

# *Scripta Nova*

## REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES

Universidad de Barcelona.

ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98

Vol. VI, núm. 170 (71), 1 de agosto de 2004

### EL IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN EN EL SISTEMA ESCOLAR

J. Solbes

IES J Rodrigo Botet (Manises); Universitat de València

X.M. Souto

IES Ballester Gozalbo (València)

M.J Traver

IES S. Vicent Ferrer (Algemesí)[\[1\]](#)

---

#### El impacto de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el sistema escolar (Resumen)

Una de las finalidades de la escuela como institución es insertar a los alumnos, niños y adolescentes por lo general, en la cultura desarrollada en un contexto social y económico más diverso. Los centros escolares reciben numerosos estímulos para aceptar las reglas impuestas por los grupos hegemónicos en el sistema de reproducción social. Por ello la incorporación de las nuevas tecnologías representa, como en su momento fue la imprenta y los medios audiovisuales, una oportunidad para difundir el conocimiento entre un mayor número de ciudadanos, pero -al mismo tiempo- supone un riesgo de una asimilación cultural mecánica, poco crítica y que forme más a clientes que a ciudadanos.

**Palabras clave:** Sistema escolar, nuevas tecnologías de información y comunicación, relaciones entre ciencia e historia

---

#### Summary

One of the aims of the school as institution is to insert pupils, generally children and teenagers, in a culture developed in a wider social and economical context. School centres are strongly encouraged to accept the rules imposed by the social reproduction system leading groups. That is why the incorporation of the new technologies means, as printing press and audiovisual aids did in the past, a chance to spread knowledge among a bigger number of people, but -at the same time- it involves the risk of a mechanical, uncritical cultural assimilation which is likely to make clients more than citizens.

**Key words:** Education system, new technologies of information and knowledge, relationships between science and history

---

## Antecedentes e hipótesis de trabajo

En investigaciones anteriores realizamos un análisis de las percepciones escolares respecto a la utilización de las Tecnologías de la Información y Conocimiento (TIC) en las aulas de Secundaria Obligatoria y Bachillerato (Solbes et al., 2004). Ello nos ha permitido plantear la hipótesis de que las TIC están suponiendo un aprendizaje de usuario informático, pero el estudio de las condiciones científicas e implicaciones sociales que motivan su presencia en la sociedad apenas es visible en programas y libros de texto. Igualmente en el estudio realizado en algunos manuales escolares de ciencias físicas hemos puesto de relieve esta insuficiencia (Solbes, Vilches, 1997). Ello nos permitió plantear la hipótesis de que *la enseñanza de las TIC presenta una visión que no muestra la génesis y evolución de estas tecnologías, lo cual no favorece la comprensión de las mismas y, por otra parte, puede generar actitudes de poca valoración de las contribuciones de los desarrollos científicos y tecnológicos que hacen posible las nuevas TIC. Aun menos se muestran todas las implicaciones sociales de las NTIC, lo que no favorece la participación ciudadana, la responsabilidad social y la toma fundamentada de decisiones. Los manuales escolares reproducen una información superficial de estas tecnologías y no permiten un aprendizaje crítico del impacto tecnológico en las relaciones sociales.*

Para poder valorar esta hipótesis hemos procedido al análisis de algunos manuales escolares en materia de informática (asignatura optativa en ESO y Bachillerato y obligatoria en ciertos módulos de ciclos formativos), así como en las materias de geografía e historia y ciencias: física y química. Con ello se pretende mostrar hasta qué punto las nuevas tecnologías suponen una transformación en la comunicación escolar, facilitando la democratización del conocimiento, o bien una asimilación mecánica de unos contenidos que facilitan la incorporación del alumno al universo de los grandes clientes de la sociedad de consumo.

El análisis de los libros de texto se ha efectuado de dos maneras. En una primera fase se ha procedido al análisis cuantitativo de los manuales escolares susceptibles de plantear en sus lecciones esta cuestión. En el segundo caso se ha realizado un análisis más cualitativo, procurando establecer las relaciones entre los manuales escolares y el aprendizaje en el aula. En ambos casos se procuró entender la existencia de alguna lógica racional (disciplinar y escolar) en la presentación de los contenidos que afectan a las TIC, con objeto de valorar cómo influyen en el aprendizaje de los alumnos.

La lógica disciplinar se ha utilizado como referente de análisis, si bien somos conscientes del sesgo que adquiere este examen crítico, pues está mediatizado por la concepción que poseemos sobre las materias escolares y su capacidad para plantear problemas del mundo actual, forma de entender la enseñanza que no es compartida por todo el profesorado. En cualquier caso hemos optado por utilizar los programas formales de Física y Química (donde se pueden ocupar del tema en la electricidad, en la Física de 2º de Bachillerato), Geografía e Historia (Geografía Económica en la ESO, historia contemporánea en Bachillerato).

