceptos va más allá de la mera repetición “memorística” de los mismos.

3. En lo que respecta a su intención de conducta para actuar a favor del medio, las diferencias entre las medidas obtenidas en el pretest y postest, eran estadísticamente significativas. Sin embargo, debemos matizar que en lo que se refiere al *desarrollo sostenible*, como indicábamos, no existe un modelo único del mismo y, por tanto, tendríamos que hablar de *desarrollos sostenibles* al considerar los niveles de bienestar y las características propias de cada país, pues el concepto de desarrollo sostenible puede variar –de hecho así ocurre– según la situación aplicar, lo que se refleja en las distintas respuestas según que los ítems del cuestionario hagan referencias a situaciones locales o globales. Si bien, no podemos olvidar que la solución de los problemas locales, más atractiva para los alumnos, es la base de la solución de los problemas globales.
4. Sobre la hipótesis planteada en cuarto lugar, dado que los datos obtenidos “hablan por sí mismos”, no haremos ningún comentario más allá de señalar que, como era de esperar se cumple lo hipotetizado al respecto.
5. La quinta de las hipótesis planteadas en esta investigación hacía referencia a la posible influencia de las variables personales (sexo y edad) sobre las variables independientes consideradas. Concretamente, se postulaba que eran independientes y no ejercían ninguna influencia en ellas, lo que queda corroborado por los resultados obtenidos.
6. En lo que respecta al grado de satisfacción de los alumnos que siguieron la metodología experimental hacia la misma (hipótesis 6), la valoración de las respuestas obtenidas en el cuestionario, nos permite concluir que los sujetos de los grupos experimentales

manifiestan un importante grado de satisfacción hacia la metodología seguida (82,3%), que, además, la consideran más eficaz para su formación ambiental como futuros profesores que la metodología “tradicional” (92,8%), de tipo expositivo; superándose así la reticencia inicial que, según tuvimos ocasión de comprobar, presentaban hacia una “forma de trabajo” más activa y que, sobre todo en las primeras fases de su aplicación, les exigía un esfuerzo intelectual y procedimental mayor que la simple “toma de apuntes” y al que, por otra parte, tampoco estaban acostumbrados; lo que, por otra parte, concuerda con los resultados obtenidos por Bailey y James (1978) y Lunetta (1985), al utilizar metodologías “de tipo activo” en la formación de profesorado de Ciencias Experimentales.

VIII.4. Implicaciones didácticas.

De las conclusiones obtenidas pueden –y deben– inferirse una serie de “recomendaciones” para la formación inicial de profesorado en EA, sobre todo el que ha de impartir los niveles correspondientes a la Educación Obligatoria en nuestro actual sistema educativo:

- a) Aunque no hemos realizado una contrastación “experimental” sobre el cambio en las *ideas previas* de los participantes, las informaciones obtenidas en los “controles” efectuados a lo largo del curso indican que el cambio de las mismas por las científicamente aceptadas es mucho más general entre los pertenecientes a los grupos experimentales, lo que estaría de acuerdo con los resultados obtenidos –y ampliamente contrastados– en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, cuando se aplica una metodología “constructivista”, ya que, según Volk (1984), este enfoque *es convergente con la EA*; evitándose con ello, además, que los conceptos erróneos se transmitan como tales en posteriores acciones formativas de los ahora discentes.

Debemos, por tanto, recomendar que, en concordancia con lo expresado en la Conferencia de Tbilisi, en acciones formativas de EA se utilicen metodologías

didácticas en las que, al igual que la considerada como “experimental” en nuestra investigación, *“la iniciación al medio ambiente se haga a través de problemas planteados por las actividades funcionales de los alumnos y la exploración de sistemas de la biosfera”*, en lugar de *“ser impartidas bajo la forma de lecciones, en que la sucesión y la continuidad están rigurosamente programadas por adelantado e impuestas por los profesores”* (UNESCO, 1980:41).

b) Por otra parte, a partir del análisis de la instrumentación del modelo de formación de profesorado en EA que hemos presentado como “metodología experimental”, sugerimos algunas consideraciones que, a nuestro juicio, podrían redundar en una mayor eficacia del modelo:

- ✓ El trabajo grupal de los alumnos debe llevarse a cabo en pequeño grupo (4-6), pues así se propiciarán procesos de formación “entre iguales”, acordes con el modelo ecológico de Lubbers (1990), si bien, también se incidirá en que deberán programarse sesiones de puesta en común y de discusión en gran grupo, en los momentos que se indican en el desarrollo de los problemas ambientales trabajados (tal como están incluidas en el “material estimular”).
- ✓ Es imprescindible detectar las “ideas previas” de los alumnos acerca de los conceptos implicados en la problemática ambiental sobre la que gire el trabajo, para tomarlos como punto de partida y programar las actividades que han de facilitar el cambio conceptual.
- ✓ La aplicación de este modelo didáctico en el aula necesita, lógicamente, una temporalización más amplia que la que requiere la metodología expositiva y, generalmente, mayor que la asignada en los currículos de formación de profesorado, por lo que se hace necesario incluir fases no presenciales en el diseño de las actuaciones formativas.
- ✓ Es muy importante tener en cuenta que muchas de las problemáticas ambientales del entorno próximo del alumnado –sobre todo las relacionadas

con aspectos socio-económicos— pueden presentar cierta conflictividad (March, 1971; Shuman, 1972; Tichenor et al., 1980) y crear en el alumnado una cierta inseguridad y ansiedad inicial (Kirsten et al., 1988), si bien, en el desarrollo de esta investigación hemos comprobado que los participantes lo superan cuando asumen que la metodología propuesta se muestra eficaz y, además, es viable.

VIII.5. Alcance y limitaciones de la investigación. Implicaciones para futuras investigaciones.

A la vista de los resultados obtenidos en la misma, consideramos que la metodología didáctica “experimental”, diseñada y desarrollada en función de esta investigación en la impartición de las asignaturas *Didáctica de la Educación Ambiental* y *Educación Medioambiental*, de los currículos de la Diplomatura de Magisterio de las Universidades de A Coruña y Granada, respectivamente, constituye una aportación importante para los formadores de futuros docentes en relación a la temática ambiental, sobre todo en los niveles correspondientes a la Educación Obligatoria de nuestro sistema educativo, ya que, al constituir una aplicación en el aula, permite incrementar las bases teóricas de la formación inicial de profesorado en EA desde una perspectiva reclamada reiteradamente desde todos los foros relacionados con la Educación Ambiental.

Por otra parte, la amplitud de la muestra y el hecho de haberse aplicado simultáneamente en dos Universidades de distintas Comunidades obteniéndose los mismos resultados para todas las variables consideradas, nos permite suponer la generalización de los resultados al conjunto de la población que cursa la Diplomatura de Magisterio en todo el Estado.

No obstante, debemos insistir en que este modelo no constituye una “receta” para aplicar en el aula tal y como ha sido ensayado y evaluado, sino que tomándolo como base, cada profesor debe adaptarlo a la “realidad” de su aula.

En otra línea, de los resultados también se infiere que es imprescindible desarrollar nuevas investigaciones sobre la formación –inicial y permanente– del profesorado en EA a fin de transmitir a los ciudadanos del futuro las capacidades para actuar a favor del medio.

En este sentido, debemos resaltar que la naturaleza de las relaciones entre actitudes ambientales, conocimientos conceptuales acerca de la problemática ambiental, intención de conducta a favor del medio y comportamientos ambientalmente correctos no está suficientemente aclarada y requiere investigaciones adicionales.

Por otra parte, tanto las “conclusiones” y “recomendaciones” de congresos de EA como las declaraciones de expertos, se señalan para la EA unos principios, objetivos y planteamientos que, con frecuencia, están muy alejados de la realidad educativa (grupos numerosos –sobre todo en la Universidad–, rigidez de horarios, movilidad del profesorado –sobre todo en niveles no universitarios–, recursos, trabajo individual frente a trabajo en equipo, etc.) y contribuyen a ampliar la tradicional dicotomía entre teoría y práctica, tan frecuente en educación. Así, en relación con lo anterior, entendemos que también deberían emprenderse investigaciones sobre las relaciones entre el profesorado y los distintos elementos de la comunidad educativa (Ecología educativa), para lograr una efectiva Educación Ambiental.

Finalmente, señalaremos que el planteamiento que indica que el profesorado debe de superar el concepto de disciplina y adoptar un enfoque interdisciplinar cuando se tratan los temas ambientales, que desde una perspectiva teórica es totalmente correcto y deseable, precisa nuevas investigaciones a nivel de aplicación dado el carácter de área transversal asignado a la EA en los niveles correspondientes a la Educación Obligatoria de nuestro sistema educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acot, P. (1988). *Historie de l'ecologie*. Paris: Presses Universitaires de France. (Trad. Cast. Historia de la Ecología. Madrid: Taurus, 1990).
- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2001). *El medio ambiente en la Unión Europea en el umbral del siglo XXI*. Madrid: Centro Publicaciones. Ministerio Medio Ambiente.
- Aguaded, J. L. (1995). Propuestas para incorporar los medios de comunicación en los centros educativos. En Ballesta, J. *Enseñar con los medios de comunicación*. (pp. 205-227). Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Aguaded, S., Wamba, A. y Jiménez R. (1999). Las concepciones sobre la diversidad biológica en futuros maestros: concepto clave en la Educación Ambiental. En Martínez Losada, C. y García Barros, S (ed.). *XVIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp. 79-90). A Coruña: Servicio Publicaciones Universidad de A Coruña.
- Aguilar Fernández, S. (1997). *El reto del medio ambiente. Conflictos e intereses en la política medioambiental europea*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Aguilera Klink, F. (2001). *Relaciones entre economía y la ecología: la necesidad de repensar la ciencia, la cultura y la democracia*. Barcelona: Icaria.
- Aguirre, M. (1999). Conflictos bélicos y destrucción ambiental. En *Los desafíos ambientales. Reflexiones y propuestas para un futuro sostenible*. (pp. 333-360). Madrid: Editorial Universitat, S.A.
- Aguirre, M. y Rodríguez, E. (2002). Conflictos armados y tensiones ambientales. En Novo, M. (dir.). *Globalización, crisis ambiental y globalización*. (pp. 81-95). Madrid: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Información y Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: a theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, 84, 888-918.
- Ajzen, I. y Madden, Y. J. (1986). Prediction of global-directed behavior: Attitudes, intentions and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 453-474.
- Alañá, J.M. y Sanromá, J. (1996). *El medio ambiente y sus problemas*. Barcelona: Almadraba Editorial.
- Aledo, A. y Domínguez, J.A. (2001). Teoría para una sociología ambiental. En Aledo, A. y Domínguez, J. (eds.). *Sociología Ambiental*. (pp. 11-27). Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Ali, I. M. (1991). ¿How do English pupils understand pollution?. *Environmental Education and Information*, 5, 6-12.
- Aliberas, J., Gutiérrez, R. e Izquierdo, M. (1989). La Didáctica de las Ciencias: una empresa racional. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 277-284.
- Allen, M. y Yen, W. (1979). *Introduction to Measurement Theory*. Monterrey, CA: Brooks Cole.
- Allende Landa, J. (2000). *Medio ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad*. Bilbao: Servicio Editorial Universidad del País Vasco.
- Almenar, R., et al. (dirs.). (2000). *La sostenibilidad del desarrollo: El caso valenciano*. Valencia: Universitat Valencia/Fundació Bancaixa.

- Álvarez, P. (1993). *Educación Ambiental. Supuestos teóricos y orientaciones didácticas*. Granada: Servicio de Publicaciones del I.C.E. de la Universidad de Granada.
- Álvarez, P. (1995). *Repertorio bibliográfico de Educación Ambiental*. Instituto de Ciencias de la Educación. Granada: Universidad de Granada.
- Álvarez, P. (1997). *Formación inicial de profesores en Educación Ambiental: Efectos de una metodología basada en el trabajo con problemas ambientales*. Tesis doctoral (inédita). Universidad de Granada. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- Álvarez, P. (1998). *Proyecto docente. La formación inicial de profesorado para la EA*. Universidad de Granada
- Álvarez, P. (1999). Sugerencias metodológicas para la Formación inicial del profesorado de Educación Ambiental. En *Líneas de investigación en Educación Ambiental*. Granada: Proyecto Sur de Ediciones, S.L.
- Álvarez, P. y De la Fuente, E. I. (1998). Evaluación de actitudes ambientales. Construcción y validación de una escala para universitarios españoles. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 11, 93-116.
- Álvarez, P., De la Fuente, E.I. y García, J. (1997). Assessment of profile analysis in Environmental Education. *Bulletin of the International Statistical Institute*, LVII (2), 321-323.
- Álvarez, P., De la Fuente, I., García, J. y Fernández, M. J. (1999). Evaluación de actitudes ambientales en la ESO. Análisis de un instrumento. *Alambique*, 22, 77-86.
- Álvarez, P., De la Fuente, E.I., Perales, F.J. y García, J. (2002). Analysis of a quasi-experimental design based on environmental problem-solving for the inicial training for future teachers of environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 33 (2), 19-21.
- Álvarez, P., Fernández, M.J. y Vega, P. (2001). La prensa en la Educación Ambiental. Análisis de una experiencia. En ENCIGA (ed.). *XIV Congreso de ENCIGA*. (pp.217-220). Chantada. 12-14 noviembre 2001.
- Álvarez, P., García, J., Fernández, G., Cañadas, G. y Vega, P. (2002). Ideología del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria. Evidencias sobre la validez de un instrumento. En García Mira, R. et al (eds.). 17th Conference of the IAPS. *Culture, Quality of Life and Globalization*. (pp.853-854). A Coruña.
- Álvarez, P. y Perales, F. J. (1994). Una experiencia de formación de profesores en Educación Ambiental y del consumidor. En *II Congreso de Educación Ambiental*. Sevilla : Junta de Andalucía.
- Álvarez, P. y Vega Marcote, P. (2002). Formación inicial del profesorado en Educación Ambiental. ¿Para qué, cómo hacerla?. Presentación de una estrategia metodológica. En Elortegui, N. et al. (eds.). *XX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp. 138-146). La Laguna (Tenerife).
- Álvarez-Lires, M. (2001). Educación Ambiental-Globalización: Interrogantes y dilemas. En Xunta de Galicia (ed.). *Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental. ACTAS. Nuevas propuestas para la acción*. (pp. 135-156). Santiago: Xunta de Galicia/Consellería Medio Ambiente.
- Andreu, R. (1993). *Jóvenes andaluces de los 90*. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Asuntos Sociales.
- Antón, B. (1998). *Educación Ambiental*. Madrid: Editorial Escuela Española, SA.
- Aracil, J. (1997). Análisis sistémico. En Novo, M. y Lara, R. (eds.). *La interpretación de la problemática ambiental: Enfoques básicos. I*. (pp. 101-146). Madrid: Fundación Universidad-Empresa.

