

NUEVAS TECNOLOGÍAS Y ENSEÑANZA. UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN SOPORTE CD-ROM

Elena Ramírez Orellana
Universidad de Salamanca

RESUMEN

En el trabajo que presentamos a continuación ofrecemos un instrumento de evaluación de materiales didácticos en soporte CD-Rom con el objetivo de orientar a los profesores para una posible selección de aquéllos. Dicho instrumento consta de 28 ítems clasificados en torno a dos grandes dimensiones, una relativa al papel que se le otorga al alumno en el desarrollo del trabajo y la otra en relación con el tratamiento del contenido y las actividades. El instrumento fue aplicado por jueces entrenados al efecto a un total de 15 títulos, dando lugar a informes cualitativos sobre los aspectos susceptibles de evaluación. Del análisis de los datos se deducen diversas conclusiones, entre las que destacan la relativa autonomía que le conceden al alumno este tipo de soportes y el modelo de «ejercicio y práctica» al que se ajustan la mayoría de los títulos analizados. Se apuntan otras conclusiones que pretenden orientar a los profesores sobre el uso de estos recursos.

PALABRAS CLAVES: evaluación de materiales didácticos en soportes CD-Rom, nuevas tecnologías y enseñanza.

ABSTRACT

In the work below we offer an instrument to value educational materials on CD-Rom format, with the goal of assessment to teachers about a possible selection of this CDs. This instrument has 28 items classified into two dimensions: one referred to the autonomy students have when they work with them and the other one in relation with the view about contents and activity they offer. The instrument was applied by specialized people to 15 titles and we obtained by this qualitative reports about aspects being able of evaluation. From data analysis we have reach some conclusions, the most important one about relative autonomy of students using this format and, also, the «drill and practice» model of the majority of the analysed titles. We offer other conclusions which could be useful for teachers employing those resources.

KEY WORDS: educational materials evaluation, new technologies and teaching.



INTRODUCCIÓN¹

La introducción del uso de los ordenadores en las aulas se ha convertido actualmente en una de las prioridades de cualquier actuación en el ámbito de la educación formal de prácticamente todos los países desarrollados o en vías de desarrollo. Esta inquietud iniciada ya en los años 80 se ha ido consolidando a lo largo de estos años, hasta adquirir la categoría de principio de actuación (Escudero Muñoz, 1995). En este corto periodo de tiempo, se han llevado a cabo múltiples valoraciones de cómo y cuánto ha cambiado el panorama educativo por causa de la innovación que llevan consigo las nuevas tecnologías informáticas (Becker, 1991; Pelgrum y Plomp, 1991; OCDE-MEC, 1991; McCormick, 1992; President's Committee, 1997) y prácticamente en todas ellas se han señalado tres factores como elementos claves para explicar el éxito o el fracaso de estas políticas innovadoras: dotaciones adecuadas de equipamientos informáticos, materiales didácticos de calidad y formación del profesorado. Dichos factores, entre otros, ya eran mencionados por Fullan *et al.* (1987) como claves para una introducción efectiva de dichos recursos. En el trabajo que presentamos a continuación deseamos analizar cuestiones relativas a los materiales didácticos presentados en nuevas tecnologías de la información, concretamente pretendemos evaluar varios títulos en CD-Rom con el objetivo de orientar a los profesores para una posible selección de éstos. Aunque nos centremos en uno de los tres elementos claves mencionados más arriba, los materiales didácticos, no podemos perder de vista su vinculación con los dos restantes y con otros factores de los contextos de enseñanza que permiten explicar el funcionamiento de los recursos informáticos en el ámbito docente (políticas educativas, equipos directivos de centros, estructura organizativa de los centros, prácticas escolares...).

1. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y EDUCACIÓN

En la concepción que defenderemos sobre las nuevas tecnologías aplicadas a la educación queremos subrayar desde el principio la idea de que cualquier medio, incluidos por tanto las nuevas tecnologías informáticas, se constituye en un recurso más que interactúa en los contextos de enseñanza con los demás componentes didácticos, tales como la organización, los contenidos, la evaluación, los objetivos... durante el diseño y el desarrollo de los distintos procesos curriculares. La comprensión que se tenga del medio por parte de los profesionales implicados en el proceso determinará el sentido que en el currículum adquieran y se verá afectada por los estilos de trabajo que el profesor y los alumnos definan en las aulas; las posibilida-

¹ Esta investigación ha sido realizada gracias a la financiación de la Junta de Castilla y León.

des que los profesores otorguen a los medios como recursos para solucionar problemas de interacción en el aula; el conocimiento que los maestros posean de las prescripciones técnicas de los materiales disponibles; en definitiva, el conocimiento práctico que los profesores hayan adquirido en el uso y selección de los medios para situaciones de enseñanza (Ramírez, 1996). Asimismo, en nuestra concepción sobre los medios como recursos para el desarrollo del currículum entendemos que éstos presentan singularidades importantes según de qué material estemos tratando, singularidades que tienen que ver, sobre todo, con la naturaleza de los soportes de la información, su elaboración, las funciones que pueden cumplir y las consecuencias de su uso. De aquí que entendamos que los soportes que utilizan las nuevas tecnologías de la información debido a sus particularidades puedan proporcionar o apoyar ciertas experiencias de aprendizaje más o menos singulares. Ahora bien, como ya hemos afirmado al principio del epígrafe, dichas experiencias se desarrollan en un contexto de enseñanza, lo cual condiciona absolutamente los usos, funciones, etc., de estos soportes.

De esta forma, la evaluación de los materiales que se nos presentan a través de las nuevas tecnologías informáticas, en concreto en soporte CD-Rom, que es el objetivo de este trabajo, puede llevarse a cabo antes del desarrollo del proceso de enseñanza (fase «preactiva» en términos de Jackson [1991]), durante el desarrollo de las prácticas reales de profesores y alumnos con los recursos informáticos (fase «interactiva») y después del proceso de enseñanza con estas tecnologías (fase «postactiva»). En el trabajo que nos ocupa, hemos realizado una evaluación de estos materiales previa a su utilización, con objeto de que pudiera servir a los profesores en la selección de recursos para su actividad práctica, porque posiblemente sea ésa la más deliberada y quizás la más trascendental valoración que se va a hacer de estos materiales a lo largo de todo el proceso de enseñanza en la mayoría de los casos. La valoración que ofrecemos en este trabajo creemos que es de interés sobre todo para profesores en ejercicio que pueden encontrar en ella criterios para su selección particular, puesto que no podemos perder de vista que no siempre la selección que el profesor realiza de los materiales se basa en el resultado de la puesta en práctica de los mismos, muy al contrario, suele ser previa a su implementación y el contar con criterios razonados sobre la calidad de los recursos puede ser, en ese preciso momento, una ayuda de gran utilidad.

Además de lo que acabamos de comentar es necesario aclarar ciertas cuestiones referentes a los materiales en soporte CD-Rom que van a influir de manera radical en la valoración curricular a la que hacemos referencia. Hemos de tener presente que las nuevas tecnologías, como cualquier otro medio, presentan características singulares como soportes específicos de información con formatos peculiares que permiten una organización de contenidos y actividades distintas a, por ejemplo, el libro de texto. Y, sobre todo, pueden ofrecer una relación del profesor y el alumno con estos formatos muy particular. Concretamente, en el caso que nos ocupa, se trata de materiales que presentan distintos temas del currículum acompañados, en la mayor parte de ellos, de modelos de actividades susceptibles de ser utilizados de forma autónoma e individual por los alumnos, que combinan distintas estructuras de presentación y manejo de la información (bases de datos, progra-



mas de comunicación, simulaciones, tutoriales) de forma que explotan extensamente los recursos de las nuevas tecnologías. Frente a otros soportes tradicionales de la enseñanza como el libro de texto, estos recursos no cubren toda la extensión del currículum obligatorio, aunque sí se presentan clasificados por edades (no con criterios tan rígidos como el caso de los libros de texto). Por todo ello, los materiales que nos ocupan no sólo sirven a la función de información, son también reguladores de los procesos pedagógicos.