## Resultados de las encuestas realizadas sobre las ideas del alumnado

El estudio de las ideas del alumnado es uno de los asuntos más debatidos en los últimos años de la historia escolar. Por una parte, por su vinculación con una de las teorías emergentes en didáctica (el constructivismo); por otra, por su reflejo de la opinión vulgar del pensamiento social y expectativas depositadas en la educación. No se trata de realizar un simple cuestionario, aunque, como ha sido nuestro caso, suele constituir un primer paso para acercarse a su pensamiento. Una vez detectados los ámbitos del pensamiento del alumnado pasamos a estudiar con más detalle sus elementos, para lo que es preciso otro tipo de técnicas, como es el debate acerca de otros documentos y valoraciones de la vida cotidiana.

La experimentación de la primera encuesta la realizamos con 187 alumnos de Secundaria Obligatoria (90 alumnos) y Bachillerato (90 alumnos). Se buscó una diferenciación social, por edades y por emplazamiento del centro escolar, de tal manera que pudiéramos alcanzar unos resultados que nos permitieran avanzar en la investigación[2]. Una breve valoración de los resultados nos indica que, dentro de la heterogeneidad del alumnado, es posible apreciar algunas constantes.

No vamos a repetir los resultados de dicha investigación, sino destacar los más importantes con objeto de poder aprovecharlos en esta comunicación. En primer lugar hemos constatado la *desigualdad* en el acceso a las TIC, el estudio realizado nos confirma que en los centros públicos, en especial en las periferias urbanas, los alumnos no siempre disponen de las tecnologías de la información que nosotros pensamos. Y ello tiene una incidencia grande en el sistema escolar: por una parte, la falta de medios que se produce en el momento de solicitar un ejercicio que implique el uso de estas tecnologías; en segundo, las expectativas que tienen los alumnos acerca del uso escolar de esta herramienta, aunque desconozcan su funcionamiento y sus implicaciones sociales. Y ello condiciona su enseñanza, que no se soluciona sólo con más ordenadores en el aula, pues si se programan tareas escolares en casa, es en este ámbito donde se producen las diferencias de acceso a las TIC. En este sentido uno de los conceptos clave que buscaremos en los libros de texto, en especial en los relacionados con las TIC y las ciencias sociales, es el de desigualdad. Entendemos que un centro escolar bien dotado de medios informáticos supone un primer paso para romper la desigualdad de acceso a las nuevas tecnologías de la información. Pero siendo un peldaño necesario no es suficiente.

Es preciso, en segundo lugar, crear un ambiente y un método de aprendizaje que haga frente a la ausencia de conocimiento sobre las tecnologías que han hecho posible el ordenador e Internet, que hemos estudiado tanto en los alumnos de la ESO como en los del Bachillerato. Hemos rastreado en los libros de texto, en especial en los de Física y Química, la posible explicación de estos contenidos escolares, que permitirían paliar la ignorancia sobre el uso de estas herramientas por parte del alumnado. Igualmente, hemos buscado la posible presencia de las relaciones entre las NTIC y la sociedad del conocimiento en las explicaciones de los libros de Historia contemporánea, Geografía Humana y Ética de Secundaria, Obligatoria y Bachillerato.

En tercer lugar hemos observado que existe un uso de las nuevas tecnologías en la esfera familiar del ocio y tiempo libre[3]. Ello nos condujo a buscar las relaciones entre las TIC y la vida cotidiana. En este sentido buscamos qué tipo de explicación se ofrecía en los manuales no sólo sobre estos instrumentos en particular, sino en general las relaciones entre la investigación científica y su aplicación técnica. Se esperaba que en

los temas históricos de las revoluciones científicas e industrialización apareciera claramente reflejada la evolución de la ciencia en relación con los cambios en los usos y costumbres sociales. Y ello constituyó otra de nuestras búsquedas en los libros de texto.

Un aspecto que nos llamó la atención en el anterior trabajo sobre las ideas del alumnado ha sido la correlación que establecían entre las tecnologías de la información y el grado de libertad de decisión. Una idea que en el ámbito escolar significaba que pensaban que disponían de más información y que podían decidir mejor. En los debates posteriores hemos matizado estas conjeturas, de tal manera que hemos descubierto prejuicios y tópicos. Por tanto entendimos que era preciso analizar los manuales escolares desde estas perspectivas, así como las maneras de control de la información que existe en la red, aspecto desconocido por parte del alumnado.