- Aragónés, J. I. (1985). La calidad ambiental: La conservación del entorno. En Morales, J. F., Huici, J. y Fernández- Dols, M. (comps.). *Psicología Social Aplicada*. Bilbao: Desclée de Brower.
- Aragónés, J.I. (1990). Conservación de recursos naturales: agua, suelo y energía. En De Castro, R., Aragónés, J.I. y Corraliza, J.A. (eds.). *La conservación del entorno. Programa de intervención en psicología ambiental*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Aragónés, J. I. y Amérigo, M. (1991). Un estudio empírico sobre las actitudes ambientales. *Revista de Psicología Social*, 6 (2), 225-240.
- Aragónés, J. I. y Amérigo, M.C. (2000). *Psicología Ambiental*. Madrid: Pirámide.
- Aramburu, F. (2000). *Medio Ambiente y Educación*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Araujo, J. (1996). *XXI: Siglo de la Ecología*. Madrid: Espasa Calpe.
- Araujo, J. (2004). *La Ecología contada con sencillez*. Madrid: MAEVA.
- Arce, C. (1994). *Técnicas de construcción de escalas psicológicas*. Madrid: Síntesis.
- Arenillas Parra, Tc. (2003). *Ecología y ciudad. Raíces de nuestros males y modos de tratarlos*. Barcelona: El Viejo Topo.
- Arnau, A. (2000). *El medio ambiente. Problemas y soluciones*. Madrid: Miraguano Ediciones.
- Asensio Aguilera, J. M. (2002). Las actitudes en la reforma: un aspecto de la educación emocional. *Revista Española de Pedagogía*, (221), 51-63.
- ASEP-ISSP (1993). Opiniones sobre el medio ambiente en Europa. *CIS: Datos de Opinión*, 20, 9-12.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology. A cognitive view*. Holt, Rineheart y Winston Inc.: New York. [Traducción española: *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas (1983)].
- Ávila, A. y Tomé, M. C. (1989). Evaluación de la Deseabilidad Social y correlatos defensivos y emocionales. Adaptación al castellano de la escala de Crowne y Marlowe. En Echevarría, A. y Páez, D. (eds.). *Emociones: Perspectivas psicosociales*. (pp. 505-514). Madrid: Fundamentos.
- Azqueta, D. (2002). *Introducción a la economía ambiental*. Aravaca (Madrid): McGRAW-HILL.
- Azurmendi, M. J. y Olaizola, I. (2002). Calidad de vida humana sostenible: cultura-diversidad, derecho ambiental y construcción de ciudadanía. En García Mira, R. et al. (ed.). 17th Conference of the IAPS. *Culture, Quality of Life and Globalization* (pp. 77-79). A Coruña.
- Bailey, G. y James, R. (1978). Model for an inservice science teacher training program. *Science Education*, 62 (1).
- Ballesta, F. J. (1995). *Enseñar con los medios de comunicación*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Ballesteros, J. y Pérez Adán, J. (2000). *Sociedad y medio ambiente*. Madrid: Trotta.
- Barbero, M.I. (1993). *Métodos de elaboración de escalas*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Barry, J. M. (1990). Environmental awareness: How green must we be?. *Journal of Environmental Health*, 53 (2), 62.
- Beck, U. (1998). *¿Qué es la globalización?*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Beck, U. (2002). *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI editores.
- Benayas, J. (1992). *Paisaje y Educación Ambiental. Evaluación de cambios de actitud hacia el entorno*. Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y Medio Ambiente. Madrid: MOPT.

- Benayas, J. (2004). Análisis de tendencias en la elaboración de estrategias educativas para un desarrollo sostenible. Conferencia Internacional "Educação para o Desenvolvimento Sustentável". Universidade do Minho. Braga (Portugal), mayo del 2004.
- Benayas, J. y Barroso, C. (1995). *Conceptos y fundamentos de la Educación Ambiental*. Málaga: Instituto de Investigaciones Ecológicas.
- Benayas, J. y De Lucio, J.V. (1983). Aspectos sensitivos y afectivos del acercamiento al medio natural. En *Actas I Jornadas sobre Educación Ambiental*. Sitges (Barcelona). 3 vol. Madrid: MOPU/ICONA/ Diputación Provincial de Barcelona.
- Benejan, P. (1999). La formación psicopedagógica del profesorado de Ciencias Sociales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34, 219-229.
- Berberoglu, G. y Tosunoglu, C. (1995). Exploratory and Confirmatory Factor Analyses of an Environmental Attitude Scale (EAS) for Turkish University Students. *Journal of Environmental Education*, 26 (3), 40-43.
- Bermejo, R. (1993). *Manual para una economía ecológica*. Bilbao: Los libros de la Catarata.
- Berenguer, J. y Martín, R. (2003). Una aproximación al concepto de actitud ambiental. En San Juan Gullén, C. et al. (eds). *Medio Ambiente y participación. Una perspectiva desde la psicología ambiental y el derecho*. (pp.65-107). Guipúzcoa: Servicio Editorial Universidad del País Vasco.
- Bertalanfy, L. Von. (1981). *Teoría general de los sistemas*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Bethel, L. y Hord, S. (1982). Preparing Trachers to Teach Environmental Science: An Evaluation of a NSF Program. Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New York.
- Black, J. S., Stern, P. C. y Elworth, J. T. (1985). Personal and Contextual Influences on Household Energy Adaptations. *Journal of Applied Psychology*, 70 (1), 3-21.
- Blas, F. A. y Aragonés, J. I. (1986). Conducta Ecológica Responsable: La conservación de la energía. En Jiménez- Burillo, F. y Aragonés, J. I. (comps.). *Introducción a la Psicología Ambiental*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bloom, B.S. et al. (1956/79). *La taxonomía de los objetivos. Ámbito cognitivo*. Alcoy: Marfil.
- Blount, E., Clarimón, L., Cortés, A., Riechaman, J. y Romano, D. (coords.). (2003). *Industria como naturaleza. Hacia la producción limpia*. Madrid: Catarata.
- Bolivar, A. (1995). *La evaluación de valores y actitudes*. Madrid: Anaya.
- Bonfanti, P. (1993). *Manuale di Educazione Ambientale*. Roma: Laterza.
- Bonnes, M., Bonaiuto, M., Metastasio, R., Aiello, A. y Sensales, G. (1997). Environmental discourse and ecological responsibility in media communications in Italy. En García-Mira, R., Arce, C. y Sabucedo, J.M. (comps.). *Responsabilidad ecológica y gestión de los recursos ambientales*. A Coruña: Diputación Provincial.
- Borden, R. J. y Schettino, A. P. (1979). Determinants of Environmentally Responsible Behavior. *Journal of Environmental Education*, 10 (4), 35-39.
- Bowler, P. J. (1998). *Historia Fontana de las ciencias ambientales*. Mexico D.F.: Fondo de cultura económica.
- Boyes, E., Chambers, W. y Stanisstreet, M. (1995). Trainee Primary Teachers' Ideas about the Ozone Layer. *Environmental Education Research*, 1 (2), 133-145.
- Boyes, E. y Stanisstreet, M. (1993). The "greenhouse effect": children's perceptions of causes, consequences and cures. *Internacional Journal of Science Education*, 15, 531-552.
- Boyes, E. y Stanisstreet, M. (1994). The ideas of secondary school children concerning ozone layer damage. *Global Environmental Change*, 4, 317-330.

- Brañas, M. (1994). *Actitudes de los estudiantes sobre la conservación de los diferentes entes naturales*. Trabajo inédito. Santiago de Compostela: Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Santiago de Compostela.
- Breiting, S. (1994). Hacia un nuevo concepto de Educación Ambiental. Comunicación presentada en la *Conferencia de intercambio de experiencias prometedoras en Educación Ambiental en Gran Bretaña y los Países Nórdicos*. Karlslunde, Dinamarca, 11 al 13 de noviembre de 1994.
- Breiting, S. (1997). *Hacia un nuevo concepto de Educación Ambiental*. Carpeta informativa del CENEAM. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Breiting, S. y Mogensen, F. (1999). Action Competence and Environmental Education. *Cambridge Journal of Education*, 29 (3), 349-353.
- Brito da Fonseca, J. M. (1985). *Educators' attitudes toward environmental education in Portugal: Development and evaluation of an inservice workshop*. Tesis doctoral. Graduate College of The University of Iowa.
- Bromme, R. (1989). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), 19-29.
- Brown, L. (dir). *La situación en el mundo. Informe del Wordwacht Institute*. Publicación anual. Barcelona: Icaria.
- Brown, L. (2004). *Salvar el planeta. Plan B: Ecología para un mundo en peligro*. Barcelona: Paidós.
- Brown, L. R., Renner, M. y Halweil, B. (dirs.). (2000). *Informe del Worldwatch Institute. Signos vitales 2000. Las tendencias que guiarán nuestro futuro*. Madrid: GAIA/Bakeaz.
- Bunge, M. (1973). *La Ciencia: su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veinte.
- Bunge, M. (1976). *La investigación científica*. Barcelona: Ariel, 5ª ed.
- Bunting, T. E. y Semple, T. (1979). *The development of an Environmental Response Inventory for children*. Washington: Environmental Design Research Association.
- Burbules, N. C. y Torres, C. A. (2001). Globalización y Educación. *Revista de Educación*, (Número Extraordinario), 13-31.
- Cabezas Esteban, M. C. (1997). *Educación Ambiental y lenguaje ecológico*. Valladolid: Castilla Ediciones.
- Cabo, J. M. (1994). Las actitudes de los alumnos hacia la Educación Ambiental. Documento interno (policopiado) de curso de doctorado. Granada: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- Calatayud, M. L. y Gil, D. (1993). La preparación docente del profesorado de Facultades de Ciencias: Una necesidad emergente. *Enseñanza de las Ciencias* (Nº extraordinario), 35-36.
- Calatrava, A. y Melero, A.M. (1998). La Educación Ambiental en España. Análisis y perspectivas. *Revista Internacional de Sociología*, 19-20: 295-314.
- Calhoun, L., Shrigley, R. L. y Showers, D. E. (1988). Designing the nuclear energy attitude scale. *Science Education*, 72 (2), 157-174.
- Callejo Fraile, C. (2000). (coord.). *Ecoauditorias y proyectos de calidad de los centros educativos*. Madrid: Secretaría General técnica. Ministerio de Educación y Cultura.
- Calvo, S. (2002). La Educación Ambiental y la gestión del medio. *Investigación en la Escuela*, 46, 41-47.
- Calvo, S. y Corraliza, J.A. (1996). *Educación Ambiental. Conceptos y propuestas*. Madrid: CCS.
- Calvo, S. y González de la Campa, M. (coords.). (1999). *Libro blanco de la Educación Ambiental en España en pocas palabras*. Madrid: Centro de Publicaciones. Secretaria

- General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.
- Campbell, D. y Stanley, J. (1982). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrourto.
- Candela, A. (1993). La construcción discursiva de la ciencia en el aula. *Investigación en la Escuela*, 21, 33-36.
- Cano, M. I. y Lledó, A. (1990). *Espacio, comunicación y aprendizaje*. Sevilla: Diada.
- Cañal, P., Ballesteros Regaña, C. y López Meneses, E. (2000). Internet y educación ambiental: una relación controvertida. *Investigación en la escuela*, 41, 89-101.
- Cañal, P., García, J. E. y Porlán, R. (1986). *Ecología y escuela. Teoría y práctica de la Educación Ambiental*. 3ª edición. Barcelona: Laia / Cuadernos de Pedagogía.
- Cañal, P. y Porlán, R. (1987). Investigando la realidad próxima: Un modelo didáctico alternativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (2), 89-96.
- Capdevila i Peña, I. (1999). *L'ambientalització de la Universitat*. Binissalem-Illes Balears: Di7, SL.
- Capra, F. (1999). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama.
- Caramazza, A., McCloskey, M. y Green, B. (1981). Naive belief in "sophisticates" subjects: misconceptions about trajectories of objects. *Cognitions*, 9, 117-123.
- Cardenal Flores, M. I., Hess, S., Suárez, E. y Hernández, B. (2002). Valoración de la investigación psicoambiental en España 1988-2001: ¿De la segunda infancia a la madurez? En García Mira, R. et al. (ed.). 17th Conference of the IAPS. *Culture, Quality of Life and Globalization*. (pp. 888-889). A Coruña.
- Caride, J. A. (1991). La Educación Ambiental: Concepto, Historia y Perspectivas. En Caride, J. A. (coord.). *Educación Ambiental. Realidades y Perspectivas*. (pp. 7-86). Santiago de Compostela: Tórculo.
- Caride, J. A. (1997). Los discursos de la educación ambiental: del pensamiento a las prácticas en tiempos de reformas. En García-Mira, R., Arce, C. y Sabucedo, J. M. (comps.). *Responsabilidad ecológica y gestión de los recursos ambientales*. (pp. 341-356). A Coruña: Diputación Provincial de A Coruña.
- Caride, J. A. y Meira, P. A. (2001). *Educación Ambiental y desarrollo humano*. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Carrascosa, J. y Gil, D. (1985). La metodología de la superficialiat' i l'aprenentatge de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (3), 113-120.
- Castro, R. de (1994a). Modelos y estrategias para el cambio de actitudes y comportamientos ambientales. En *II Congreso Andaluz de Educación Ambiental. Ponencias y Resúmenes de las Comunicaciones*. (pp. 37-43). Sevilla: Junta de Andalucía.
- Castro, R. de (1994b). La conservación y gestión de los recursos naturales. Aspectos psicológicos y sociales. En Amérigo, M., Aragonés, J. I. y Corraliza, J. A. (comps.). *El comportamiento en el medio natural y construido*. (pp. 65-83). Badajoz: Junta de Extremadura.
- Castro, R. de (2001). Naturaleza y funciones de las actitudes ambientales. *Estudios de Psicología*, 22 (1), 11-22.
- Castro, R. de, Aragonés, J. y Corraliza, J. (1990). *La conservación del entorno. Programas de intervención en psicología ambiental*. Sevilla: Junta de Andalucía. Agencia de Medio Ambiente.
- Castro, R. de, Aragonés, J. I. y Corraliza, J. A. (1994). *La conservación del entorno. Programas de intervención en psicología ambiental*. Huelva: Junta de Andalucía.

- Agencia Medio Ambiente.
- Catalán, A. y Catany, M. (1996). *Educación Ambiental en la Enseñanza Secundaria*. Madrid: Miraguano.
- Catany, M. y Catalán, A. (1997). La Educación Ambiental en el marco de la L.O.G.S.E.. En *Congreso de Educación Ambiental. 20 años después de Tbilisi. Ponencias y comunicaciones*. (pp. 270-277). Salamanca.
- Champagne, A., Gunstone, R. y Klopfer, L. (1983). Effecting changes in cognitive structures amongst physics students. Comunicación presentada en el simposio *Stability and Change in Conceptual Understanding*. Montreal.
- Cherrett, J.M. (1989). Key concepts: the result of a survey of our members opinions. En J.M. Cherrett (Ed.): *Ecological Concepts*. (pp. 1-16). Oxford: Blackwell.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Cialdini, R. B. (1984). *Influence: How and why people agree to things*. New York: Quills.
- Claxton, G. (1984). *Live and Learn*. London: Harper & Row. (Trad. castellano: *Vivir y aprender. Psicología del desarrollo y del cambio en la vida cotidiana* Madrid: Alianza, 1987).
- Centro de Investigaciones sobre la Realidad Social (CIRES) (1994). Estudio 20: Ecología y Medio Ambiente. En *La realidad social en España: octubre 1992-junio 1993*. Bilbao: Fundación BBV y Caja Madrid.
- Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) (1996). Estudio 2009: Ecología y medio ambiente. *CIS: Datos de Opinión*, 6, 3-10.
- Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) (1999). Estudio 2322: Del medio ambiente. *CIS: Datos de Opinión*, 21, 3-5.
- Cohen, M. R. (1978). Environmental information versus environmental attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 5 (2): 5-8.
- Coll, C. (1983). La construcción de esquemas de conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En Coll, C. (ed.): *Psicología genética y aprendizajes escolares*. Madrid: Siglo XXI.
- Coll, C. (1989). Diseño Curricular Base y proyectos curriculares. *Cuadernos de Pedagogía*, 168, 8-14.
- Coll, C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (eds.): *Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la Educación*. Madrid: Alianza.
- Collins, T. (1997). Environment gaining in polls. *The Earth Times*, 1-15 de agosto, 4.
- Colom, A. J. (1988). Educación Ambiental y la conservación del patrimonio. En Sarramona, J. y otros: *Educación no formal*. Barcelona: Ariel.
- Colom, A. (2000). *Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo*. Barcelona: Octaedro.
- Colom, A. (2003). ¿Es suficiente la educación ambiental? *IHITZA*, (12), 25.
- Comisión Nacional Finlandesa para la UNESCO (1974). *Report on the seminar on Environmental Education*. Finlandia : UNESCO.
- Comisión Temática de Educación Ambiental. (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Madrid: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.
- Comunidad Europea. (1988). Resolución del Consejo y de los Ministros reunidos en Consejo sobre la educación en materia de medio ambiente. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 6-7-88. Doc. 88/C 177/03.
- Cordellier, P., Didiot, B. y Setter, S. (coords.). *El estado del mundo. Anuario económico geopolítico mundial*. Madrid: Akal. Publicación anual.