Al adoptar el enfoque de evaluación que hemos descrito aparecen elementos en la valoración de los CD-Rom que son especialmente relevantes para nuestros fines y que entendemos servirían al profesorado en su tarea de selección de los recursos. Dichos elementos serían, por un lado, *el papel que se le otorgaría al alumno en el desarrollo del trabajo* que, obviamente, iría parejo a un desempeño de las funciones del profesor y, por otro lado, *el tratamiento del contenido y las actividades que está presente en la propuesta de los materiales*, cuestión que interesaría especialmente a los profesores por las concepciones sobre contenidos, objetivos, actividades y evaluación. El análisis de estos dos elementos habría de hacerse a través de los recursos peculiares que la tecnología informática utiliza para la presentación y el manejo de la información en formato CD-Rom. Dicho análisis es similar en ciertos aspectos a la propuesta que Squires y McDougall (1997) ya realizaron para la evaluación de software educativo en general, aunque en su caso ellos propusieron varios ámbitos de reflexión mientras que en este trabajo tratamos de elaborar una propuesta más concreta. Asimismo, otros autores como Olkinuora, Mikkilä-Erdmann y Nurmi (2004), Jacobson y Archodidou (2000) o Tergan (1997) han llevado a cabo trabajos más cercanos al planteamiento del que aquí exponemos. De todos modos y dada la importancia de los dos elementos que acabamos de señalar para la evaluación que hemos llevado a cabo, pasaremos a describirlos.

2. DIMENSIONES EN LA VALORACIÓN DE LOS CD-ROM

A) PAPEL QUE SE LE OTORGA AL ALUMNO EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO

Con este aspecto nos referimos a cómo se espera que utilice el alumno el material para desarrollar su aprendizaje. De esta manera y dado que nos encontramos ante recursos que no sólo presentan contenidos, sino que proponen formas de trabajar con ellos, desearíamos analizar qué grado de control tendrá el alumno en relación a distintas cuestiones como el ritmo al que podrá o no ajustar su aprendizaje, el tipo de ayudas que encontrará a lo largo del recorrido, las claves tanto organizativas como estructurales del contenido y las tareas, la información que recibirá sobre su desempeño, etc. La relevancia de esta información reside en que marcaría pautas para los profesores sobre el grado de independencia/dependencia con que podrían programar el trabajo en el aula, el nivel de asesoramiento y orientación que tendrían que ejercer durante el desarrollo de las tareas, las posibles decisiones a tomar respecto a agrupamiento, interacción entre los propios alumnos, etc. Para evaluar esta primera dimensión se han formulado las siguientes preguntas:

CUADRO 1. PAPEL QUE SE LE OTORGA AL ALUMNO
EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO

1. ¿Qué tipo de programa es, simulación, base de datos, programa de comunicación, tutorial...?²
2. ¿La ayuda incluida en el ordenador facilita la utilización del programa o la dificulta?
3. ¿Se le permite al sujeto controlar ayudas opcionales para dificultades de aprendizaje?
4. ¿Están claramente especificadas las trayectorias que se pueden seguir en el desarrollo del programa?
5. ¿Existe un menú principal que permita conocer qué ofrece el programa?
6. ¿Puede el usuario acceder en cualquier momento a la pantalla que desea, bien sea avanzando, retrocediendo o repitiendo pantalla?
7. ¿Hay posibilidad de salir del programa en cualquier momento y de forma accesible?
8. ¿Existen indicadores de localización como n° de pantalla, bloque de menú u otros para saber en cada momento dónde estás?
9. ¿Existen elementos distractores en la pantalla o en el recorrido del programa que dificulten el proceso de aprendizaje?
10. ¿Puede el sujeto controlar la secuencia de la salida del texto?
11. ¿El sonido sirve de apoyo a la información que se transmite o es un elemento distorsionado?
12. ¿Está claramente especificado cuándo termina un nivel y cómo comenzar el siguiente?
13. ¿Puede el sujeto decidir el número de ejemplos que necesita estudiar?
14. ¿Existe un registro del nivel de desempeño en las tareas accesible al profesor? ¿Y a los alumnos?
15. ¿Se puede reiniciar el programa en el punto donde se abandonó la última vez?