Otras respuestas del alumnado que nos resultaron de interés para la presente investigación tienen su relación con el concepto de globalización y desigualdades sociales, así como con las nuevas profesiones asociadas a la innovación tecnológica. Entendemos que en las ciencias sociales es preciso que se aborde críticamente estas cuestiones conceptuales y que tiene repercusión sobre las expectativas laborales del alumnado. Por ello hemos dirigido nuestra mirada a los libros de texto en estos contenidos.

La encuesta realizada nos permitía conocer las percepciones del alumnado acerca de la influencia de las nuevas tecnologías en diversos ámbitos de la vida cotidiana, como los citados o otros como serían la incidencia de estas tecnologías en la contaminación ambiental o la incorporación de estos instrumentos técnicos a la organización política, comercial o al disfrute del tiempo del ocio. Pero las encuestas no son más que instrumento para iniciar el conocimiento y plantear las hipótesis.

A continuación necesitamos profundizar en las opiniones del alumnado. Para ello realizamos una serie de tareas en clase, como fue la presentación de algunos documentos que les informaban sobre las TIC y sus repercusiones en la vida cotidiana: en la sanidad y en la carrera armamentística, diferenciando tanto aspectos genéricos como las biografías de personas relevantes (p.e. Sajarov). Con ello pretendimos avanzar un poco en el conocimiento que poseía uno de los grupos de control (4º de ESO) en el planteamiento de los problemas y en la organización de sus informaciones. Los resultados más relevantes los ofrecemos en el cuadro 1:

**Cuadro 1**  
**Ideas de los alumnos respecto a algunos elementos significativos de las TIC**

Su papel en el mundo actual	El desarrollo científico que las hizo posible	Las TIC y el proceso de globalización	El control social de las TIC
Facilitan las relaciones sociales a gran distancia	CONFUNDEN las causas y consecuencias: las redes de comunicación son,	Transformación de los mercados financieros	Creer que las grandes empresas controlan, pero no saben cómo.
Hacen la vida más fácil	para la mayoría, los factores de las TIC.	SOCIEDAD PLANETARIA por la facilidad de comunicación	Reconocen las desigualdades de acceso, pero no son capaces de definir los motivos
Permiten difundir y conocer noticias	Satélites, fibra óptica e internet aparecen como causa.	Las TIC favorecen la globalización por las	CREEN QUE, AL
<b>VALORACIÓN POSITIVA Y</b>			

AUSENCIA DE CRÍTICA	SÓLO UNA MINORÍA HABLA DE LA ELECTRÓNICA	redes  NO EXISTE ANÁLISIS DE LAS DESIGUALDADES	MISMO TIEMPO, PUEDEN ACERCAR POSICIONES EN EL DESARROLLO
---------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia, a partir de Solbes et al. (2004) y estudios de casos en el aula

Los documentos estudiados en clase (Solbes, 2002) incidían en estos temas y nos ha permitido plantear la hipótesis de un programa de acción para valorar hasta qué punto sería posible modificar las actitudes ante las tecnologías de la información, así como mejorar las habilidades en su análisis y facilitar el aprendizaje conceptual de sus componentes. Pero para esta labor era preciso previamente conocer cómo se articula el conocimiento escolar sobre esta temática desde los manuales escolares y, conociendo su estructura, plantear una nueva selección y secuencia de contenidos.

### Los manuales escolares y las TIC

El libro escolar es un material que se ha venido utilizando como eje de la programación de actividades escolares. Desde que la estructura del sistema educativo se organiza en clases, donde existe la pretensión de agrupar a personas con un mismo nivel de conocimientos y actitudes, el manual es la pieza angular de dicha programación. El interés por los manuales escolares ha ido en aumento desde el final de la Segunda Guerra Mundial. En primer lugar interesaba el análisis de los estereotipos que se difundían desde la Historia y Geografía sobre la vida y costumbres de otros países, pero después ha interesado la organización y difusión de la cultura escolar, como ha sucedido con el programa MANES, que se viene desarrollando en España desde 1992<sup>[4]</sup>.

Si ojeamos textos de Informática de uso frecuente en secundaria y bachillerato (Arias JM et al, 1999, Arrabal J.J et al, 1999, García PJ et al, 2000), se comprueba que estos se centran sobre todo en los ordenadores y su "software": sistemas operativos (básicamente el Windows), procesadores de textos (el Word), hojas de cálculo (Excel), bases de datos (Access), presentaciones (Power Point), todos ellos programas de Microsoft. En menor grado se muestra información sobre Internet y sus posibilidades, como las páginas Web y su creación, los navegadores, el correo electrónico y poco más. Aunque no de una forma tan acentuada se opta también por programas de Microsoft (Explorer y Outlook), pues también se incorpora la explicación de Netscape. Se ignoran las ciencias y tecnologías que hacen posible su existencia y funcionamiento como la microelectrónica o las telecomunicaciones. En las breves introducciones o capítulos iniciales en las que se habla del hardware, este se limita a la presentación de los componentes como cajas negras.