- Corraliza, J.A. (1987). *La experiencia del ambiente. Percepción y significado del medio construido*. Madrid: Tecnos.
- Corraliza, J. A. (1997). Perspectiva psicológica. En Novo, M. y Lara, R. (eds.). *El análisis interdisciplinar de la problemática ambiental. I.* (pp. 151-176). Madrid: Fundación Universidad-Empresa.
- Corraliza, J.A., Berenguer, J., Muñoz, M.D. y Oceda, L.V. (1994). Supuestos explicativos del comportamiento en relación con los recursos naturales. El caso del ahorro energético. En B. Hernández, E. Suárez y J. Martínez (Eds.), *Libro de Comunicaciones IV Congreso de Psicología Ambiental*, tomo 1. (pp.234). Adeje (Tenerife).
- Corraliza, J. A., García Navarro, J. y Valero Gutiérrez del Olmo, E. (2002). *Los parques naturales en España: conservación y disfrute*. Madrid: Fundación Alfonso Martín Escudero.
- Corraliza, J. A. y Martín, R. (1996). Las actitudes ambientales de los españoles. *Estratos*, 38, 16-21.
- Corraliza, J.A. y Martín, R. (2000). Estilos de vida, actitudes y comportamientos ambientales. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 1 (1), 31-56.
- Correa, J. M. y Romero, E. M. (1990). Investigación sobre las opiniones de los alumnos de BUP y COU en relación al Medio Ambiente. En *V Jornadas de Investigación en la Escuela*. (pp. 218-223). Sevilla: Diada.
- Cosgrove, M. y Osborne, R. (1985). Lesson frameworks for changing children's ideas. En Osborne, R. y Freyberg, P. (eds.), *Learning in Science*. Hong Kong: Heinemann.
- Costa Morata, P. et al. (2003). *Medio Ambiente en España*. Madrid: Fungesma.
- Cronbach, L. J. (1970). Validation of Educational Measures. En Thorndike, R. L. *Educational Measurement*. Washington: American Council of Education.
- Covert, D. C. (1982). *A Profile of Attitudes, Actions and Communication Behaviors of Teachers Entering an Environmental Experience*. M.S. thesis. Michigan State University.
- Cubero, R. (1994). Concepciones alternativas, preconceptos, errores conceptuales...¿distinta terminología y un mismo significado?. *Investigación en la Escuela*, 23, 33-42.
- Cuello, A. (2002). *Problemas ambientales y Educación Ambiental en la escuela*. Documento de trabajo para la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Cuello, A., Cuello, M., Naranjo, L. G. y Ortega, J. L. (1992). *Orientaciones didácticas para la Educación Ambiental en Educación Primaria*. Sevilla: Junta de Andalucía, Programa "Aldea".
- Cummings, J. (1976). A comparison of the relationship of overt behavior and measured attitude change with an analysis of the effects of age, intelligence and education as factors in resistance to attitude change. *Dissertation Abstracts International*, 35, (5).
- Damin, R. y Monteleone, A. (2002). *Temas ambientales en el aula*. Barcelona: Paidós.
- De Castro, C. (2001). *La revolución solidaria. Más allá del desarrollo sostenible*. Madrid: IEPALA Editorial.
- De la Fuente Solana, E. I., Álvarez Suárez, P. y García García, J. (2002). Variables psicosociales en la determinación del objeto del veredicto en juicios por delitos ecológicos. En Mira, R., Sabucedo, J. y Romay, J. (eds.). 17th Conference of the IAPS. *Culture, Quality of Life and Globalization*. (pp. 831-832). A Coruña.
- De la Torre, M. J. y Aragonés, J. I. (2002). El grupo determina la relación del hombre con el medio. En García Mira, R., Sabucedo, J. y Romay, J. (ed.). 17th Conference of the IAPS. *Culture, Quality of Life and Globalization*. (pp. 835-836). A Coruña.
- Del Carmen, L. (1988). *Investigación del medio y aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Del Carmen, L. y Pedrinaci, E. (1997). *El uso del entorno y el trabajo de campo*. La

- enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria. Barcelona: ICE/Horsori.
- Del Reguero Oxinalde, M. y Álvarez Guerediaga, L. (1999). *El reciclaje de las basuras. Materiales didácticos*. Salamanca: Amarú Ediciones.
- Deléage, J. P. (1993). *La historia de la ecología. Una Ciencia del hombre y de la naturaleza*. Barcelona: Icaria.
- Deléage, J. P. (2003). La ecología científica, ¿De la naturaleza a la industria? En Blount, E. et al. (ed.). *Industria como naturaleza. Hacia la producción limpia*. (pp. 15-25). Madrid: Los libros de la catarata.
- Deléage, J. P. y Souchon, C. (1996). *La energía como tema interdisciplinar en la educación ambiental*. Bilbao: Los libros de la catarata.
- Delucia, W.E. y Parker, D. C. (1974). The Design of a Modified Semantic Differential Instrument for Determination of Changes in Environmental Attitudes. Paper presented at the *National Association for Research in Science Teaching, 47th Annual Meeting*. Chicago, Illinois.
- De Vicente, C. (1993). *La Conferencia de Río de Janeiro: Balance y conclusiones*. Málaga: Instituto de Investigaciones Ecológicas.
- De Young, R. (1993). Changing behavior and making it stick. The conceptualization and management of conservation behavior. *Environment and Behavior*, 25 (3), 275-321.
- Dispoto, R. G. (1977). Moral Valuing and Environmental Variables. *Journal of Research in Science Teaching*, 14 (4), 273-280.
- Domínguez, J. (1994). La solución de problemas en Ciencias Sociales. En Pozo, J. I. y otros: *La solución de problemas*. (pp. 133-178). Madrid: Santillana, Aula XXI.
- Douglas, M. y Wildasky, A. (1992). *Risk and Culture. An essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers*. Berkeley: University of California Press.
- Dove, J. (1996). Student Teacher Understanding of the Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion and Acid Rain. *Environmental Education Research*, 2 (1), 89-100.
- Driver, R. (1986). Psicología cognitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1), 3-15.
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 109-120.
- Driver, R. y Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5 (1), 61-84.
- Driver, R. y Erikson, G. (1983). Theories into action: some theoretical and empirical issues in the study of student's conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10 (1), 37-70.
- Driver, R. y Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*, 13, 105-122. (Trad. cast.: Un enfoque constructivista del desarrollo curricular en ciencias). En Porlán, R., García, J. E. y Cañal, P. (comps.). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Diada. (1988).
- Dulshi, R. E. et al. (1995). Attitude toward nuclear energy: one potential path for achieving scientific literacy. *Science Education*, 79 (2), 167-187.
- Dumas-Carré, A., Furió, C. y Garret, R. (1990). Formación inicial del profesorado de ciencias en Francia, Inglaterra y Gales y España. Análisis de la organización de los estudios y nuevas tendencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 8 (3), 274-281.
- Dunlap, R. E. (1994). International Attitudes toward Environment and Development. En Bergesen, H. O. y Parmann, G. (eds.). *Green Globe Yearbook of International Cooperation in Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press.

- Dunlap, R.E. y Merting, A.G. (1995). Global Environmental Concern: A challenge to the post-materialism thesis. En P. Ester y W. Schluchter (Eds.), *Social Dimensions of Contemporary Environmental Issues: International Perspectives*. Tilburg: Tilburg University Press.
- Dunlap, R. E. y Van Liere, K. D. (1978). The New Environmental Paradigm. *The Journal of Environmental Education*, 9 (4), 10-19.
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Merting, A. G. y Jones, R. E. (2000). Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56 (3), 425-442.
- Dunlop, J. (1993). Lessons from Environmental Education in industrialized countries. En, *Environmental Education. An approach to sustainable development*. Paris: O.C.D.E.
- Eagly, A. H. y Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Orlando: H.B.J. College Publishers.
- Eastman, T. W. (1973). *The development and validation of an environmental attitude measure with predictive validity*. Unpublished doctoral dissertation. Maryland: The University of Maryland.
- Echeita, G. y Martín, E. (1994). Interacción social y aprendizaje. En *Desarrollo psicológico y educación*. Vol. III. (pp. 49-71). Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Edwards, A. L. (1957). *Techniques of attitude scale construction*. New York : McGraw-Hill.
- Edwards, M. et al. (2001). 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.
- Elzo, J., Orizo, F.A., González-Anleo, J., Laespa, M.T. y Salazar, L. (1999). *Jóvenes españoles 99*. Madrid: Fundación Santa María.
- Ellis, J. D. y Zielinsky, E. J. (1983). Effects of a summer institute on middle school science teachers energy knowledge and attitude and energy education implementation. *Meeting annual de la National Association Research in Science Teaching*.
- Equipo de Psicología Ambiental de la U.A.M. / Ayuntamiento de Madrid (2001). *Estudio de las actitudes ambientales de la población de la ciudad de Madrid*. Informe de investigación. Madrid.
- Escudero, T. (1995). La evaluación de las actitudes científicas. *Alambique*, 4, 33-41.
- Estefanía, J. (2002). *Hijo, ¿qué es la globalización?*. Madrid: Santillana, S.L.
- EUROSTAD. (1992). *Eurobarometer*, nº 37.
- Fensham, P., Hunwick, D. J. y Jacobson, W. J. (1996). *Programa de formación en educación ambiental para futuros profesores y asesores de ciencias de Enseñanza Secundaria* Madrid/Bilbao: Los Libros de la Catarata.
- Fernández, J. (1999). *El ecologismo español*. Madrid: Alianza Editorial.
- Fernández-López, J. M. (1992). Una reflexión crítica sobre la Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 17, 39-47.
- Fernández-Rojero, F. y Moreno, M. L. (1989). Educación ambiental y diseño curricular. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1), 21-26.
- Ferreira, J. (2000). *Os portugueses e o ambiente*. Oeiras (Portugal): Celta Editora.
- Filho, W. L. (1998). Education for What? Fefining a new meaning of Environmental Education. *European Environmental Education-Newsletter*.
- Fishbein, M. (1980). A theory of reasoned action: Some applications and implications. En Howe, H. E. y Page, M. M. (eds.): *Symposium on Motivation*. (pp. 65-116). Nebraska, Lincoln: University of Nebraska Press.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1974). Attitudes toward objects as predictors of single and multiple behavioral criteria. *Psychological Review*, 81, 59-74.

- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior*. Boston: Addison-Wesley.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1981). Acceptance, yielding and impact: cognitive processes in persuasion. En Petty, R. E., Ostrom, T. M. y Brock, T. C. (eds.). *Cognitive Responses in Persuasion*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Flor, J. I. (2002). Hacia una visión sistémico-compleja de la problemática ambiental y de la educación. En Novo, M. (dir.). *Globalización, Crisis Ambiental y Educación*. (pp. 113-141). Madrid: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Información y Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Folch, R. (1990). *Que lo hermoso sea poderoso. Sobre Ecología, Educación y Desarrollo*. Barcelona: Alta-Fulla.
- Folch, R. (1998). Ambiente, emoción y ética. Actitudes ante la cultura de la sostenibilidad. Barcelona: Ariel.
- Fraboni, F. (ed.). (1990). *Ambiente e Educazione*. Bari: Laterza.
- Franquesa, T. (1996). Una situación comprometida. *Carpeta Informativa del CENEAM*. Enero 1996.
- Fredette, N. y Lohead, J. (1981). Students Conceptions of Electric Current. *The Physics Teacher*, 18, 194-198.
- Freire Dias, G. (1998). *Educação Ambiental. Princípios e Práticas*. Sao Paulo: Editora Gaia Ltda.
- Funtowicz, S. O. y Ravetz, J. R. (2000). *La ciencia posnormal*. Barcelona: Icaria/Antrazyt.
- Furió, C. (1994). Tendencias actuales de la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 188-199.
- Furió, C. y Gil, D. (1984). La investigación del profesorado: estrategias y peligros iniciales. *II Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela*. Sevilla, Escuela Universitaria de Magisterio.
- Furió, C., Gil, D., Pessoa, A. M. y Salcedo, L.E. (1992). La formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: papel de las didácticas específicas. *Investigación en la Escuela*, 16, 7-21.
- G. Tyler Miller, J. (2002). *Introducción a la Ciencia Ambiental. Desarrollo Sostenible de la Tierra. Un enfoque integrado*. Madrid: Thomson Editores.
- García Barros, S. y Martínez Losada, C. (2003). La catástrofe del "Prestige", una ocasión para la reflexión educativa. *Alambique*, 36, 113-122.
- García Barros, S., Martínez Losada, C., Vega P. y Mondelo, M. (2000). Propuesta de intervención para la formación inicial del profesorado de educación primaria en ciencias experimentales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, (38), 153-165.
- García Cueto, E. (1993). *Introducción a la Psicometría*. Madrid: Siglo XXI.
- García Díaz, J. E. (1986). Bases para la introducción del modelo de profesor-investigador en los Centros de Profesores. En R. Porlán y P. Cañal: *Actas IV Jornadas de Estudios sobre Investigación en la Escuela*. Sevilla: Diada.
- García Díaz, J. E. (1999). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 37, 15-32.
- García Díaz, J. E. (2000). Educación Ambiental y ambientalización del currículo. En Perales, F. J. y Cañal, P. (dres.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp. 585- 613). Alcoy: Marfil.
- García Díaz, J. E. (2002). Los problemas de la Educación Ambiental: ¿es posible una Educación Ambiental integradora?. *Investigación en la escuela*, (46), 5-27.
- García Díaz, J. E. (2004). *Medio Ambiente y Sociedad. La civilización industrial y los límites*

- del planeta*. Madrid: Alianza Editorial.
- García Díaz, J. E. y Cubero, R. (1993). Perspectiva constructivista y materiales curriculares de Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 20, 9-21.
- García Díaz, J. E. y García-Pérez, F. F. (1989). *Aprender investigando*. Diada: Sevilla.
- García Díaz, J. E. y García-Pérez, F. F. (1992). *Orientaciones didácticas para la Educación Ambiental en la Enseñanza Secundaria*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- García Díaz, J. E., Ignacio, M. J. y García-Pérez, F. F. (1992). Concepciones de los alumnos relativas a conceptos básicos en Educación Ambiental. Sevilla: Programa "Aldea", Junta de Andalucía.
- García Gómez, J. y Ferrandis, I. (1990). Revisión histórica del concepto de Educación Ambiental. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 3, 5-9.
- García Gómez, J. y Nando Rosales, J. (2000). *Estrategias didácticas en Educación Ambiental*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- García Llamas, J. L. (1998). La formación permanente del profesorado: Motivaciones, realización y necesidades. *Educación XX*, 129-158.
- García Mira, R., Real, J. E., Durán, M. y Romay, J. (2002). Predicting environmental attitudes and behavior. En Moser, G., Pol, E., Bernard, Y., Bonnes, M., Corraliza, J.A. y Giuliani, V. (eds.): *Places, People and Sustainability / Sustainability, People and Places*. Gottingen, Alemania: Hogrefe & Huber.
- García Mira, R., Real, J. E. y Romay, J. (2000). Relations Between values and environmental behavior in the educational context. *Proceedings of the 16th Conference of IAPS*. París.
- García Mira, R., Sabucedo, J. M. y Real, J. E. (2002). Medio ambiente y comportamiento humano. En García-Mira, R., Sabucedo, J.M. y Romay, J. (eds.). *Psicología y Medio Ambiente. Aspectos psicosociales, educativos y metodológicos*. (pp. 29-53). A Coruña.
- García Pérez, F.F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3w. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 205 (16 de febrero de 2000). (ULR: <http://www.ub.es/geocrit/sn-205.htm>).
- Garret, R. M. (1988). Resolución de problemas y creatividad: Implicaciones para el currículo de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), 224-231.
- Garret, R. M. (1995). Resolver problemas en la enseñanza de las Ciencias. *Alambique*, 5, 6-15.
- Garrido Peña, F. (2000). Las ecopolíticas. En Ballesteros, J. y Pérez Adán, J. (eds.). *Sociedad y medio ambiente*. (pp. 301-319). Madrid: Editorial Trotta, S.A.
- Gayford, C. (1987). *Environmental Education experiences and attitudes*. 2 vol. Reading: Council for Environmental Education.
- Gayford, C. (1989). Science education in the environment. *Education in Science*, 131, 22-23.
- Geller, E. S. (1987). Applied Behavior Analysis and Environmental Psychology: From Strange Bedfellows to a Productive Marriage. En Stokols, D. y Altman, I. (eds.): *Handbook of Environmental Psychology*. New York: John Wiley & Sons.
- Geller, E. S. (1995a). Actively caring for the environment. An integration of Behaviorism and Humanism. *Environment and Behavior*, 27 (2): 184-195.
- Geller, E.S. (1995b). Integrating Behaviorism and Humanism for environmental protection. *Journal of Social Issues*, 61 (4): 179-185.
- George, S. (2001). *Informe Lugano*. Barcelona: Icaria.
- Gervilla Castillo, A. (1997). *Estrategias Didácticas para Educar en Valores. Posmodernidad y Educación*. Madrid: Editorial Dykinson, S.L.
- Glaserfeld, E. Von (1989). Cognition, construction of knowledge and teaching. *Synthese*, 80 (1), 121-140.