La formulación de las preguntas pretende descubrir cómo la propia naturaleza del soporte en CD-Rom y los recursos que pone a disposición del usuario para el tratamiento de la información van a regular o no el trabajo pedagógico del alumno/os y en qué sentido lo hace. De ahí que haya una serie de preguntas con contenidos más próximos que hemos agrupado por categorías. Así podríamos distinguir las siguientes:

- *Tipo de programa*: En esta categoría incluimos la pregunta 1, que entendemos es suficientemente relevante por sí misma puesto que cada estructura infor-

² La inclusión de esta pregunta en esta dimensión se explica porque entendemos que cada tipo de estructura aquí señalada obedece a una forma específica de presentar el contenido y las tareas y lleva consigo estrategias singulares de manejo de la información. Asimismo cada una de estas estructuras informáticas debería incluir claves diferentes para facilitar el trabajo al alumno. Obsérvese de cualquier forma que también podría justificarse su inclusión en la segunda dimensión por razones similares: son estructuras informáticas que permiten modelos de trabajo diferenciados y, por tanto, diversidad de opciones sobre cómo plantearse los objetivos didácticos, la organización y secuenciación de contenidos, las actividades y los procesos de evaluación.



mática lleva consigo un estilo de interacción con el usuario y una estructura de tareas y de presentación de la información características.

- *Ayudas explícitas*: En este grupo incluimos las preguntas 2 y 3 que se refieren a informaciones específicas que aparecen en los materiales y cuyo objetivo es ayudar explícitamente al usuario en la realización de las tareas que cada material incluye. Estas ayudas pueden referirse a aspectos técnicos del soporte o bien a contenidos y tareas de carácter didáctico.
- *Recursos de presentación*: Con esta categoría aludimos a las cuestiones 4, 5, 6, 7 y 8, que pretenden valorar la calidad de los recursos empleados para orientar al alumno sobre trayectorias, manejo físico del programa, localización de contenidos, etc. No nos referimos a recursos de ayuda explícita como en el caso anterior, aunque también cumplen esa función, sólo que a través de claves en la presentación que estructuran y organizan los contenidos y tareas.
- *Recursos instructivos*: Por último, las cuestiones 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15, aunque con distinta relación temática, se refieren a recursos y posibilidades en el diseño del programa que mejoran la aplicación pedagógica del mismo, permiten al alumno organizar su nivel de ejecución, le informan del rendimiento que ha desempeñado, le permiten una organización racional del tiempo de actividad, etc. Son aquellos programas que ofrecen datos sobre cantidad de aciertos y errores, permiten guardar la tarea ya ejecutada, establecen niveles de dificultad y rutas de aprendizaje en función de los mismos, etc.

B) TRATAMIENTO DEL CONTENIDO Y LAS ACTIVIDADES

Hacemos alusión con esta dimensión al enfoque que se adopta sobre los contenidos y las tareas en el material. Los CD-Rom que hemos estudiado pretenden cumplir diferentes funciones en el proceso instructivo para el cual están indicados, no son sólo materiales que sirven como soporte de temas o unidades didácticas sobre contenidos diversos, también guían y estructuran el proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que proponen actividades y tareas, destacan unas informaciones sobre otras, sugieren técnicas singulares de evaluación, en definitiva, encierran potenciales esquemas prácticos de acción en relación a los temas sobre los que versan (Gimeno Sacristán, 1991). Como cualquier otro tipo de material didáctico, los que ahora nos ocupan, se convierten en elementos auxiliares imprescindibles para el desempeño profesional de los docentes, el papel que en cada caso se les otorgue depende, en gran medida, de la decisión del profesor sobre el modo más productivo de emplearlos. El objetivo que perseguimos al evaluar esta dimensión es estudiar el posible efecto que se puede esperar del uso de estos recursos en el desarrollo del currículum, analizado a través de la propuesta que sobre ciertos elementos del currículum llevan consigo dichos materiales. El informe que se derive de este análisis debería servir a los profesores para valorar cuestiones sobre *qué visión del conocimiento se ofrece, qué características predominan en las actividades y cómo se relacionan con los tipos de contenidos, qué grado de conexión con otros recursos didácticos ofrece la*

aplicación del material, etc. (Bernstein, 1993). Dicha información ayudaría en la selección del software en el sentido siguiente: sugeriría pautas de aplicación de los materiales en relación al valor educativo de los mismos, al desarrollo de estrategias de tratamiento de la información que fomenta y correlativamente técnicas de trabajo en el aula, regulación de tiempos y espacios de trabajo..., en definitiva, permitiría al profesor desarrollar criterios sobre el valor pedagógico de los recursos (Popkewitz, 1987). Teniendo en cuenta lo anterior, las preguntas que propusimos para esta dimensión fueron las siguientes:

CUADRO 2. TRATAMIENTO DEL CONTENIDO Y LAS ACTIVIDADES

16. ¿Obedece el diseño de las pantallas al objetivo educativo que se pretende?
 17. ¿El tratamiento del tema da pie a interpretaciones diversas o, por el contrario, ofrece sólo una interpretación?
 18. ¿El material propone diversas fuentes de información o se limita a presentar sólo la suya?
 19. ¿Se da una visión de la ciencia como algo acabado y definitivo o se hace referencia al proceso de construcción del conocimiento y a los diversos puntos de vista coexistentes?
 20. ¿Transmite el contenido una ideología sexista? ¿Ecologista? ¿Pacifista? ¿De respeto a la diversidad cultural y humana?
 21. ¿Está adaptado el contenido a la edad de los alumnos?
 22. ¿Las actividades propuestas suponen únicamente la reproducción del contenido del material?
 23. ¿Las actividades propuestas permiten la consulta y búsqueda de información fuera del propio material?
 24. ¿El material propone actividades individuales o de grupo?
 25. ¿Las actividades propuestas sugieren periodos de tiempo cortos o largos?
 26. ¿Las actividades propician la investigación?
 27. ¿Permite el material combinar diversos tipos de actividades?
 28. ¿El material sugiere actividades y experiencias con aprovechamiento didáctico de los recursos del entorno?
-

Las cuestiones planteadas en esta dimensión hacen referencia a distintos elementos del currículum y su tratamiento en el material evaluado. Así, se pueden establecer las siguientes categorías:

- *Objetivos*: En la pregunta 16 se alude al objetivo/s educativo que se pretende lograr con el material.
- *Contenidos*: Los contenidos son abordados desde distintas perspectivas en las preguntas 17, 18, 19, 20, 21.
- *Actividades*: Y, finalmente, aparecen cuestiones relacionadas con las actividades y tareas (preguntas 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28).

Desearíamos aclarar, en todo caso, que estos elementos del currículum no pueden entenderse de forma aislada. Es decir, una formulación de objetivos, si existe, se va a plasmar en estilos de trabajo con los contenidos y tareas en el desarrollo



del currículum, con técnicas de evaluación; el tipo y sentido que adquieran las actividades va a determinar en gran medida la concepción que los alumnos adquieran sobre los contenidos; asimismo, todo ello lleva consigo una organización de tiempos y espacios. En definitiva, las preguntas en esta dimensión están todas íntimamente relacionadas, las distinciones que podamos hacer contribuyen a enriquecer la caracterización de cada elemento del currículum, colaborando al mismo tiempo con el resto de los elementos citados.

Como puede observarse en el trabajo, hemos optado por formular preguntas concretas en relación al objeto de evaluación, frente a otras propuestas, especialmente la que nos inspira (Squires y McDougall, 1997), mucho más generales en las que se marcan ámbitos sobre los que reflexionar con respecto a la evaluación. Las razones de nuestra opción son varias, pero queremos subrayar dos. La primera de ellas se refiere a la cuestión evidente de que tratamos de trabajar sobre un tipo de recurso muy delimitado en su formato y en el tipo de presentaciones que soporta, frente al trabajo de Squires y McDougall, enfocado a muchos más soportes y formatos de las nuevas tecnologías. La segunda razón estriba en la voluntad de que el trabajo pueda servir a profesores en ejercicio para la selección de sus recursos, de ahí que hayamos tratado de delimitar e incluso simplificar en la medida de lo posible el proceso tratando de hacer hincapié en aquello que consideramos más valioso para el trabajo posterior que habría de ejecutarse con estos recursos. Esta última razón explica, asimismo, el proceso de reelaboración de las preguntas que se ha llevado a cabo: de las alrededor de 35 preguntas formuladas originalmente, se fueron eliminando y reformulando hasta las 28 de la versión final. Esta reformulación fue fruto de un proceso de trabajo en grupo con jueces entrenados en la aplicación del instrumento junto con la propia aplicación «piloto» del mismo.