Un ejemplo de lo que decimos lo representa el conjunto de materiales editados por Bruño para la enseñanza de la Informática. Así cuando presenta el estudio de los procesadores de texto dice que "existe una gran variedad de programas de procesadores de texto. Este libro se dedica a Microsoft Word, que actualmente es el más utilizado" (Calvo Mangas, 2000 a; pág. 5). Igual sucede en el caso de las presentaciones, hoja de cálculo o en la base de datos, siempre se utiliza como "guía para la aplicación de las posibilidades" los programas de Microsoft. Cuando se presenta la información histórica, como es en el caso de Internet, ésta se reduce a exponer los hitos cronológicos (nace ARPANET en 1969, en 1973 se realizan las primeras conexiones internacionales, en 1985 nace Internet...), pero no hay ninguna referencia ni a los avances científicos ni al

control social. Al contrario se hace referencia a que esta red no está jerarquizada, "ni existe autoridad que la controle", cuando realmente el ICAN sí que lo hace.

Esto puede ser debido a que los autores, informáticos por su formación, valoran mucho más los programas, lenguajes, etc., que las tecnologías que permiten su funcionamiento, así como la repercusión social de esta red en la vida cotidiana. A esto podemos añadir que los usuarios, ante la complejidad de los artefactos, tienden a desarrollar planteamientos de ensayo-error y aprendizaje por descubrimiento. En este sentido hemos apreciado que los alumnos suelen reproducir una actitud de usuario sin ningún tipo de análisis del medio que está empleando. Algo que ya puesto de relieve en su día por Jesús Romero (2002) respecto a la introducción de la enseñanza de la informática en clases de Historia en Secundaria y por Enric Ramiro (2001) en el caso de los estudiantes universitarios.

Para efectuar el estudio de los libros de texto hemos procedido de la siguiente manera. En primer lugar analizamos los manuales de Informática, con el objetivo de conocer su estructura y propuestas de actividades. En el cuadro 2 indicamos el total de libros analizados, así como la estructura de los capítulos, que se repite en la mayoría de ellos.

**Cuadro 2**  
**Número y estructura de los libros de informática que han sido analizados**

Número y editorial de libros analizados	Estructura de los contenidos más común
Editorial Bruño (15 libros/fascículos) Anaya, Mc Graw Hill, Casals.	Usuario de word, excel, access, internet (Microsoft/netscape)

Fuente: Elaboración propia

A continuación desarrollamos un cuestionario para ser aplicado a otros libros de texto que no fueran de la asignatura informática. Con ello pretendíamos demostrar que la introducción de las nuevas tecnologías está consistiendo en la formación de usuarios para manejar determinados programas en el caso de la asignatura específica, mientras que en las otras materias el alumnado desconoce el origen científico de estas tecnologías y su incidencia social. En el cuadro 3 indicamos el total de libros que hemos analizado en Secundaria Obligatoria y en Bachillerato, con la pretensión antedicha:

**Cuadro 3**  
**Número de libros y capítulos analizados en ESO y bachillerato**

FQ 3º ESO	FQ 4º ESO	FQ 1º Bach.	Física 2º Bch	Gª/Hª ESO	Hist. 1º Bch.
7	6	7	7	8	9
65	66	98	84	131	169

Fuente: Elaboración propia

Ello nos permitió valorar la información que se le está ofreciendo al alumnado, que es muy poco crítica y explicativa. En el caso de las ciencias físicas el análisis que hemos efectuado nos indica que los porcentajes que indiquen la presencia de las innovaciones científicas, como la fibra óptica, la electrónica y las ondas electromagnéticas no superan el 20% en el primer caso y el 10% en el segundo y tercer caso en los libros con un mayor tratamiento. Dado que la incidencia de las TIC en los cambios sociales era nula en los libros de ciencias físicas, realizamos el análisis con los libros de ciencias sociales.

## Las implicaciones sociales de las TIC

Estudios realizados sobre los recuerdos del alumnado respecto a sus clases de Historia en el bachillerato nos indicaban que las apreciaciones respecto a las nuevas tecnologías eran muy escasas (los porcentajes se situaban entre 1 y 2% del total de aportaciones y personas que recordaban haber empleado estas tecnologías en las clases de Historia), siendo sobre todo su uso como instrumento de mecanografía. De hecho las dos terceras partes de las opiniones reflejaban que se utilizaban como tareas de redacción de documentos, tanto por alumnos como por profesores[5]. Tampoco hay referencias al análisis crítico de las nuevas tecnologías en la sociedad.