- Gifford, R. (1997). *Environmental Psychology: principles and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Gifford, R., Hay, R. y Boros, K. (1982). Individual differences in environmental attitudes. *The Journal of Environmental Education* 14 (2): 19-23.
- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (2), 197-212.
- Gil, D. (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Investigación en la Escuela*, 23, 17-32.
- Gil, D. y Vilchez, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, 43, 27-37.
- Gil, D., Vilchez, A., Astaburruaga, R. y Edwards, M. (1999). La transformación de las concepciones docentes sobre la situación del mundo: un problema educativo de primera magnitud. *Revista de pensamiento educativo*, 24, 131-164.
- Gimeno Sacristán, J. (1991). El currículum, una reflexión sobre la práctica. Madrid: Morata.
- Gimeno Sacristán, J. (2001). El significado y la función de la educación en la sociedad y cultura globalizadas. *Revista de Educación*, (nº extraordinario), 121-143.
- Giolitto, P. (1988). *Pédagogie de l'environnement*. París: Presses Universitaires de France.
- Giolitto, P. (1997). *Educación Ambiental en la Unión Europea*. Luxemburgo: Comisión Europea.
- Giordan, A. (1995). Los nuevos modelos de aprendizaje: ¿más allá del constructivismo? *Perspectivas*, XXV (1) 1-13.
- Giordan, A. et al. (1986) *Vers une éducation relative a l'environnement*. París: Ministère de l'Environnement/Institute de la Recherche Pédagogique.
- Giordan, A. y Marinard, J. L. (1988). Etât des recherches sur les conceptions des aprenants a propôs de la biologie. *Annales de Didactique des Sciences*, 140, 13-63.
- Giordan, A., Kolibyne, V., Albala-Bertrand, L. y Sasson, A. (1993). *Educación ambiental: principios de enseñanza y aprendizaje*. Madrid/Bilbao: Los Libros de la Catarata.
- Giordan, A. y Souchon, C. (1997). *La Educación Ambiental: guía práctica*. Sevilla: Díada Editores.
- Giroux, H. (2001). *Cultura, política y práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Gobierno Vasco. (2001). *Medio Ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Dep. de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente (ed.). Bilbao.
- Goldsmith, E. (1999). *El Tao de la ecología. Una visión ecológica del mundo*. Barcelona: Icaria.
- Gómez, C. y Cervera, S. (1993). Development of conceptual knowledge and attitudes about energy and environment. *International Journal of Science Education*, 15 (5), 553-565.
- Gómez, C., Noya, F.J. y Paniagua, A. (1999). Actitudes y comportamientos hacia el medio ambiente en España. Madrid: CIS.
- Gómez, L. y Ordaz, P. (2003). *Crónica negra del Prestige*. Madrid: Ediciones El País.
- Gómez García, J. y Mansergas López, J. (2000). *Recursos para la Educación Ambiental*. Madrid: Editorial CCS.
- Gómez García, J. y Mansergas López, J. (2003). *Taller del Medio Ambiente*. Madrid: CCS.
- Gómez-Granell, C. (1988). Interacción y Educación Ambiental: Representaciones infantiles. En Moreno, M. y otros. *Ciencia, aprendizaje y educación*. Barcelona: Laia.
- González Faraco, J. C. (1997). Verde, que te quiero verde. Un análisis crítico de los modelos hegemónicos en la Educación Ambiental. *Bordón*, 49 (4) 435-445.
- González-Gaudio, E. y De Alba, A. (1994). *Hacia unas bases teóricas de la educación ambiental*. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 66-71.

- González López, A. (2003). Un modelo psicosocial de preocupación ambiental. Valores y creencias implicados en la conducta ecológica. En San Juan Gullén, C. et al. (eds). *Medio Ambiente y participación. Una perspectiva desde la psicología ambiental y el derecho*. (pp. 55-64). Guipúzcoa: Servicio Editorial Universidad del País Vasco.
- González Rodríguez, M^a P. (1995). *La formación del educador ambiental. Análisis histórico y diseño pedagógico*. Tesis doctoral. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Goodland, R. (1997). La tesis que el mundo está en sus límites. En Goodland R. et al. (ed.). *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. (pp. 13-19). Madrid: Editorial Trotta.
- Gorsuch, R. L. y Ortberg, J. (1983). Moral obligation and attitudes: Their relation to behavioral intentions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44, 1025-1028.
- Grossman, P. (1990). *The Making of a Teacher. Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teacher College Press.
- Gurtner, J. L., Flückger, F., Müller, L., Rueger, D. y Zahn, J. (1998). Nuevas tecnologías, educación y formación. Un esfuerzo necesario de adaptación a los cambios sociales. *Revista Española de Educación Comparada*, 4, 51-67.
- Gutiérrez, J. (1995). *La Educación Ambiental. Fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares*. Madrid: La Muralla.
- Gutiérrez Pérez, J., Fernández Gama, D. y Navarro Hernández, J. (2000). *Centros de interés de la investigación en EA: Análisis comparado de la agenda mexicana frente a las tendencias temáticas internacionales*. Granada: Universidad de Granada.
- Guttman, L. (1944). A basic for scaling quantitative data. *American Social Review*, 9, 139-150.
- Haas, J. (2002). *Equidad en un mundo frágil*. Valencia: Ediciones Tilde.
- Halverson, B. (1979). *The Effectiveness of a Televised Science Inservice Model for Improving Elementary Teacher Attitudes and Concept Knowledge*. Doctoral Dissertation. The University of Iowa. Science Education Center.
- Hammerman, E. y Voelker, A. M. (1987). Research based objectives for environmental education: consensus on the past. A base for the future. *Science Education*, 71 (1), 29-40.
- Hart, E P. (1981). Identification of Key Characteristics of Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 13 (1), 12-16.
- Hart, R. A. (2001). *La participación de los niños en el desarrollo sostenible*. Barcelona: UNICEF/p.a.u. education.
- Helm, H. y Novak, J. D. (1983). *Proceedings of the international seminar misconceptions in science and mathematics*. New York : Cornell University.
- Hensler, D. R. y Hensler, C. P. (1979). *Evaluating Nuclear Power: Voter Choice on the California Nuclear Energy Initiative*. Santa Mónica, California: Rand Corporation.
- Heras, F. (1994). La Educación Ambiental no formal y la participación. *II Jornadas de Educación Ambiental de Castilla y León*. Aguilar de Campoo, 3-5 noviembre de 1994.
- Heras, F. (1997). Medio Ambiente, educación y participación. *Ciclos*, 1, 24-27.
- Heras, F. (2000). Participación ciudadana, educación ambiental y acción local. *Reunión de Expertos en Educación Ambiental. Nuevas propuestas para la acción*. (pp. 725-740). Santiago: Xunta de Galicia/UNESCO.
- Heras, F. (2002). *Entre Tantos. Guía práctica para dinamizar procesos participativos sobre problemas ambientales y sostenibilidad*. Valladolid: GEA.
- Heras, F. y González, M, (1999). *30 reflexiones sobre educación ambiental*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Hernández, B. e Hidalgo, M. C. (2000). Actitudes y creencias hacia el medio ambiente. En Aragonés, J. I. y Américo, M. (eds.). *Psicología Ambiental*. (pp. 309-330). Madrid: Pirámide.

- Hernández, F. y Sancho, J.M. (1989). *Para enseñar no basta con saber la asignatura*. Barcelona: Laia.
- Hewitt, N. (1998). *Guía Europea para la planificación de las Agendas 21 Locales*. Bilbao: Bakeaz.
- Hewson, P.W. y Hewson, M. G. (1984). The role conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.
- Hildebrandt, E. y Schmidt, E. (1994). *Industrial Relations and Environmental Protection in Europe*. Dublín: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- Hines, J., Hungerford, H. R. y Tomera. (1986). Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior: A Meta-Analysis. *Journal of Environmental Education*, 18 (2): 1-8.
- Holahan, C. J. (1991). *Psicología ambiental. Un enfoque general*. México: Limusa.
- Hopper, J. R. y Nielsen, J. M. (1991). Recycling and altruistic behavior: Normative and behavioral strategies to expand participation in an community recycling program. *Environment and Behavior*, 23, 195-220.
- Hounshell, P. y Ligget, L. (1973). Assessing the Effectiveness of Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 5 (2): 28-30.
- Huckle, J. (2000). Formació del Professorat per a la sostenibilitat: desenvolupament d'una teoria i una pràctica crítiques. En Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient (eds.). Universitat de Girona. *Seminaris d'ambientalització curricular*. (pp. 9-27). Barcelona.
- IHOBE. (2001a). *Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*. Bilbao: Gobierno Vasco. Sociedad Pública de Gestión Ambiental-IHOBE
- IHOBE. (2001b). *¿Qué opina la población vasca sobre el Medio Ambiente?* Bilbao: Gobierno Vasco. Sociedad Pública de Gestión Ambiental-IHOBE.
- IHOBE. (2002). *Programa Marco Ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco (2002-2006)*. Bilbao: Gobierno Vasco. Sociedad Pública de Gestión Ambiental-IHOBE.
- Inglehart, R. (1995). Public support for environmental protection: Objective problems and subjective in 43 societies. *Political Science and Politics*, 28, 57-71.
- 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.
- I.S.E.E. (1987). *International Strategy of Environmental Education and Training for the 1990s* Paris: Ed-87. Conf. 402/1.
- IUCN, UNEP y WWF (1991). *Caring for the Earth: A strategy for sustainability*. Gland: IUCN.
- Izquierdo, M., Espinet, M., y Puyol, R.M. (2004). Ciencia escolar y complejidad. *Investigación en la escuela*, 53, 21-29.
- Jamil, M. S. (1990). Principles, objectives and methods of environmental education. *Proceedings of the Regional Environmental Education Seminar organized by the Arab Boureau of Education for the Gulf States*. (pp. 105-140). Muscat: Oman, 17-20 December.
- Jaus, H. (1978). The effect of Environmental Education instruction on teachers' attitudes toward teaching Environmental Education. *Science Education*, 62 (1).
- Javna, J. et al. (1992). *50 cosas que los niños pueden hacer para salvar la tierra*. Barcelona: Emecé.
- Jensen, B. B. (1993). *The Concepts of Action and Action Competence*. Comunicación presentada en el First International Workshop on "Children as Catalysts of Global Environmental Change". University of Surrey, 3-4 March 1993.

- Jensen, B. B. y Schnack, K. (eds.) (1994). Action and Action Competence as Key Concepts in Critical Pedagogy. *Studies in Educational Theory and Curriculum*, vol. 12. Copenhagen: Royal Danish School of Educational Studies.
- Jiménez, M. J. y Laliena, L. (1992). *Temas transversales: Educación Ambiental*. Madrid: MEC.
- Jiménez Aleixandre, M. P., López Rodríguez, R. y Pereiro, C. (1995). Integrando la educación ambiental en el currículo de ciencias. *Alambique*, 6, 9-17.
- Jiménez Aleixandre, M. P., López Rodríguez, R. y Pereiro Muñoz, C. (2000). A comunidade de produción de coñecementos en clase: unha proposta para enfrontar a complexidade ambiental. En Xunta de Galicia. Consellería de Medio Ambiente (eds.). *Novas propostas para a acción. Actas Reunión de expertos en Educación Ambiental*. (pp. 243-257). Santiago: Xunta de Galicia.
- Jiménez Aleixandre, M. P. y Otero, L. (1990). La ciencia como construcción social. *Cuadernos de Pedagogía*, 180, 20-22.
- Jiménez Herrero, L. (2000). *Desarrollo sostenible. Transición hacia la coevolución global*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Jiménez Herrero, LM. (2001). *Desarrollo sostenible y economía ecológica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Jiménez Herrero, LM. (2002). Globalización económica y ecología global. En Novo, M. (dir.). *Globalización, Crisis Ambiental y Educación*. (pp. 43-81). Madrid: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Información y Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Johnson, D. W. y Johnson, R. (1981). Effects of cooperative and individualistic learning experiences on interethnic interaction. *Journal of Educational Psychology*, 73 (3), 454-459.
- Johnson, D. W., Johnson, R., Tiffany, M. y Zaidman, B. (1983). Are low achievers disliked in a cooperative situation? A test of rival theories in a mixed-ethnic situation. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 189-200.
- Joyce, B. y Weil, M. (1985). *Modelos de enseñanza*. Anaya: Madrid.
- Juanbeltz Martínez, J. I. (2002). *Materiales didácticos para la Educación Ambiental*. Madrid: Praxis.
- Junta de Andalucía (1992). *ALDEA. Programa de Educación Ambiental*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Educación/Agencia de Medio Ambiente.
- Junta de Andalucía (2002). Ecobarómetro. Percepción social del medio ambiente en Andalucía. En *Informe de Medio Ambiente en Andalucía*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Kaiser, H. F. (1974). An Index of Factorial Simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-35.
- Kempton, R. A., Chapman, J. y Hall, L. (1992). *Multivariate analysis of ecological communities*. London 87 (1992 reimp.).
- Kerlinger, F.N. (1975). *Foundations of Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart y Winston, INC. Trad. cast.: *Investigación del comportamiento. Técnicas y Metodología*. México: Interamericana, 1982.
- Kinsey, T G. (1978). *A study of the defensibility of environmental attitudes: Instrument development and experimental testing of defensibility as related to knowledge* Doctoral dissertation. University of Maryland: Maryland. *Dissertation Abstracts International*, 39, 6046A-6047A.
- Kinsey, T. G. y Wheatley, J. H. (1980). An instrument to inventory the defensibility of environmental attitudes. *Journal of Environmental Education*, 12 (1), 30-35.