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta ahora, trataremos de describir el trabajo de investigación que llevamos a cabo para intentar responder al objetivo planteado.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MUESTRA

El trabajo que realizamos pretendía valorar diversos aspectos de materiales didácticos en soporte CD-Rom. Los materiales (Anexo 1) se escogieron entre títulos comercializados, fácilmente accesibles a usuarios de centros escolares y a padres y alumnos. Contemplan contenidos muy diversos de las distintas áreas curriculares de la enseñanza obligatoria: matemáticas, lengua, historia, física, ciencias naturales, expresión plástica, idiomas..., y pueden ser utilizados en diversos niveles y ciclos de dicha enseñanza obligatoria. Entre las razones que nos llevaron a escoger este tipo de materiales en soporte CD-Rom destacaríamos: (a) la facilidad de acceso ellos de los posibles usuarios debido a su masiva comercialización y también a la relativa facilidad de aplicación una vez adquiridos; (b) la orientación hacia el campo educativo que todos manifestaban (en unos casos de forma explícita —la serie Trampolín de Anaya—, en otros con declaraciones en su campaña publicitaria o en el material



que les acompaña), y (c) la similitud de estos materiales con otros ya tradicionalmente usados en los centros escolares. Similitud en el sentido de ser materiales ya elaborados, sobre temas del currículum, que ofrecen modelos de actividades y evaluación y sobre los que el profesor tiene que tomar ciertas decisiones respecto a su implantación, más que sobre su proceso de producción. También intentamos que los programas escogidos combinaran distintas estructuras (simulaciones-tutoriales, bases de datos, programas de comunicación...) de forma que se explotaran extensamente los recursos de las nuevas tecnologías en la presentación y el manejo de la información.

3.2. DISEÑO

Los CD-Rom fueron valorados en las dos dimensiones descritas con anterioridad, una relativa al papel que se le otorga al alumno en el desarrollo del trabajo y la otra en relación con el tratamiento del contenido y las actividades. Se evaluaron los materiales tratando de responder a las preguntas anteriores. Cada material fue valorado por al menos 4 jueces entrenados previamente, conocedores de los materiales y que elaboraron un informe cualitativo en cada caso sobre los aspectos definidos con anterioridad en las dimensiones. Se trataba de un equipo de profesores de Didáctica y alumnos becarios de colaboración de la especialidad de Psicopedagogía (5º curso) de la Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca, que participaban en el proyecto de investigación que financió este trabajo. Cada informe de evaluación fue trabajado conjuntamente en seminarios dedicados a la discusión sobre los mismos. Es necesario subrayar el hecho de que en ningún caso pretendíamos, ni ahora pretendemos, dar a entender que las dimensiones que aquí hemos considerado relevantes definen exhaustivamente los aspectos susceptibles de ser evaluados y valorados en los materiales didácticos que utilizan los soportes de las nuevas tecnologías. El trabajo que aquí estamos presentando intenta juzgar una serie de elementos que consideramos importante porque así lo hemos definido desde el marco teórico en el que interpretamos la influencia de las nuevas tecnologías en la enseñanza, sin perjuicio de que sean otras y múltiples las interpretaciones sobre el tema y, consecuentemente las dimensiones a evaluar (cf. Heller, 1991, Haertel y Means, 2003).

3.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Al tratarse de datos cualitativos, el tratamiento de los mismos no ha estado sujeto a técnicas estadísticas y la formulación de las preguntas se llevó a cabo en congruencia con el marco teórico del que partimos. Así, hemos analizado los informes de los jueces y a partir de ahí se han establecido tendencias en la valoración de las dimensiones objeto de estudio. Aunque existen diferencias particulares entre los distintos materiales evaluados, también hay rasgos que todos parecen compartir. Serán éstos sobre todo los que destacaremos en el análisis de los resultados, aunque comentaremos, si así procede, las particularidades más relevantes. Para cada una de



las categorías incluiremos una tabla resumen de las respuestas a las preguntas o ítems, seguida de los comentarios más pertinentes.

A) Primera dimensión

Papel que se le otorga al alumno en el desarrollo del trabajo: Los resultados se irán exponiendo atendiendo a las categorías establecidas en esta dimensión. Dada la importancia de los matices en relación a cada CD-Rom, vamos a ir explicando detenidamente dichos resultados.