El estudio de los manuales escolares respecto al tratamiento de las tecnologías de la información en Historia de Bachillerato lo hemos centrado en la asignatura de primer curso: Historia contemporánea. Entendíamos que en este curso se daban las condiciones básicas para incorporar el razonamiento histórico respecto a los avances científicos y, en concreto, las nuevas tecnologías. Por una parte, el período histórico analizado, en el cual existe un gran desarrollo de la tecnología. Por otra, estimamos que al no existir una presión exterior, como es la Prueba de Acceso a la Universidad en el caso del segundo curso, sería posible dedicar más sesiones a estas cuestiones de la actualidad. Sin embargo, como podemos apreciar en el cuadro 4, son escasos los libros de texto de Historia que analizan críticamente los cambios sociales que surgen como consecuencia de la implantación de las TIC en las sociedades contemporáneas. Todo lo que hemos encontrado es una referencia a su existencia, pero no su implicación en las nuevas relaciones sociales y personales.

**Cuadro 4**  
**Análisis cuantitativo de los libros de texto y las TIC en Primero de Bachillerato (Historia contemporánea)**

Editorial	Número total de capítulos	Número de capítulos dedicados a las TIC
Santillana	16	Uno de forma muy parcial en el capítulo 16: el mundo entre dos milenios. Como avance científico y como explicación de globalización
Vicens Vives	17	Sólo un poco en el capítulo 17, la globalización (apartado 4, sobre tecnología e información)
Mc Graw Hill	21	El tema 21: nuevas tecnologías, con referencia concreta en el punto 21.1.2
Marfil	19	En el tema 16: comunicación y transporte
S.M.	20	En los temas 17 y 18 hace referencia a la globalización; tema 20: nuevas tecnologías
Anaya	14	Uno dedicado a la sociedad y cultura en el nuevo milenio, con dos apartados: las transformaciones tecnológicas y la sociedad de la comunicación (págs. 330-366)
Oxford	20	Uno, en el capítulo 19, cuatro páginas bajo el epígrafe: "ciencias naturales y sus aplicaciones tecnológicas"
Ecir	20	Tema 4.2. Nuevas tecnologías. Silicon Valley. Un cuadro resumen de todas las innovaciones en pág. 358. En el proceso de mundialización aparecen las infocomunicaciones (sic)
Edebé	22	Tema 21. Sociedad y cultura en la segunda mitad del siglo XX. 3. El progreso técnico y científico

Fuente: Elaboración propia

El análisis cualitativo de los manuales nos ha permitido entender algunos de los factores de este aprendizaje poco crítico. Así las nuevas tecnologías de la información se presentan junto a los grandes avances científicos de la carrera espacial o de la invasión de productos electrónicos en el mercado. Se presentan bajo una aureola de modernidad, de progreso técnico de la aldea global y de creación de una sociedad de ocio y comunicación. Se trata de introducir al alumnado en esta nueva sociedad proponiéndole que amplíe sus contenidos a través de la consulta de páginas web. Sin embargo no aparecen referencias a las desigualdades que se acrecientan con el proceso de globalización. Es decir, en los libros de texto hemos comprobado que las NTIC aparecen, pero de una manera poco crítica, que queda reservada al esfuerzo y voluntad del profesorado.

El contraste entre el tratamiento que ofrecen los libros respecto a las innovaciones técnicas e implicaciones sociales, que facilitaron la primera industrialización, frente a los cambios sucedidos con la incorporación de las NTIC a la sociedad de finales del siglo XX es muy grande. En un caso se analiza la nueva organización laboral y las consecuencias demográficas, económicas y sociales; en el otro sólo hay referencias al progreso técnico y social. Se puede aducir que el proceso social e histórico de las TIC es más reciente, pero no por ello debería evitarse un planteamiento hipotético sobre las relaciones entre ciencia, técnica y sociedad. Igualmente en los ejercicios que se programan se abusa de la estrategia de buscar información sin ninguna pregunta previa, lo que permitiría definir un problema.

Los resultados de la presente investigación nos permiten validar la hipótesis de que las TIC en sí mismo no favorecen la democratización de la enseñanza. Para ello se pueden plantear alternativas: a) en la organización de las materias, aulas y tiempos escolares; b) en el diseño de actividades en diferentes materias (retomar el concepto de transversalidad).