- Kinsey, T. G. y Wheatley, J. H. (1984). The effects of an environmental studies course on the defensibility of environmental attitudes. *Journal of Research in Science Teaching*, 21, 675-683.
- Klein, N. (2001). *No logo. El poder de las marcas*. Madrid: Ediciones Paidós Iberica, S.A.
- Koballa, T. R. (1984). Designing a Likert-type scale to assess attitudes toward energy conservation: A nine-step process. *Journal of Research in Science Teaching*, 21 (7), 709-723.
- Koballa, T. R. (1986). Changing attitudes toward energy conservation: The effect of self-generated thoughts on the salience of a two-sided persuasive communication. *Science Education*, 70, 53-60.
- Kramer, F. (2002). *Manual práctico de educación ambiental*. Madrid: Los libros de la Catarata.
- Kramer, F. (2003). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Madrid: Los libros de la Catarata.
- Kriner, A., Castorina, J. A. y Cerne, B. (2003). El "Adelgazamiento de la capa de Ozono": algunos obstáculos para su aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2, 1-20.
- Kuhn, T. (1989). *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*. Barcelona: Ediciones Paidós S.A.
- Kunz, D. E. (1990). The effects of a "Project Learning Tree" Workshop on Pre-service Teachers: Attitudes toward Teacher Environmental Education. Paper presented at the *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, 63^d. Atlanta, GA.
- Laforgia, J. (1988). The affective domain related to science education and its evaluation. *Science Education*, 72 (4), 407-421.
- Lahart, D. (1978). The influence of knowledge on young people's perceptions about wildlife. *Dissertation Abstracts*, 38 (9), 3496-A.
- Landa, A. (2000). *Medio ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Lapoux, F. et al. (1990). Education à l'environnement. *Cahiers Pédagogiques*, 282, 8-39.
- La Trole, H. L. y Acott, T. G. (2000). A Modified NEP/DSP Environmental Attitudes Scale. *The Journal of Environmental Education*, 32 (1), 12-20.
- Lawrenz, F. y Dantchik, A. (1985). Attitudes toward energy among students in grades 4, 7 and high school. *School Sciences and Mathematics*, 85 (3), 189-202.
- Leal, W. (1995). A study of schoolchildren's attitude toward the environment in member countries of the Council of Europe. European Research and Training Center on Environmental Education. University of Bradford (U.K.).
- Leclercq, D. (1992). Les facteurs de production de la conduite en matière de santé. Colloque "Apprendre et vivre la santé à l'École". Liège, 2-3, avril 1992.
- Leeming, F. C., Dwyer, W. O. y Bracken, A. (1995). Children's Environmental Attitude and Knowledge Scale: Construction and Validation. *Journal of Environmental Education*, 26 (3), 22-31.
- Leff Zimmerman, E. (1994). *Ciencias sociales y formación ambiental*. Barcelona: Gedisa editorial.
- Leff Zimmerman, E. (2001). Globalización y complejidad ambiental. En Xunta de Galicia (eds.). *Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental. ACTAS. Nuevas propuestas para la acción*. (pp. 67-97). Santiago: Xunta Galicia.
- Lemkow, L. (2002). *Sociología ambiental*. Barcelona: Icaria editorial, S.A.

- Levi, D. y Holder, E. E. (1986). Nuclear Power. The Dynamics of the Acceptability. *Environmental and Behavior*, 18, 385-395.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitude. *Archives of Psychology*, 140, 44-45.
- Link, M. (1981). *Outdoor Education*. New Jersey: Prentice-Hall.
- List, J. A. y Gallet, C. A. (2001). What Experimental Protocol Influence Disparities between Actual and Hypothetical Stated Values?. *Environmental and Resource Economicis*, 20 (3), 241-254.
- López Ospina, G. (2002). Medio Ambiente, Política y Sociedad en el siglo XXI. En Novo, M. (dir.). *Globalización, Crisis Ambiental y Educación*. (pp. 201-213). Madrid: Secretaría General Técnica. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- López Rodríguez, R. (2001). *La integración de la Educación Ambiental en el diseño curricular: un estudio longitudinal en la Educación Primaria*. Tesis doctoral (inérita). Santiago: Universidad de Santiago, Dpto. de Didáctica das Ciencias Experimentais.
- Lubbers, J. (1990). Using Conflict Learning Strategies to Develop Conflict Resolution Skills. En Engleson, D. C. y Disisnger, J. F. (eds.): *Preparing Classroom Teachers to be Environmental Educators*. (pp. 19-23) (ED 318626). Troy, OH.: North American Association for Environmental Education.
- Lucas, A. M. (1972). Environment and Environmental Education: Conceptual Issues and Curricular Implications. Unpublished doctoral dissertation. (ED 068 371). Columbia: The Ohio State University, College of Education.
- Lucas, A. M. (1980). Science and Environmental Education: pious hopes, self praise and disciplinary chauvinism. *Studies in Science Education*, 7, 1-26.
- Lucas, A. M. (1992). Educación Ambiental para unha era nuclear. *Adaxe*, 8, 123-136.
- Ludevid M. (2003). *Un vivir distinto. Cómo el medio ambiente cambiará nuestra vida*. Tres Cantos: Nivola Ediciones.
- Lukas, J. F. (1998). *Análisis de ítems y de test con ITEMAN*. Bilbao: Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco.
- Lunetta, V. (1985). *Clinical Experiences in Professional Education*. (Inédito).
- Maldonado T. (1999). *Hacia una racionalidad ecológica*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Maloney, S. F., Ward, M. P. y Braucht, G. N. (1975). A revised scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psychologist*, 30, 787-790.
- Manstead, A. S. R. y Parker, D. (1995). Evaluating and Extending the Theory of Planned Behaviour. *European Review of Social Psychology*, 6, 71-95.
- Marcelo, C. (1992). Como conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido. En *Actas Congreso "Las Didácticas Específicas en la Formación del Profesorado"*. Vol. I (pp. 151-186). Santiago de Compostela: Tórculo.
- Marcen, C. (1989). *La Educación Ambiental en la escuela*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Instituto de Ciencias de la Educación.
- Martín, R. y Porlán, R. (1999). Tendencias en la formación inicial del profesorado sobre los contenidos escolares. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 35, 115-128.
- Martín Molero, F. (dir./coord.). (1992). *Curso Interdisciplinar de Educación Ambiental*. Madrid: Editorial Complutense.
- Martín Molero, F. (1995). Educación y Medio Ambiente. *Bordón*, 47 (3), 341-354.
- Martín Molero, F. (1996). *Educación Ambiental*. Madrid: Síntesis.
- Martín Sosa, N. (1989). La Ética en la Educación Ambiental. En Sosa, M. N. (coord.). *Educación Ambiental. Sujeto, Entorno y Sistema*. (pp. 140-163). Salamanca: Amarú.

- Martín Sosa, N. (1992). *Perspectiva ética*. Master en Educación Ambiental. Madrid: Fundación Empresa-Universidad/UNED.
- Martín Sosa, N. (2000). Ética ecológica y movimientos sociales. En Ballesteros, J. y Pérez, J. (eds.). *Sociedad y medio ambiente*. (pp. 271-297). Madrid: Editorial Trotta, S.A.
- Martínez Alier, J. (2000). *Introducción a la economía ecológica*. Barcelona: Rubes editorial.
- Martínez Alier, J. y Oliveras, A. (2003). *¿Quién debe a quién?. Deuda ecológica y deuda externa*. Barcelona: Icaria.
- Martínez Arias, R. (1995). *Psicometría. Teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- Martínez Bonafé, J. (1988). La conceptualización del entorno y el desarrollo del currículum: problemas y sugerencias. *Bordón* 1988, 40, (1), 43-49.
- Martínez Losada, C., Vega, P., Mondelo, M. y García Barros, S. (1998). El vídeo como recurso para la Educación Ambiental. En Sabucedo, J.M. et al. *Libro de comunicaciones. VI Congreso de Psicología Ambiental*. (pp. 305-311). A Coruña.
- Mateu, J. (1995). La teoría del desarrollo sostenible y el objeto de la Educación Ambiental. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23, 53-64.
- Mayer, M. (1998). Educación Ambiental: de la acción a la investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 16, (2), 217-231.
- Mayer, M. (2002). Las palabras en la Educación Ambiental. *IHITZA*, (8), 25.
- McIver, J. P. y Carmines, E. G. (1981). *Unidimensional Scaling. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences*. Beverly Hills: Sage University Paper.
- McKechnie, G. E. (1974). *Manual for the Environmental Response Inventory*. Palo Alto, California: Consulting Psychologist Press.
- McKechnie, G. E. (1977). The Environmental Response Inventory in application. *Environmental Behavior*, 9, 225-276.
- McNeill, J. R. (2003). *Algo nuevo bajo el sol. Historia Medioambiental del mundo en el siglo XX*. Madrid: Alianza Editorial.
- McNelly, J. T. (1973). Mass Media and Information Redistribution. *The Journal of Environmental Education*, 5 (1), 31-36.
- Meinardi, E., Adúriz, A. y Revel, A. (2002). La Educación Ambiental en el aula. Una propuesta para integrar contenidos multidisciplinares a través de la argumentación. *Investigación en la Escuela*, 46, 93-103.
- Meira Cartea, P. A. (2001). La Educación Ambiental en el escenario de la globalización. En Xunta de Galicia (ed.). *Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental. ACTAS. Nuevas propuestas para la acción*. (pp. 99-125). Santiago: Xunta de Galicia/Consellería Medio Ambiente.
- Membriela, P. y Pías, R. (1994). Problemática actual de la integración de la Educación Ambiental en el sistema educativo español. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 21, 211-217.
- Miller, R. (1989). Constructive criticisms. *International Journal of Science Education*, 11 (5), 587-596.
- Milà i Farnés, C. (2000). *Proposta d'un model per afavorir la transferència de l'aprenentatge en educació ambiental*. Tesis doctoral (inérita). Barcelona: Autònoma, Dpto. de Didáctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals.
- Ministerio de Educación y Ciencia (1989). *Diseño Curricular Base. Educación Primaria. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C.
- Ministerio de Medio Ambiente (1999). *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.

- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (1989). *Educación Ambiental: situación española y estrategia internacional*. Madrid: MOPU. Dirección General de Medio Ambiente.
- Mitzel, H. (1982). *Encyclopedia of Educational Research*. 5ª ed. (4 vol.). New York y London: The Free Press & Collier Mc Millan.
- Monereo, C. y otros (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Montes Ponce de León, J. (2001). *Medio ambiente y desarrollo sostenido*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Moore, H. K. (1981). Energy related information-attitude measure of college age students. *The Journal of Environmental Education*, 12 (4), 30-33.
- Morales Pelejero, M. (1984). *El niño y el medio ambiente: orientaciones y actividades para la primera infancia*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Morales, P. (1988). *Medición de actitudes en Psicología y Educación. Construcción de escalas y problemas metodológicos*. San Sebastián: Tartalo.
- Morales, P. (2000). *Medición de actitudes en Psicología y Educación. Construcción de escalas y problemas metodológicos*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas
- Morales, J. F. (coord.) (1999). *H. Psicología social*. Madrid: McGrawHill-UNED.
- Moreira, M. y Novak, J. D. (1988). Investigación en enseñanza de las ciencias en la Universidad de Cornell: esquemas teóricos, cuestiones centrales y abordos metodológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1).
- Moreno, L., Lemkow, L. y Lizón, A. (1992). *Biotecnología y sociedad. Percepción y actitudes públicas*. Madrid: Secretaría General Técnica. MOPT.
- Morin, E. (2001a). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Editorial Gedisa, S.A
- Morin, E. (2001b). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Mortensen, C. O. (1972). Factors involved in determining attitudes toward the environment and its manipulation. Wisconsin: Unpublished doctoral dissertation. The University of Wisconsin.
- Moyer, R. H. (1977). Environmental attitudes assessment: another approach. *Science Education*, 61 (3), 347-355.
- Mrazec, R. (ed.) (1993). *Alternative paradigms in Environmental Education Research*. Ohio: North American Association for Environmental Education.
- Muñiz, J. (1992). *Teoría clásica de los test*. Madrid: Pirámide.
- Murga, M. A. (2002). Redes informáticas y Educación Ambiental. En Novo, M. (dir.) *Globalización, Crisis Ambiental y Educación*. Madrid: Secretaría General Técnica (pp. 169-200). Madrid: Subdirección General de Información y Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Musser, L. M. y Malkus, A. J. (1994). The Children's Attitudes Toward the Environmental Scale. *Journal of Environmental Education*, 25 (3), 22-26.
- Naredo, J. M. (2003). Instrumentos para paliar la insostenibilidad de los sistemas urbanos. En Arenillas Parra, T. (ed.). *Ecología y ciudad. Raíces de nuestros males y modos de tratarlos*. (pp. 15-58). Barcelona: El viejo topo.
- Naredo, J.M. y Parra, F. (1993). *Hacia una ciencia de los recursos naturales*. Madrid: Siglo XXI.
- Naredo, J.M y Valero A. (1999). Sobre la "sostenibilidad" de los sistemas En Naredo, J.M y Valero A (dirs.) *Desarrollo económico y deterioro ecológico*. (pp. 57-69). Madrid: Fundación Argentaria-Visor.
- Navarro, M., Saura, C., Gómez, C., Benayas, J. y de Lucio, J. (1990). *Criterios de evaluación en EA*. Sevilla: Gráficas Rosso.
- Nebel, B. J. y Wrigth, R. T. (1999). *Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*.

- Mexico: Prentice Hall, SA.
- Novak, J. D. (1988). Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), 213-223.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1984). *Learning hoe to learn*. New York: Cambridge University Press. (Trad. cast. de Campanario, J.M. y Campanario, E. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca, 1988).
- Novo, M. (1995). *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Universitas.
- Novo, M. (1997). El análisis de los problemas ambientales: modelos y metodología. En Novo, M. y Lara, R. (coords.). *Análisis Interdisciplinar de la Problemática Ambiental*, I Madrid: UNED/Fundación Empresa-Universidad.
- Novo, M. (1999). *Los desafíos ambientales. Reflexiones y propuestas para un futuro sostenible*. Madrid: Editorial Universitas, S.A.
- Novo, M. (2000). Innovar, imaginar, transformar. En Xunta de Galicia, Consellería de Medio Ambiente (eds.). *Novas propostas para a acción ACTAS*. Reunión de expertos en Educación Ambiental. (pp. 227-243). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Novo, M. (2002). Globalización, cambio de paradigma y educación ambiental. En Novo, M. (dir.). *Globalización, Crisis Ambiental y Educación* (pp. 9-43). Madrid: Secretaría General Técnica de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Novo, M., Murga, M. A. y Bautista-Cerro, M. J. (2001). *Cambiar es posible*. Madrid: Editorial Universitas, S.A.
- Nunnally, J. C. y Bernstein, I. J. (1995). *Teoría psicométrica*. México: McGraw-Hill/Interamericana de México.
- Nussbaum, J. y Novick, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11, 183-200.
- Olvera, F. (1992). *La investigación del medio en la escuela*. Córdoba: Fundación Paco Natera.
- Osborne, R. J. y Freyberg, P. (eds.) (1985). *Learning and science: the implications of "children's science"*. Nueva Zelanda :Heinemann Educational.
- Osborne, R. J. y Wittrock, M. (1983). Learning Science: A generative Process. *Science Education*, 67, 490-508.
- Osgood, C. E., Suci, G. y Tannenbaum, P. (1957). *The Measurement of Meaning*. Illinois: Urbana, University of Illinois Press.
- Palmer, J.A. (1998). *Environmental Education in the 21st century*. London & New York: Routledge.
- Palmer, J. y Neal, P. (1996). *The handbook of Environmental Education*. London: Routledge.
- Pardo Buendía, M. (2002). *La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI. Teorías, procesos, metodología*. Madrid: Editorial Fundamentos.
- Pardo Díaz, A. (1995). *La Educación Ambiental como Proyecto*. Barcelona: ICE/Horsori.
- Parker, D., Manstead, A. S. R. y Stradling (1995). Extending the theory of planned behaviour: The role of personal norms. *British Journal of Social Psychology*, 34, 127-137.
- Pascual Trillo, J. A. (2000). *El teatro de la Ciencia y el drama ambiental. Una aproximación a las Ciencias Ambientales*. Madrid: Miraguano Ediciones.
- Pawlik, K. (1991). The Psychology of Global Environmental Change: Some Basic Data and an Agenda for Co-operative International Research. *International Journal of Psychology*, 26 (5), 547-563.
- Perales, F. J. y García, M. N. (1999). Educación ambiental y medios de comunicación. Una propuesta de trabajo en el aula. *Comunicar*, 12, 149-155.