En el primer caso, el ámbito del estudio de la informática como materia escolar, se debe realizar un debate sobre sus contenidos y metodología. Su incorporación al curriculum básico supone una oportunidad para plantear el papel de las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje de actitudes, habilidades y conceptos que sean fundamentales para el desarrollo de la autonomía personal en la sociedad del siglo XXI. Sin embargo, hasta el presente lo que predomina es un debate gremial sobre quiénes son las personas adecuadas para impartir esta materia y no cuál es el objeto de esta materia en la enseñanza básica. Se corre así el grave peligro de legitimar un gremio docente para una nueva materia, que define los objetivos de una educación común y básica. Y además, ello supone la patrimonialización de unos espacios escolares y de unos instrumentos (el aula de informática).

En el segundo caso surge la necesidad de recuperar los elementos que dotan de comprensividad, o sea de cultura común, a todo el alumnado de la Educación Básica. En este sentido, los contenidos que afectan a la sociedad del conocimiento suponen un nuevo reto de alfabetización funcional. Tal como sucede con el uso del lenguaje verbal, que se utiliza como vehículo de expresión en la mayoría de las materias escolares y se educa a los alumnos en su correcto uso, en este caso también se debe proceder de forma semejante, incluyendo las nuevas tecnologías en el uso cotidiano de otras materias. Pero dado que su uso tiene claras implicaciones sociales y científicas, entendemos que estos



contenidos deben formar parte de los contenidos educativos comunes, pues afectará a un gran número de personas en los próximos años.

Su incorporación entendemos que debe estar encuadrada en una metodología didáctica y en unos materiales curriculares, de tal manera que los alumnos puedan reflexionar superar las enormes deficiencias que hemos detectado en las encuestas ya comentadas. Es en este sentido donde estamos convencidos de que una metodología basada en la resolución de problemas (sociales y físicos) permitiría conectar el estudio de las Tecnologías de la Información y Comunicación con las preguntas básicas que se hacen los ciudadanos y, por tanto, dotaría de utilidad social a su estudio.

La experiencia que hemos desarrollado en nuestras investigaciones particulares (Solbes Y Traver, 2001; Souto, 1998) nos permiten confirmar que el aprendizaje realizado con esta metodología es más eficaz, pues permite la implicación del alumno en su entorno social a través de la formulación de hipótesis que conducen a la toma de decisiones.

No es posible en el espacio de esta comunicación dar cuenta de la presentación y formulación de problemas didácticos en los que estamos trabajando en relación con estos contenidos. Tan sólo anotar que su tratamiento en el aula de Secundaria nos ha permitido avanzar en el estudio de las investigaciones científicas que han hecho posible dichas innovaciones (ejemplos), así como las desigualdades sociales que se originan y que son perceptibles en la cartografía de los grandes servidores de internet o de las principales infraestructuras de fibra óptica y conexiones digitales.

## ANEXOS

### **Anexo 1: Libros de texto que se han utilizado en la presente investigación**

ARIAS JM et al. *Informática*, Barcelona: Casals, 1999.

ARÓSTEGUI SÁNCHEZ, J. et alii. *Atalaya. Historia del mundo contemporáneo*, Barcelona: Vicens-Vives, 2003; número de páginas: 335, 1º de Bachillerato

ARRABAL J.J et al *Informática aplicada*, Madrid, McGraw-Hill, 1999.

BARRIS, Jordi et al. *Geografía i Història ESO*, Valencia: Marjal, Grupo Edebé, 1999, 287 páginas.

CALVO MANGAS, Juan Miguel. *Procesador de texto* (3 vols: nivel inicial; nivel medio; nivel avanzado), Madrid: Bruño, 2000 a.

CALVO MANGAS, Juan Miguel. *Presentaciones* (3 vols: nivel inicial; nivel medio; nivel avanzado), Madrid: Bruño, 2000 b.

CALVO MANGAS, Juan Miguel. *Hoja de cálculo* (3 vols: nivel inicial; nivel medio; nivel avanzado), Madrid: Bruño, 2000 c

CALVO MANGAS, Juan Miguel. *Base de datos* (3 vols: nivel inicial; nivel medio; nivel avanzado), Madrid: Bruño, 2000 d.

CALVO MANGAS, Juan Miguel. *Internet* (3 vols: nivel inicial; nivel medio; nivel avanzado), Madrid: Bruño, 2000 e.