- Perelló, A., Duarte, A. y Luna, G. (1989). Sensibilización hacia el medio rural en una granja-escuela. En *II Jornadas de Educación Ambiental*, vol 2, pp. 389-391. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Perelló, A. y Luna, G. (1989). Sensibilidad de la población hacia el medio ambiente. Análisis y comparación de algunos estudios. *II Jornadas de Educación Ambiental*. Valsain (Segovia), 1987, Vol. III, 341-420. Madrid. MOPU.
- Perry, C. (1976). Evaluation of an instructional module in secondary science teaching utilizing personality variables and semantic differential measured attitudes. *Dissertation Abstracts International*, 37 (6): 3565-A.
- Pettus, A. (1976). Environmental Education and Environmental Attitudes. *Journal of Environmental Education*, 8 (1), 48-51.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Ariel.
- Picomell, C. y Sureda, J. (1978). Educació i espai. *Mayurga*, 17.
- Piñar Mañas, J.L. (dir.). (2002). *Desarrollo sostenible y protección del medio ambiente*. Madrid: Civitas Ediciones.
- PNUMA. *Perspectivas del medio ambiente mundial*. GEO-1 (1997), GEO-2 (2000) y GEO-3 (2003). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Popkewitz, T. S., Tabachnick, B. R. y Zeichner, K M. (1979). Dalling the senses: Research in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 30 (5), 52-59.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela*. Sevilla: Díada.
- Porritt, J. (2003). *Actuar con prudencia: ciencia y medio ambiente*. Barcelona: Blume.
- Posner, G.C., Strike, K. A., Hewson, P. W. y Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Pozo, J. I. y Carretero, M. (1987). Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas. ¿Qué cambia en la enseñanza de la ciencia?. *Infancia y Aprendizaje*, 38, 35-52.
- Pozo, J. I. y Gómez-Crespo, M. A. (1994). La Solución de Problemas en Ciencias de la Naturaleza. En Pozo, J. I. y otros. *La solución de problemas*. (pp. 85-131). Santillana, Aula XXI: Madrid.
- Pujol, R.M. y Villanueva, M. (1999). Un procés metodològic per a l'ambientalització curricular. En Generalitat de Catalunya (eds.). *Seminaris d'ambientalització curricular*. (pp. 17-31). Universitat de Girona. Barcelona: Generalitat de Catalunya/Departament de Medi Ambient.
- Ramonet, I. (2002). *Guerras del siglo XXI*. Barcelona: Mondadori.
- Ransey, C. E. y Rickson, R E. (1976). Environmental Knowledge and Attitudes. *Journal of Environmental Education*, 8 (1), 10-18.
- Renom, J. (1992). *Diseño de tesis*. Barcelona: Idea I+D.
- Resnick, L.B. (1983). Mathematics and Science Learning: a new conception. *Science*, 220, 477-478.
- Richmond, J. y Baumgart, N. (1982). A hierathical analysis of environmental attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 13 (1), 31-37.
- Riechmann, J. (1999). *Necesitar, desear, vivir. Sobre necesidades, desarrollo humano, crecimiento económico y sustentabilidad*. Madrid: Los libros de la catarata.
- Riechmann, J. (2000). *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*. Madrid: Los libros de la catarata.
- Riechmann, J. (2003). Biomímesis: el camino hacia la sustentabilidad. En Blount, E. et al. (ed.). *Industria como naturaleza. Hacia la producción limpia*. (pp. 25-48). Madrid: Los libros de la catarata.
- Rivas, D.M. (coord.). (1997). *Sustentabilidad*. Madrid: Editorial Parteluz.

- Rivas Sánchez, R. (1999). *Incorporación de la Educación Ambiental a la Formación del Profesorado*. Salamanca: Anthemà Ediciones.
- Rivero, A., Porlán, R. y Martín, J. (1998). Una propuesta curricular para la formación permanente de profesores de ciencias innovadores. En Banet, E. y De Pro, A. (coords.): *Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias*. Vol. I. (pp. 148-158). Lleida: DM.
- Robinson, B. y Wolfson, E. (1982). *Environmental Education*. New York: Teachers College Press.
- Rokeach, M. (1973). *The nature of human values*. New York: Free Press.
- Romañá, T. (1996). Éticas ambientales: variantes de la formación ambiental. *Teoría de la Educación*, 8, 141-150.
- Ross, K.N. (1987). Sample Design. *International Journal of Environmental Research*, 1 (11).
- Ruiz, J. P. y Benayas, J. (1993). *Educación, crisis ambiental y desarrollo sostenible*. Málaga: Instituto de Investigaciones Ecológicas.
- Russo, P. y Castagna, P. (1993). *Educare alla difesa dell'ambiente. Manuale di educazione ecologica*. Torino: Grupo Abele.
- Ryan, C. (1991). The Effect of a Conservation Program on Schoolchildren's Attitudes toward the Environment. *Journal of Environmental Education*, 22 (4), 30-35.
- Sáez, M. J. y Riquarts, K. (2002). Educación científica para el Desarrollo Sostenible. En Membiela, P. (ed.). *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*. (pp. 47-59). Madrid: Narcea.
- Sánchez Sánchez-Cañete, F. J. (1997). *Actividades para la Educación Ambiental*. Barcelona: Octaedro.
- Sánchez Sánchez-Cañete, F. (2001). Ideas previas del alumnado acerca del ruido. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 15, 135-152.
- Sanmartí, N. y Pujol, R. M. (2002). ¿Qué comporta "capacitar para la acción" en el marco de la escuela? *Investigación en la escuela*, 46, 49-55.
- Santiesteban, C. (1990). *Psicometría. Teoría y práctica en la construcción de test*. Madrid: Norma.
- Sarabia, B. (1993). El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes. En Pozo, J. J., Valls, E. y Sarabia, B. *Los contenidos en la Reforma*. (pp. 133-198). Madrid: Santillana.
- Sauvé, L. (2000). L'education relative à l'environnement: un processus endógene, critique et intégré. En Xunta de Galicia (ed.). *Novas propostas para a acción ACTAS. Reunión Internacional de expertos en Educación Ambiental*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Scherhorn, G. (1994). La preocupación del consumidor por el medio ambiente y su impacto en las empresas. En García-Ferrando, M. y Pardo, R. (eds.). *Ecología, relaciones industriales y empresa*. (pp. 121-141). Bilbao y Madrid: Fundación BBV.
- Schneider, H., Vinke, J. y Weekes-Vagliani, W. (drs.). (1993). *Environmental Education: An approach to sustainable development = L'Education Ambientale. Approches pour un developpment durable*. Paris: O.C.D.E. (Texto en francés e inglés).
- Schultz, P. W. y Zelezny, L. (1999). Values as predictors of environmental attitudes: evidence for consistency across 14 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 255-265.
- Schuman, H. (1972). Attitudes vs. Actions vs. Attitudes vs. Attitudes. *Public Opinion Quaterley*, 36, 347-54.
- Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. En Berkowitz, L. (ed.). *Advances in Experimental Social Psychology*, 10, (pp. 221-279). New York: Academic Press.

- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical test in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 10, 221-279.
- Scott, W. (2000). Introducció d'una dimensió ambiental als programes de formació inicial del professorat: anàlisi crítica de qüestions sorgides a les darreres investigacions. En Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. (ed.). *Seminari d'Ambientació Curricular* (pp. 27-49). Universitat de Girona. Girona, 1999.
- Semeraro, R. (1988). *Educazione Ambientale, Ecologia, Istruzione*. Milán: Franco Angeli.
- Senkevich, V. M. (1991). Ecological Education. *Soviet Education*, 1 (33), 47-54.
- Shamir, B. (1986). Protestant work ethic, work involvement and the psychological impact of unemployment. *Journal of Occupational Behaviour*, 7 (1), 25-28.
- Shiva, V. (2001). *Biopirateria. El saqueo de la naturaleza y del conocimiento*. Barcelona: Icaria Editorial.
- Shiva, V. (2004). *Las guerras del agua*. Barcelona: Icaria.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L.S. (1992). Renewing the Pedagogy of Teacher Education: the impact of subject-specific conceptions of teaching. En Montero, L. y Vez, J. M. (eds.). *Las Didácticas Específicas en la Formación del Profesorado*. (pp. 53-69). Santiago de Compostela: Tórculo.
- Silver, D. y Vallely, B. (2002). *Lo que tú puedes hacer para salvar la tierra*. Santa Marta de Tormes (Salamanca): Lóguez Ediciones.
- Smith, R. L. y Smith, T. M. (2001). *Ecología*. Madrid: Addison Wesley.
- Smyth, J. (1995). Environment and Education: a view of a changing scene. *Environmental Education Research*, 1, (1), 3-20.
- Spector, P. E. (1992). *Summated rating scale construction*. Newbury Park, CA: Sage.
- Stamm, K. y Bowes, J. E. (1972). Environmental attitudes and reaction. *The Journal of Environmental Education*, 3 (3), 56-60.
- Stamm, K. y Ross, J. E. (1966). Rationality of Opinion on a Controversy in Conservation. *Journalism Quarterly*, 43, 762-765.
- Stapp, W. B. (1970). Environmental Encounters. *Environmental Education*, 2 (1), 35-41.
- Stephenson, W. (1953). *The Study of Behavior*. Chicago: Chicago University Press.
- Stern, P.C. (2000). Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 56, (3), 407-424.
- Stern, P. C., Dietz, T. y Kalof, L. (1993). Value orientations, gender and environmental concern. *Environmental and Behavior*, 25, 322-348.
- Stern, P.C., Dietz, T., Kalof, L. y Guagnano, C. A. (1995). Values, beliefs, and proenvironmental action: Attitude formation towards emergent attitude objects. *Journal of Applied Social Psychology*, 25, 1611-1636.
- Stern, P. C. y Oskamp, S. (1991). Managing scarce environmental resources. En Stokols, D. y Altman, I. (eds.): *Handbook of Environmental Psychology*. Vol. 2. (pp. 1043-1088). New York: Wiley and Sons.
- Stiglitz, J. E. (2002). *El malestar de la globalización*. Madrid: Taurus.
- Strike, K.A. y Posner, G. J. (1982). Conceptual change and science teaching. *European Journal of Science Education*, 4 (3), 231-240.
- Suárez, E. (2000). Problemas ambientales y soluciones conductuales. En Aragonés, J. I. y Amérgo, M. (eds.). *Psicología Ambiental*. (pp. 331-356). Madrid: Pirámide.
- Subirana Samitier, P. (1999). *Ecología para vivir mejor. Respuestas sostenibles a los retos personales y sociales*. Barcelona: Icaria Editorial.

- Suchting, W. A. (1992). Constructivism Deconstructed. *Science Education*, 1 (3), 223-254.
- Summers, G. F. (1982). *Medición de actitudes*. México: Trillas.
- Sureda, J. (1988). Algunas consideraciones sobre los temas de la pedagogía ambiental: Aspectos teóricos e históricos. *Bordón*, 40 (1), 13-28.
- Sureda, J. (1990). *Guía de la Educación Ambiental. Fuentes documentales y conceptos básicos*. Barcelona: Anthropos.
- Sureda, J. y Calvo, A. M. (1997). *La xarxa Internet i l'educació ambiental*. Binissalem-Illes Balears: Di7, SL.
- Sureda, J. y Calvo, A. (1998). *La red Internet y la Educación Ambiental. Primer catálogo de recursos para la Educación Ambiental*. Illes Balears: Di7.
- Sureda, J. y Colom, A. (1989). *Pedagogía Ambiental*. Barcelona: CEAC, SA.
- Sutherland, D. S. y Ham, S. H. (1992). Child-to-parent transfer of environmental ideology in Costa Rica families: an ethnographic case study. *Journal of Environmental Education*, 23 (3), 9-16.
- Suzuki, D. y Vanderlinden, K. (2004). *Ecología divertida. Juegos y experimentos por un planeta más verde*. Barcelona: Oniro.
- Swan, J. A. (1979). *An Analysis of Attitudes and Coping Strategies of High School Youth: Response to Air Pollution*. Tesis Doctoral. University of Michigan, School of Natural Resources: Ann Arbor, Michigan.
- Tàbara, J. D. (1999). *Acció ambiental. Aprentage i participatió vers la sostenibilitat*. Monografias d'educació ambiental, 4. Binissalem, Illes Balears: Di7.
- Tanguiane, S. y Perevedentsev, V. (1997). *Actividades de educación ambiental para la enseñanza primaria. Sugerencias para construir y utilizar equipamiento de bajo coste*. Bilbao: Los libros de la catarata.
- TAU. Consultora Ambiental. (2001). *El medio ambiente en la Unión Europea en el umbral del siglo XXI*. Madrid: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.
- Terradas, J. (2001) *Ecología urbana*. Barcelona: Rubes.
- Thompson, S. y Barton, M. (1994). Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. *Journal of Environmental Psychology*, (14), 149-157.
- Thurstone, L. (1928). Attitudes can be measured. *American Journal of Psychology*, 33, 529-554.
- Thurstone, L. (1929). Theory of attitudes measurement. *Psychological Review*, 36, 222-241.
- Tichenor, P. J. y Bowers, J. K. (1971). Environment and Public Opinion. *The Journal of Environmental Education*, 2 (4), 38-43.
- Tichenor, P. J., Donohue, G. A. y Olien, C. N. (1980). *Community Conflict and the Press*. Beberly Hills, CA.
- Tilbury, D. (1995). Environmental Education for the sustainability: defining the new focus of Environmental Education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1 (2), 195-211.
- Tilbury, D. (2000a). *El "cómo" de la Educación Ambiental*. IHITZA, (3), 25.
- Tilbury, D. (2000b). Tendencias de la educación ambiental a nivel internacional. En Consejería de Medio Ambiente. (ed.). *Cuartas Jornadas de Educación Ambiental: Estrategia para un futuro sostenible*. Madrid: Consejería de Medio Ambiente.
- Tilbury, D. (2004). Power, politics and partnerships for a new decade in education for sustainable development. Conferencia Internacional "Educação para o Desenvolvimento Sustentável". Universidade do Minho. Braga (Portugal) en mayo del 2004.

- Tilbury, D., Junyent, M., Medir, R., Geli, A., Arbat, E. y Coll, M. (2000). Marc de desenvolupament del Seminari. En Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient (ed.). *Seminaris d'Ambientalització Curricular*. Universitat de Girona. (pp. 9-38). Girona, noviembre 1999.
- Tonucci, F. (1993). Hacia una propuesta de Educación Ambiental coherente. *Aula de Innovación Educativa*, 12, 82-85.
- Torrés Santomé, J. (2000) 4ª edición. *Globalización e interdisciplinaridad: el curriculum integrado*. Madrid: Morata.
- Torres Santomé, J. (2001). *Educación en tiempos de neoliberalismo*. Madrid: Ediciones Morata.
- Triandis, H. C. (1974). *Actitudes y cambio de actitudes*. Barcelona: Toray.
- Triandis, H. C. (1980). Values, attitudes and interpersonal behavior. En Howe, H.E. Jr. y Page, M. M. (eds.), *Nebraska Symposium on Motivation, 1979* (vol. 27, pp. 195-259). Lincoln University of Nebraska Press.
- UICN, Comisión de Educación (1970). *Reunión internacional de trabajo sobre Educación Ambiental en los planes de estudio escolares*. París: UNESCO.
- UNCED (1992), *Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development*. Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, 3-14 de junio de 1992, Río de Janeiro, Brasil. New York: United Nations Publications.
- UNESCO (1971). *Informe final Programa MAB*. París: UNESCO.
- UNESCO (1975). *Consejo Internacional de Coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera*. París: UNESCO.
- UNESCO (1977a). *Tendencias de la Educación Ambiental*. París: UNESCO.
- UNESCO (1977b). *Seminario Internacional de E.A. (Belgrado, 1975). Informe final*. Doc. ED-76/WS/95. París: UNESCO-PNUMA.
- UNESCO (1977c). *Resumen de síntesis relativo a las reuniones regionales de expertos sobre Educación Ambiental*. Doc. Enved 7. París: UNESCO.
- UNESCO (1978). *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi (Georgia). Informe final*. Doc. ED/MD. 49. París: UNESCO.
- UNESCO (1980). *La educación ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. París: UNESCO.
- UNESCO (1983). Trends, Needs and Priorities of Environmental Education since the Tbilisi Conference: An Overview. *Environmental Education Series*, 1.
- UNESCO-UNEP (1988). *International Strategy for Action in the Field of Environmental Education for the 1990s*. Nairobi: UNESCO/UNEP.
- UNESCO-UNEP (1993). *The Unesco/UNEP International Environmental Education Programme*. París: UNESCO/UNEP.
- United Nations/Friends of the Earth (1972). The Stockholm Conference. Only one earth. (trad. cast.: La Conferencia de Estocolmo. Sólo una tierra. Introducción a los problemas de la supervivencia. Barcelona: Vicens-Vives. 1972).
- Uzzell, D. L. (1997). Ecological responsibility and the action competent citizen: some methodological issues. En R. García-Mira, C. Arce y J. M. Sabucedo: *Responsabilidad ecológica y gestión de los recursos ambientales*. (pp. 23-34). A Coruña: Diputación Provincial.
- Uzzell, D. L., Fontes, J., Davallon, J., Bruunjensen, B., Gottesdiener, H., Kofoed, J., Uhrenholdt, G. y Vognsen, C. (1998). *Crianças como agentes de mudança ambiental*. Porto: Campo das Letras.

- 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. *Values and the Environment*. (pp. 172-182). Chichester: Wiley.
- Valero i Millares, S. (2000). Tirando de la madeja de la globalización. En Xunta de Galicia (eds.). *Novas propostas para a acción. ACTAS. Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental*. (pp. 179-183). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Van der Plig, J., Eiser, R. J. y Spears, R. (1986). Attitudes toward Nuclear Energy. Familiarity and Salience. *Environment and Behavior*, 18, 75-93.
- Van der Plig, J., Van der Linden, J. y Ester, P. (1982). Attitudes to Nuclear Energy: Beliefs, Values and False Consensus. *Journal of Environmental Psychology*, 2, 221-231.
- Van Koevering, T. y Sell, N. (1983). An Analysis of the Effectiveness of Energy Education Workshops for Teachers. *Science Education*, 67 (2), 151-158.
- Van Liere, K. D. y Dunlap, R. E. (1978). Moral norms and environmental behavior: An application of Schuatz's norm-activation model to yard burning. *Journal of Applied Psychology*, 8, 174-188.
- Van Liere, K. D. y Dunlap, R. E. (1981). Environmental Concern. Does It Make a Difference How It's Measured? *Environment and Behavior*, 13, 651-676.
- Vaquero, C. (1994). *Desarrollo, pobreza y medio ambiente*. Madrid: Talasa.
- Vázquez, J. C. (1998). *Guía de educación para el desarrollo. Y tú...¿cómo lo ves?*. Madrid: Los libros de la catarata.
- Vega Marcote, P. (2000). La formación docente y la Educación Ambiental. Una propuesta de intervención. En Barca, A. y Peralbo, M. (eds.) Libro de Actas. *Congreso Galego-Portugués de Psicopedagogía*. (pp. 47-53). A Coruña, 20-23 setembro 2000.
- Vega Marcote, P. y Álvarez Suárez, P. (2004). La Educación Ambiental y la sostenibilidad. Propuesta de un soporte teórico. En *Conferencia Internacional "Educação para o Desenvolvimento Sustentável"*. Universidade do Minho (pp.174-175). Braga, mayo 2004.
- Vega, P., Álvarez, P. y Fernández, M.J. (2001). O componente actitudinal e a educación ambiental. As actitudes proambientais do alumnado da ESO. En ENCIGA (ed.) *XIV Congreso ENCIGA*. (pp. 221-224). Chantada, 12-14 noviembre 2001.
- Vega Marcote, P., García Barros, S., Martínez Losada, C. y Mondelo Alonso, M. (1999). La Formación inicial del profesorado de Ciencias en la Educación Primaria. Una propuesta de intervención. En *Pedagogía 99*. (pp. 284). La Habana, Cuba (1-5 de febrero de 1999).
- Vega Marcote, P., García Barros, S., Martínez Losada, C. y Mondelo Alonso, M. (2001). Propuesta de actuación para la formación inicial docente en Educación Ambiental. En *VI Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de las Ciencias. Retos de la enseñanza de las ciencias en el siglo XXI*. (pp. 295). Barcelona: ICE Autónoma de Barcelona. Vicerectorat Investigació de la Universitat de Valencia.
- Vega Marcote, P., Martínez Losada, C., García Barros, S. y Mondelo, M. (1996). Ambientalización de una Unidad Didáctica. En Jiménez Pérez, R. y Wamba Aguado, A. (eds.). *Avances en la Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Actas de los XVII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. (pp. 180-181). Huelva: Universidad de Huelva.
- Vega Marcote, P., Martínez Losada, C., García Barros, S. y Mondelo, M. (2000). La Educación Ambiental y la formación inicial del profesorado de Infantil y Primaria. Una propuesta de actuación en el Practicum. En Martín Sánchez, M. y Morcillo Ortega, J.G. (eds.). *Reflexiones sobre la Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Actas de los XIX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. (pp. 230-

- 238). Madrid. 13 -15 setiembre 2000.
- Velázquez de Castro, F. (2001). *Educación Ambiental*. Madrid: MEC-Narcea.
- Velázquez de Castro, F. (2002). *La Educación Ambiental en el siglo XXI*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Vercher, R. (1990). *Educación Ambiental: diseño curricular*. Madrid: Cincel.
- Vicén Carreño, M. y Antolín, V. (1996). *Diccionario de términos ecológicos*. Madrid: Paraninfo.
- Vilches, A. y Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- Villeneuve, C. (1996). *Módulo de educación ambiental y desarrollo sostenible*. Bilbao: Los libros de la Catarata.
- Vining, J. y Ebreo, A. (1992). Predicting recycling behavior from global and specific environmental attitudes and changes in recycling opportunities. *Journal of Applied Social Psychology*, 22 (20), 1580-1607.
- Volk, T.L. (1984). Project Synthesis and Environmental Education. *Science Education*, 68 (1): 23-33.
- Von Weizsäcker, E. U. (1998). *Política de la Tierra. Una política ecológica realista en el umbral del siglo del medio ambiente*. Madrid: Editorial Sistema.
- Wackernagel, M. y Rees, W. (2001). *Nuestra huella ecológica. Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*. Santiago de Chile: LOM edts./Instituto de Ecología Política.
- Wasenberg, J. (1997). *Adaptación e innovación en sistemas naturales. La interpretación de la problemática ambiental: Enfoques básicos. I*. (pp. 151-215). Madrid: Carduel, S.L.
- Watts, D. M. (1982). Gravity -don't take it for granted. *Physics Education*, 17, 116-121.
- Webber, D. J. (1982). Is Nuclear Power just another Environmental Issue? An Analysis of California Voters. *Environment and Behavior*, 14, 72-86.
- Weeb, N. M. (1985). *Student interaction and learning in small groups: A research summary*. En Eslavin, et al. (eds.) (pp. 147-172).
- Weinstein, A. (1972). Predicting Behavior from Attitudes. *Public Opinion Quarterly*, 36, 355-60.
- Weigel, R. H. y Weigel, J. (1978). Environmental Concern. The development of a measure. *Environmental & Behavior*, 10 (1), 3-15.
- Wileman, J. L. (1976). The extend and nature of affective and cognitive changes in teachers and student as the result of participation in an environmental education program. *Dissertation Abstracts*, 36 (8), 5008-A. UMI 76-3874.
- Wilke, R.J., Peyton, R.B. y Hungerford, H.R. (1994). *Estrategias para la formación del profesorado en educación ambiental*. Madrid/Bilbao: Los Libros de la Catarata.
- Witherspoon, S. y Martin, J. (1992). What do we Mean by Green?. En Jowell, R., Brook, L., Prior, G. y Taylor, B. (eds.). *British Social Attitudes: The 9th Report*. Dartmouth.
- World Commission on Environmental Development (1987). *Our Common Future*. (The Brundland Report). Oxford: Oxford University Press.
- Worcester, R. M. (1993). Public and Élite Attitudes to Environmental Issues. *International Journal of Public Opinion Research*, 5, (4).
- Wright, E. L. (1990). Cooperative Model for Inservice Environmental Education in the State of Kansas. En Englenson, D. C. y Disinger, J. F. (eds.): *Preparing Classroom Teachers to be Environmental Educators*. (pp. 49-63). Troy, OH: North American Association for Environmental Education.
- Xunta de Galicia. (2000). *Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental. Nuevas propuestas para la acción*. Conclusiones. Santiago: Xunta de Galicia/Consellería Medio Ambiente.

- Young, R. A. (1980). The relationships between information levels and environmental approvals. *The Journal of Environmental Education*, 11 (3), 25-30.
- Young, L. y Iozzi, L. A. (1984). Environmental education research related to the affective domain. En Iozzi, L. A. (ed.): *Summary of research in environmental education 1971-1982*. Vol. II. Ohio: ERIC.
- Yount, J. R. y Horton, P. B. (1992). Factors Influencing Environmental Attitude: The Relationship between Environmental Attitude Defensibility and Cognitive Reasoning Level. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (10), 1059-1078.
- Yus, R. (1989). El aprendizaje de la ecología. *Cuadernos de Pedagogía*, 175, 42-45.
- Yus, R. (1993). Entre la calidad y la cantidad. *Cuadernos de Pedagogía*, 220, 64-77.
- Yus, R. (2000). Áreas transversales y enfoque curricular integrado en la educación científica básica. En Perales, F. J. y Cañal, P. (dres.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp. 615- 643). Alcoy: Marfil.
- Zabalza, A. (1992). Los proyectos de investigación del medio. *Aula*, 8, 17-23.
- Zwick, R. (1987). Validity Issues in NAEP: Year 15 Reading and Writing Assessment. En A.E. Beaton: *The NAEP 1983-84 Technical Report*. Princenton, New Jersey: Educational Testing Service (ETS).

ANEXOS

Anexo 1: CUESTIONARIO "PILOTO" DE ACTITUDES AMBIENTALES (C.A.A.O)

Anexo 2: CUESTIONARIO DEFINITIVO DE ACTITUDES AMBIENTALES

Anexo 3: CUESTIONARIO CONTENIDOS CONCEPTUALES

Anexo 4: CUESTIONARIO INTENCIÓN DE CONDUCTA

Anexo 5: ESCALA DS (Cuestionario de Reacciones Personales)

Anexo 6: CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA "EXPERIMENTAL"

Anexo 1: CUESTIONARIO CAA.0.**Aspectos generales sobre la protección y conservación del medio ambiente:**

1. La preocupación por el medio ambiente es una moda y, como tal, pasará más o menos pronto.
2. Considero que yo personalmente puedo hacer determinadas "actuaciones" para proteger el medio ambiente.
3. Si queremos proteger el medio ambiente debemos consumir menos, aunque ello suponga prescindir de algunas comodidades.
4. Alguna gente se pone muy "pesada" con los temas ambientales.
5. Considero que la conversión del vertedero de Bens en "zona verde" es adecuada.
6. Todos podemos contribuir a la protección y mejora del medio ambiente.
7. Me gustaría colaborar en la mejora y protección ambientales, pero no sé hacerlo; no me encuentro capacitado para ello.
8. La alarma social que se crea con algunos problemas ambientales ("efecto invernadero", destrucción de la ozonosfera, etc.) es injustificada y obedece a fines políticos y económicos
9. En nuestro país se destina, proporcionalmente, demasiado dinero a la protección ambiental. Es un "lujo" demasiado caro.

Contaminación:

10. Me parece mal que se depositen los vertidos del dragado del puerto de A Coruña en la proximidad de la playa de Oza.
11. La contaminación debida a la producción de energía es un mal menor, frente a los beneficios que reporta
12. No me importa la contaminación que se pueda producir en países lejanos, ya que nunca me afectará.
13. Los jóvenes tienen derecho a divertirse los fines de semana, aunque se puedan originar ruidos molestos.
14. Me parece bien que se restrinja el tráfico en el centro de la ciudad, ya que con ello se reducen ruidos y contaminación atmosférica.
15. Mientras que los transportes públicos no sean más cómodos y puntuales no se puede pedir a los ciudadanos que los utilicen como alternativa a sus propios vehículos.

Conservación de la biodiversidad:

- | |
|--|
| 16. No deberíamos preocuparnos tanto por la deforestación de las selvas tropicales (Amazonia, por ejemplo), porque a la larga la selva se autorregenera. |
| 17. No tengo nada en contra de los osos panda, pero no me interesa si quedan muchos o pocos. |
| 18. El dinero que se gasta en la protección de animales salvajes estaría mucho mejor empleado en obras públicas, como autovías, por ejemplo. |
| 19. La legislación debería prohibir edificar en tierras cultivables. |
| 20. Debemos procurar conservar todas las especies de animales de la Tierra, aunque ello suponga una fuerte inversión económica. |
| 21. Debemos de ocuparnos primero de nuestras necesidades y después de los animales en peligro de extinción. |
| 22. Es necesario conservar todas las especies vegetales de la Tierra, aun a costa de dedicar menos superficie a la producción agrícola. |
| 23. Los “espacios protegidos” deben limitarse a zonas no cultivables. |

Escasez de recursos naturales no renovables:

- | |
|---|
| 24. Parece excesiva la preocupación por los combustibles fósiles, pues aunque en España son escasos, las reservas mundiales son prácticamente inagotables. |
| 25. La mayoría de los metales usados en la industria se agotarán más o menos pronto, por lo que debemos empezar a reciclarlos. |
| 26. La alarma por el posible agotamiento de minerales “industriales” es injustificada, pues los avances tecnológicos permitirán descubrir nuevos yacimientos y reexplorar los existentes. |
| 27. Los contenedores de vidrio y papel se colocan en las calles para “dar buena imagen”, ya que al final su contenido va a vertederos donde se mezcla todo. |

Impactos ambientales sobre el medio humano:

- | |
|---|
| 28. Los daños ambientales que puedan causar las grandes obras públicas (autovías, tren de alta velocidad, etc.) se compensan sobradamente con los beneficios y comodidades que proporcionan. |
| 29. El dinero que se emplea en la construcción y conservación de parques y jardines públicos estaría mejor empleado en asfaltar las calles (hay mucha más gente que utiliza vehículos propios que la que frecuenta los jardines). |
| 30. En las ciudades costeras –al menos en las más turísticas– deberían tirar las basuras al mar, pues así se evitarán malos olores. |
| 31. Me gustaría colaborar en la conservación de los monumentos de mi ciudad, pero desconozco qué puedo hacer al respecto. |

Ecodesarrollo, solidaridad internacional y disposición a sacrificios personales:

- | |
|---|
| 32. Los países menos desarrollados deben explotar sus recursos naturales a ritmo acelerado, pues así podrán obtener divisas y elevar su economía. |
| 33. Los países desarrollados no tienen derecho a criticar e imponer controles a otros países con la excusa de que perjudican al medio ambiente, máxime cuando ellos lo han hecho antes. |
| 34. El Gobierno debe aportar el 0,7% del P.I.B. para ayudar a otros países necesitados, pero no a costa del bienestar de sus propios ciudadanos. |
| 35. Estaría dispuesto a colaborar en campañas de repoblación forestal en mis días libres. |
| 36. Las industrias que aplican tecnologías anticontaminantes no deben repercutir los costes en los precios que pagamos por sus productos. |
| 37. Estaría dispuesto a pagar un impuesto especial, si se destinara a ayudar a los países menos desarrollados. |

Ecologismo, asociaciones ecologistas, partidos políticos "verdes":

- | |
|--|
| 38. La mayoría de las asociaciones ecologistas están más interesadas en "incordiar" a los poderes públicos que en proteger el medio ambiente. |
| 39. Aunque puedan tener sus defectos, las asociaciones ecologistas son efectivas en lo que se refiere a la protección y mejora del medio ambiente. |
| 40. No dudo de que haya algunos ecologistas convencidos, pero la mayoría de la gente "se las da" de ecologista por seguir la moda y crearse buena imagen. |
| 41. Está muy bien que existan asociaciones ecologistas y partidos políticos "verdes", pues se preocupan de presionar al Gobierno para que tenga en cuenta la protección ambiental. |
| 42. Detrás de los partidos políticos "verdes" y asociaciones ecologistas existen muchas veces otros intereses que no tienen nada que ver con el medio ambiente. |

Conveniencia de la Educación Ambiental:

- | |
|--|
| 43. No se debe incluir la Educación Ambiental en la Educación Obligatoria si ello supone dejar de impartir otros contenidos más "útiles" (de matemáticas, lenguaje, idiomas, etc.). |
| 44. Ante los problemas ambientales de nuestro tiempo, la Educación Ambiental debería ser una asignatura obligatoria en todos los niveles educativos. |
| 45. Todas las personas deberían adquirir una sólida formación sobre temas ambientales, ya que los actuales y futuros problemas ambientales requerirán decisiones que tienen su origen en la Educación Ambiental. |
| 46. Para mejorar el medio ambiente de un país es preferible invertir dinero en investigación tecnológica, antes que en Educación Ambiental. |
| 47. Aunque muchos de los problemas ambientales están relacionados con el desarrollo industrial y tecnológico, sus soluciones no serán posibles basándose exclusivamente en criterios tecnológicos. |

Anexo 2: CUESTIONARIO DEFINITIVO

Solicitamos tu colaboración en una investigación que desarrolla un grupo de profesores de la Facultad. Para ello, debes responder este cuestionario con absoluta sinceridad, pues no hay respuestas correctas e incorrectas, todas son válidas, ya que se trata de conocer tu opinión personal. Además, el anonimato es absoluto y tus respuestas serán tratadas estadísticamente y utilizadas globalmente.