- BAHAMONDE, Angel; VILLARES, Ramón. *Historia del mundo contemporáneo*, 1 bachillerato, Madrid: Santillana, 2002; 408 páginas; 1º de Bachillerato
- CÁNCER, M.P. , GARCÍA, C. , MAINER, I. (Grupo Ínsula Barataria) *Ciencias Sociales*. Madrid: 1996, Ediciones Akal, 272 págs., Primer ciclo: 1º ESO.
- CISNEROS, F. et al. (Grupo Edetania). *Historia*, 2º ciclo de Educación Secundaria Obligatoria, Valencia: ECIR, 1997, 280 páginas
- CORTINA, Adela et al. *Ética*, Madrid: Editorial Santillana, 1996, 176 páginas
- DOMÉNECH ZORNOZA, Josep et al. *Ciències Socials, Geografia i Història*, Alcoy: Editorial Marfil, 1998; 314 páginas
- DOMÉNECH ZORNOZA, Josep et al. *Historia del mundo contemporáneo* Alcoy: Editorial Marfil, 2000; número de páginas 333; 1º Bach.
- DOMÍNGUEZ, M. F. , LOZANO, V. , LORENTE, Mª. , PASTOR, A. *Geografía*. Madrid: Editex, 1996, 210 págs. + anexo mapas. ESO, 1º ciclo: curso 1º.
- FERNÁNDEZ MADRID, Mª Teresa *et alii*. *Historia del Mundo contemporáneo, 1º de Bachillerato*, Madrid: Editorial Mc Graw Hill, 2000, 327 páginas, 1º Bachillerato
- GARCÍA PJ et al. , *Informática ESO*, Madrid, Anaya, 2000.
- GARCÍA ALMIÑANA, Eugenio *et al*. *Història del món contemprani*, 1er. De Batxillerat, Paterna (Valencia): ECIR, 1997, 431 pàgines 1º Bachillerato
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Jesús *et al*. *Historia del mundo contemporáneo*, Barcelona: Edebé, 2002, 368 páginas, 1º Bachillerato
- GONZÁLEZ, P. , CAÑAVATE, A. , CARMONA, A. *Ciències socials, geografia i història*. Madrid: Bruño, 1997, 256 págs., 1º ESO.
- MADALENA, J.I., MAESTRO, P., PEDRO, E. (Proyecto KAIRÓS) *Ciencias Sociales. Primer ciclo*. Madrid: Ed.McGraw Hill, 1996, 231 págs., 1º ESO.
- PRATS, Joaquín et al. *Historia del mundo contemporáneo, 1º Bachillerato*. Madrid: Anaya, 2002; número de páginas 432 + 40 páginas de anexos; 1º Bachillerato
- SÁNCHEZ PÉREZ, Fernando *Historia del mundo contemporáneo*, 1º de Bachillerato San Fernando (Madrid): Oxford, 2002; número de páginas: 407; colección: Exedra curso y nivel: 1º de Bachillerato, Ciencias Sociales y Humanas
- SANCHEZ, J., SANTACANA, J. , ZARAGOZA, G. y ZÁRATE, A. *Ciencias Sociales, geografía e historia*. Madrid: Ed. CESMA SA., 1996, 272 págs., 1º ESO.
- TUSSEL, Javier *et al*. *Historia del Mundo contemporáneo*. Madrid: Editorial Ediciones S.M., 2002; número de páginas 383; 1º Bachillerato

## Anexo 2: Cuestionario libros de texto

### CUESTIONARIO

- 1)¿Existe alguna lección o unidad didáctica que presente los avances científicos o de innovación técnica en la historia de la sociedad? ¿Aparecen las TIC y las innovaciones en el mundo de la información? ¿Se hace referencia a quiénes y dónde se pueden utilizar estas nuevas tecnologías?
- 2)¿Cómo se presentan las relaciones entre ciencia y técnica? ¿Aparecen las implicaciones sociales en las innovaciones de las TIC? ¿Cuáles?
- 3)¿Cómo se presentan los contenidos de informática?, ¿aparecen como un conjunto de programas y lenguajes?, ¿existen referencias a la historia de la informática y su utilidad en la vida cotidiana?, ¿cuál es la relación con los temarios LOGSE y LOCE?
- 4)¿Se muestran las tecnologías físicas (microelectrónica, fibras ópticas, telecomunicaciones, etc.) que han hecho posible el uso de los instrumentos electrónicos?, ¿se explica el papel de las empresas en la difusión o control de estas tecnologías?
- 5)¿Cuál es el papel que se concede a los sujetos de las investigaciones e innovaciones? ¿Se ofrecen datos y biografías sobre los grandes avances técnicos y los investigadores?
- 6)¿Qué metodología proponen para estudiar los contenidos relacionados con las TIC? ¿Se plantean trabajos en equipo y el debate entre el alumnado?, ¿se hacen ejercicios para comprobar lo estudiado de una forma mecánica o para plantear preguntas e hipótesis?, ¿existen actividades para desarrollar la adquisición de valores sobre el uso de la informática en la vida cotidiana?

### Notas

1 Los autores de esta ponencia son profesores de Física y Química y de Geografía e Historia. Desde hace tres años vienen realizando un estudio del impacto de las TIC en las ideas espontáneas del alumnado y en su incidencia en la práctica del aula.

2 Aunque el número de alumnos no es muy grande, los grupos son representativos dado que hay centros urbanos (de la capital y de su área metropolitana), de una zona residencial y otra rural, hay públicos y concertados, hay dos grupos de línea en valenciano y uno de diversificación. Además en Bachillerato hay 2 grupos de Ciencias y de 2 de Humanidades. Para realizar un análisis lo más objetivo posible de las respuestas se propone la agrupación de éstas, mediante categorías o tipos de respuestas. Se observa que en algunas cuestiones la suma de los porcentajes no es 100, porque se permite más de una respuesta (ítem 2, 3 y 4). Otras preguntas se han agrupado en Si, No, NC... pero esto no quiere decir que un simple si o no se atribuya a esos 2 subgrupos sino a NS/NC porque siempre se les pedía que justificasen o explicasen la respuesta. En los análisis de resultados se comentaran los diferentes tipos de respuestas encontradas.

3 Las encuestas realizadas entre el alumnado de los centros escolares en los cuales trabajamos nos han permitido comprobar que el ordenador, los móviles y otros instrumentos electrónicos suponen unos porcentajes de propiedad familiar que superan el 70% y en algunos casos el 90%.

4 El programa MANES auspiciado por el catedrático de Historia de la Educación de la UNED, Manuel de Puellas, pretende analizar los diferentes manuales iberoamericanos que se han editado desde 1808 hasta 1990. Una referencia de este proyecto se puede consultar en Biblio 3W: SOUTO GONZÁLEZ, Xosé M. Los manuales escolares y su influencia en la instrucción escolar, Biblio3W, *Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, nº 414, 2002.

5 Utilizamos como referencia la comunicación presentada por Nicolás Martínez Valcárcel y otros al XV *Symposium de Didáctica de las Ciencias Sociales* (marzo-abril, 2004). Dicha investigación se realizó

entrevistando a más de 1500 alumnos que recordaban sus clases de Historia en Bachillerato, generando más de 41.000 aportaciones (frases) que se han analizado en once diferentes categorías.

## **Bibliografía**

BLANCO, J. R. *La nueva economía del chip*, Barcelona: Editorial Mitre, 1989

CARDWELL D. *Historia de la tecnología*, Madrid, Alianza, 1994.

CASTELLS M. *La era de la información vol 1: La sociedad red*, Madrid, Alianza, 1997.

CASTELLS, M. *La galaxia Internet*, Madrid: Plaza y Janés, 2001.

DE PABLOS, J. M. *La red es nuestra*, Barcelona: Paidós, 2001.

ECHEVARRÍA J. & MARTÍN M. La educación y las nuevas tecnologías, en el *Curso Experimental sobre el Enfoque CTS en la Enseñanza de las Ciencias*, OEI, 2001.

ECHEVARRÍA J. *Ciencia y valores*, Barcelona: Destino, 2002.

ECKERT, M & SCHUBERT, J. *Cristales, electrones, transistores*, Madrid: Alianza, 1991.

RAMIRO, E. Una mirada previa, en AA.VV. *Jornadas Nacionales TIC y Educación*, Lorca: Centro de Profesores, 2001, pp. 225-234

ROMERO J. Tecnologías informáticas, nuevas formas de capital cultural e innovación en la enseñanza de las ciencias sociales, *Scripta Nova. Rev. electrónica de Geo. y CCSS*, nº 107, 2002, 15 pag.

SOLBES J. *Les emprems de la ciencia*, Alzira: Germania, 2002.

SOLBES J, JARDÓN P, RAMIREZ S, SOUTO X y TRAVER M.J. Visión del alumnado de las TIC y sus implicaciones sociales, *Investigación en la escuela*, 2004 (pendiente de publicación)

SOLBES, J. & VILCHES, A. STS interactions and the teaching of physics and chemistry. *Science Education*, 81 (4), 1997, 377-386.

SOLBES, J. & TRAVER, M.J. Resultados obtenidos introduciendo historia de la ciencia en las clases de física y química: mejora de la imagen de la ciencia y desarrollo de actitudes positivas *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (1), 2001, páginas 151-162

SOUTO GONZÁLEZ, Xosé M. *Didáctica de la geografía. Conocimiento del medio y problemas sociales*, Barcelona: Serbal, 1999.

© Copyright J. Solbes, X.M. Souto y M. J. Traver, 2004

© Copyright Scripta Nova, 2004

Ficha bibliográfica:

SOLBES, J. SOUTO, X.M. TRAVER, M.J. El impacto de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el sistema escolar. *Geo Crítica / Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2004, vol. VIII, núm. 170-71. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-71.htm>> [ISSN: 1138-9788]