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

SEXO	EDAD	ESPECIALIDAD	CURSO	DOMICILIO (Municipio)

INSTRUCCIONES para cumplimentar el cuestionario: Indica tu grado de acuerdo o desacuerdo con las frases que siguen. Para ello, rodea con un círculo el número correspondiente a tu opinión personal, según la escala siguiente.

1 Muy en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 En duda (ni de acuerdo ni en desacuerdo)	4 De acuerdo	5 Muy de acuerdo
-------------------------------	---------------------------	--	------------------------	----------------------------

1. Considero que yo personalmente puedo hacer determinadas "actuaciones" para proteger el medio ambiente.	1	2	3	4	5
2. En nuestro país se destina, proporcionalmente, demasiado dinero a la protección ambiental. Es un "lujo" demasiado caro.	1	2	3	4	5
3. La contaminación debida a la producción de energía es un mal menor, frente a los beneficios que reporta.	1	2	3	4	5
4. No me importa la contaminación que se pueda producir en países lejanos, ya que nunca me afectará.	1	2	3	4	5
5. No deberíamos preocuparnos tanto por la deforestación de las selvas tropicales (Amazonia, por ejemplo), porque a la larga la selva se autorregenera.	1	2	3	4	5
6. No tengo nada en contra de los osos panda, pero no me interesa si quedan muchos o pocos.	1	2	3	4	5
7. El dinero que se gasta en la protección de animales salvajes estaría mucho mejor empleado en obras públicas, como autovías, por ejemplo.	1	2	3	4	5
8. La legislación debería prohibir edificar en tierras cultivables.	1	2	3	4	5
9. Debemos procurar conservar todas las especies de animales de la Tierra, aunque ello suponga una fuerte inversión económica.	1	2	3	4	5
10. Debemos de ocuparnos primero de nuestras necesidades y después de los animales en peligro de extinción.	1	2	3	4	5

11. Es necesario conservar todas las especies vegetales de la Tierra, aun a costa de dedicar menos superficie a la producción agrícola.	1	2	3	4	5
12. Parece excesiva la preocupación por los combustibles fósiles, pues aunque en España son escasos, las reservas mundiales son prácticamente inagotables.	1	2	3	4	5
13. La mayoría de los metales usados en la industria se agotarán más o menos pronto, por lo que debemos empezar a reciclarlos.	1	2	3	4	5
14. La alarma por el posible agotamiento de minerales "industriales" es injustificada, pues los avances tecnológicos permitirán descubrir nuevos yacimientos y reexplotar los existentes.	1	2	3	4	5
15. El dinero que se emplea en la construcción y conservación de parques y jardines públicos estaría mejor empleado en asfaltar las calles (hay mucha más gente que utiliza vehículos propios que la que frecuenta los jardines).	1	2	3	4	5
16. En las ciudades costeras -al menos en las más turísticas- deberían tirar las basuras al mar, pues así se evitarán malos olores.	1	2	3	4	5
17. Me gustaría colaborar en la conservación de los monumentos de mi ciudad, pero desconozco qué puedo hacer al respecto.	1	2	3	4	5
18. Los países menos desarrollados deben explotar sus recursos naturales a ritmo acelerado, pues así podrán obtener divisas y elevar su economía.	1	2	3	4	5
19. Estaría dispuesto a colaborar en campañas de repoblación forestal en mis días libres.	1	2	3	4	5
20. Estaría dispuesto a pagar un impuesto especial, si se destinara a ayudar a los países menos desarrollados.	1	2	3	4	5
21. Está muy bien que existan asociaciones ecologistas y partidos políticos "verdes", pues se preocupan de presionar al Gobierno para que tenga en cuenta la protección ambiental.	1	2	3	4	5
22. No se debe incluir la Educación Ambiental en la Educación Obligatoria si ello supone dejar de impartir otros contenidos más "útiles" (de matemáticas, lenguaje, idiomas, etc.).	1	2	3	4	5
23. Ante los problemas ambientales de nuestro tiempo, la Educación Ambiental debería ser una asignatura obligatoria en todos los niveles educativos.	1	2	3	4	5
24. Todas las personas deberían adquirir una sólida formación sobre temas ambientales, ya que los actuales y futuros problemas ambientales requerirán decisiones que tienen su origen en la Educación Ambiental.	1	2	3	4	5
25. Para mejorar el medio ambiente de un país es preferible invertir dinero en investigación tecnológica, antes que en Educación Ambiental.	1	2	3	4	5

Anexo 3: CUESTIONARIO CONTENIDOS CONCEPTUALES

1°.-¿Qué se entiende por Medio Ambiente?

2°.-¿Qué es la ecología?

3°.-¿Qué es un ecosistema?

4°.-¿Qué se entiende por contaminación?

5°.-¿Qué es la biodiversidad?

6°.-¿Qué es la lluvia ácida?

7°.-¿Qué es el efecto invernadero?

8°.-¿Por qué se produce la disminución de la capa de ozono y qué consecuencias tiene?

9°.-¿Qué es la desertificación?

10°.-¿Qué se entiende por Educación Ambiental?

Anexo 4: CUESTIONARIO INTENCIÓN DE CONDUCTA

Solicitamos tu colaboración en una investigación que desarrolla un grupo de profesores de la Facultad. Para ello, debes responder este cuestionario con absoluta sinceridad, pues no hay respuestas correctas e incorrectas, todas son válidas. Además, el anonimato es absoluto y tus respuestas serán tratadas estadísticamente y utilizadas globalmente.

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

SEXO	EDAD	ESPECIALIDAD	CURSO	DOMICILIO(Municipio)

INSTRUCCIONES para cumplimentar el cuestionario: Cada uno de estos ítems se contemplan cuatro opciones de respuesta, que recogen las diversas posibles conductas al respecto en un continuo definido desde un polo de baja disposición a otro de alta disposición. Para ello, **rodea con un círculo** el número correspondiente que más se aproxime a **tu conducta personal**, según la escala siguiente (**si tienes alguna duda, pregúntala**).

1 No lo he hecho, ni lo haría	2 No lo hecho, pero estoy dispuesto a hacerlo	3 Lo he hecho alguna vez	4 Lo hago siempre o casi siempre
----------------------------------	--	-----------------------------	-------------------------------------

1. Utilizo y compro papel reciclado, aunque es más caro y tiene peor aspecto.	1	2	3	4
2. Evito hacer demasiado ruido.	1	2	3	4
3. Pertenezco a una asociación ecologista.	1	2	3	4
4. Procuro disminuir el consumo diario de envases, evitando los artículos de usar y tirar.	1	2	3	4
5. Participo en campañas de repoblación forestal, limpieza de un río u otras que mejoran la calidad ambiental.	1	2	3	4
6. Hago uso del WC para eliminar papel, chicles u otros residuos.	1	2	3	4
7. Compro preferentemente alimentos envasados en vidrio a envasados en "latas", aunque sean más caros.	1	2	3	4
8. En casa, separo vidrio, papel y cartón, envases... y restos de comida, para llevarlos a sus contenedores específicos.	1	2	3	4
9. Procuro ahorrar electricidad (apagando las luces al salir de una habitación aunque vaya a volver a ella, etc.).	1	2	3	4
10. Utilizo los contenedores de pilas para depositar las agotadas.	1	2	3	4

11. Utilizo o utilizaría los transportes públicos con preferencia a mi propio vehículo.	1	2	3	4
12. Intento ahorrar agua, como por ejemplo no dejando el grifo abierto mientras me lavo los dientes.	1	2	3	4
13. Participo en campañas y protestas contra agresiones al medio ambiente.	1	2	3	4
14. Aunque no voy a manifestaciones, firmo documentos contra acciones perjudiciales al medio ambiente.	1	2	3	4
15. Llevo ropa y zapatos usados que ya no me pongo a los contenedores específicos para ello.	1	2	3	4
16. Procuro comprar productos "ecológicos" aunque, generalmente, son más caros.	1	2	3	4
17. Aceptaría un descenso en la calidad/nivel de vida, si ello repercute en la mejora del medio ambiente.	1	2	3	4
18. Me doy largas duchas de agua caliente porque me relajan.	1	2	3	4
19. En casa ponemos la calefacción tan alta que podemos estar en manga corta.	1	2	3	4
20. Sólo compro cervezas o refrescos que vengan en envases reciclables.	1	2	3	4
21. Respeto tanto los elementos públicos (papeleras, mobiliario, etc.) como los propios.	1	2	3	4
22. Cuando cojo agua, leche,... del frigorífico, normalmente, se queda abierto hasta que vuelvo a guardarlo.	1	2	3	4
23. Me sentiría incómodo si disminuyeran las horas de calefacción o bajasen unos grados su temperatura.	1	2	3	4
24. Llevo los medicamentos que ya no utilizo y los caducados a la farmacia.	1	2	3	4
25. Utilizo los contenedores específicos "Puntos Limpios" para los aceites usados.	1	2	3	4

Anexo 5: ESCALA DS (Cuestionario de Reacciones Personales)

A continuación se relacionan una serie de frases relativas a actitudes y rasgos personales. Lee cada frase con detenimiento y decide si es VERDADERO o FALSO en lo que respecta a tu persona. Rodea con un círculo la letra V (verdadero) o la letra F (falso). Si bien algunas afirmaciones te parecerán demasiado rotundas, intenta escoger aquella opción que más se acerca a tus características personales.

Procura no pensar demasiado las contestaciones, y una vez comprendido el significado de cada frase elige la primera opción que se te ocurra, sin revisarla posteriormente. Si te equivocas, tacha con una cruz, y rodea con el círculo la otra opción. Comienza ya.

1. Nunca dudo en dejar mis cosas si tengo que ayudar a alguien que lo necesita	V	F
2. Nunca he sentido una profunda antipatía por nadie	V	F
3. Si pudiera colarme en un cine sin pagar y estuviera seguro de que no me iban a ver, probablemente lo haría	V	F
4. A veces me gusta cotillear	V	F
5. Hubo ocasiones en que sentí ganas de enfrentarme con alguna persona de autoridad, a pesar de saber que tenía razón	V	F
6. Independientemente de quien esté hablando, yo siempre le escucho atentamente	V	F
7. Hubo ocasiones en que me aproveché de alguien	V	F
8. Siempre que me equivoco estoy dispuesto a admitirlo	V	F
9. En algunas ocasiones dejé de hacer algo por que confíé demasiado poco en mi capacidad	V	F
10. Siempre procuro llevar a la práctica lo que predico	V	F
11. A veces intento ajustar las cuentas, más que perdonar y olvidar	V	F
12. Soy siempre amable, incluso con las personas que son desagradables	V	F
13. A veces me puse muy pesado hasta salirme con la mía	V	F
14. Hubo ocasiones en que me apetecería destrozar cosas	V	F
15. Nunca me molesta que la gente exprese ideas muy diferentes de las mías propias	V	F
16. Nunca emprendo un viaje largo sin revisar a fondo la seguridad del coche	V	F
17. Hubo veces en que sentí envidia de la buena suerte de los demás	V	F
18. Aunque vea que los otros eluden sus responsabilidades, yo me mantengo en mi puesto y cumplo mi deber	V	F
19. A veces me irrito con la gente que me pide favores	V	F
20. Nunca dije nada deliberadamente que hiriera los sentimientos de alguien	V	F
21. Cuando como en mi casa mis modales en la mesa no son tan buenos como cuando estoy comiendo en un restaurante	V	F
22. En alguna ocasión dudé acerca de mi capacidad para triunfar en la vida	V	F
23. A veces me fastidia no salirme con la mía	V	F
24. Siempre soy muy cuidadoso en mi forma de vestir	V	F
25. En unas elecciones, estudio minuciosamente las características de cada candidato, antes de votar	V	F
26. Con frecuencia dudo de la buena fe de las personas	V	F
27. No suelo poner mala cara cuando aparecen problemas	V	F
28. Me cuesta aceptar que mis compañeros tengan más éxitos que yo	V	F
29. Suelo tener mis propias opiniones sobre todo lo que leo	V	F
30. No suelo decir tacos, pero si se me escapa alguno pido disculpas a quien esté conmigo	V	F
31. Con frecuencia pienso que la vida no hay que tomársela demasiado en serio	V	F
32. Cuando viajo en tren o en avión no me importa que haya retrasos y tenga que esperar	V	F
33. Me suelo acordar de felicitar a mis amigos y familiares en su cumpleaños	V	F

Anexo 6: EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA “EXPERIMENTAL”

Vamos a valorar el desarrollo de la asignatura (la metodología didáctica empleada), y para ello debes contestar con sinceridad y opinar respecto a las siguientes cuestiones (subraya la contestación con que estés más de acuerdo):

- 1) Comparado el proceso que se ha seguido para el desarrollo de la asignatura con la metodología “tradicional” (expositivo-transmisiva, con realización de prácticas puntuales de laboratorio y/o campo) seguida en otras asignaturas, éste te ha parecido:

<input type="checkbox"/> Más entretenido	<input type="checkbox"/> igual	<input type="checkbox"/> menos entretenido
<input type="checkbox"/> Mayor trabajo	<input type="checkbox"/> igual	<input type="checkbox"/> menor trabajo
<input type="checkbox"/> Mayor aplicación práctica	<input type="checkbox"/> igual	<input type="checkbox"/> menor aplicación para tu labor como profesor
- 2) Crees que esta forma de trabajar:

✓ Facilita la asimilación de los contenidos	<input type="checkbox"/> más	<input type="checkbox"/> igual	<input type="checkbox"/> menos
✓ El trabajo se ha hecho	<input type="checkbox"/> demasiado rápido	<input type="checkbox"/> a buen ritmo	<input type="checkbox"/> demasiado despacio
✓ Trabajo extraescolar	<input type="checkbox"/> demasiado	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> no demasiado
- 3) ¿Hubieras preferido trabajar de otra manera? ¿Cómo?
- 4) Respecto al trabajo en grupo, piensas que:
 - es positivo, pues facilita el aprendizaje;
 - es entretenido, pero no aporta nada a la adquisición de conocimientos;
 - es negativo, pues hace perder el tiempo.
- 5) De las problemáticas ambientales trabajadas, ¿cuáles te han parecido más interesantes? ¿cuáles no? ¿por qué?
- 6) ¿Consideras que habría que incluir otras? ¿por qué?
- 7) De las actividades realizadas por tu grupo, cuáles te han parecido.....
 - más interesantes, ¿por qué?;
 - más difíciles, ¿por qué?;
 - más aburridas, ¿por qué?;
 - peor trabajadas.
- 8) Señala con una cruz el motivo o motivos por los que, en su caso, no han sido realizadas de forma correcta:
 - Falta de interés
 - Falta de tiempo
 - No sabíamos hacerlas
 - No nos apetecía hacerlas
 - El grupo de trabajo no funcionaba bien
 - Otras (¿cuáles?)
- 9) ¿Has recibido del profesor el apoyo, información y materiales suficientes para desarrollar vuestro trabajo?
- 10) Valora globalmente, puntuando de 1 a 10, la metodología seguida en relación con la metodología “tradicional”.