A.1) Tipos de programas

En relación a la pregunta 1, la mayor parte de los materiales analizados han sido simulaciones-tutoriales (S-T), 8 en total, 2 simulaciones (S) y 4 bases de datos (B), 2 de ellas incluyendo a su vez simulación (S). Ninguno de los títulos valorados incluía programa de comunicación, es decir, la posibilidad de conectarse a la red desde el propio programa. Se trata, en general, de programas para presentación de contenidos con propuestas de tareas y actividades de diversa índole, gran parte de los cuales incluyen pautas para orientar al alumno sobre la naturaleza y el ritmo de la tarea (tutoriales).

TABLA 1: TIPOS DE PROGRAMAS

CD-Rom (ANEXO 1)															
Ítems	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ
1	S-T	S-T	S-T	S	B	S-T	S-T	S-T	S-T	B	S	S-B	B	S-T	S-B

A.2) Ayudas Específicas

Las respuestas a las preguntas 2 y 3 exigen ciertas aclaraciones. Evidentemente los resultados a la pregunta 3 son autoexplicativos, ningún programa incluye ayudas opcionales para dificultades de aprendizaje, lo cual es bastante expresivo para el profesor que desee utilizarlos puesto que tendrá que contemplar cómo resolver este problema en caso de que se produzca en su aula.

TABLA 2: AYUDAS ESPECÍFICAS

CD-Rom (ANEXO 1)															
Ítems	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ
2	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X
3															

X: Ausencia/Presencia de los elementos en cada ítem.

Respecto a las ayudas incluidas con carácter general hay algunos casos en que no existen o si existe no facilita la utilización del mismo: por ejemplo en el CD-Rom del Castillo (Ñ), existe pero es demasiado escasa, en el programa de Ciencia Cómics (N) también aparece pero no «viene claramente especificado cómo ha de utilizarse, ni para qué nos vaya a servir la información que encontremos», en Conexiones (D) se presentan mínimas ayudas, Mates Blaster Junior (C) no incluye ayuda para la utilización del material, en el programa Pirámide: el sueño del faraón (K) la ayuda del programa «no facilita en absoluto la utilización del mismo, ya que se echan de menos pasos más elementales para resolver tareas y avanzar en las pantallas» y por último en Recreo en la Antigua Grecia (L) hay «ayudas para aclarar conceptos y para avanzar en algún juego, pero no hay ayuda en relación a los pasos a dar en cada escena o la forma de salir de ellas». En los programas en los que la ayuda aparece, la serie de Peter (A y B), la serie de Trampolín (F, G e I), Cómo funcionan las cosas (J), Dirige tu película (H), ésta permite mejorar la utilización del programa aportando información al inicio y durante el desarrollo. Esta información se refiere sobre todo a cómo moverse por los contenidos y también a la realización de distintas tareas o actividades durante el desarrollo.

A.3) Recursos de presentación

Siguiendo con las categorías, aparece una similitud importante en las celdas correspondientes a las respuestas de los ítems 4, 5, 6, 7 y 8 que queremos comentar. Dicha similitud es coherente pues se trata de preguntas que quieren valorar la calidad de los recursos empleados para orientar al alumno sobre trayectorias, manejo físico del programa, localización de contenidos, etc.

TABLA 3: RECURSOS DE PRESENTACIÓN

CD-Rom (ANEXO 1)															
Ítems	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ
4		X			X	X	X		X	X			X		
5		X			X	X	X		X	X			X		
6		X			X	X	X		X	X			X		
7		X			X	X	X		X	X			X		
8		X			X	X	X		X	X			X		

X: Ausencia/Presencia de los elementos en cada ítem.

En este sentido y en general, la existencia de un menú principal facilita en gran medida el manejo de los programas, permitiendo estimar su duración, los contenidos que abarca, las posibles trayectorias, etc. Es el caso de programas como los de la serie Trampolín (F, G e I), Cómo funcionan las cosas (J), Guía de los

instrumentos de la música actual (E), Peter y los números (B), Mi primer diccionario de inglés (M). En estos materiales además suelen aparecer indicadores de localización consistentes a lo largo de las pantallas que permiten conocer en qué parte del programa te encuentras. Éstos pueden ser logotipos y números identificadores del bloque de menú, flechas de avance y retroceso, barra de navegación activada, etc. Todos estos recursos facilitan el uso del programa, permitiendo organizar las rutas y trayectorias de aprendizaje con naturalidad, pudiendo abandonar o comenzar de nuevo el trabajo en función del ritmo y el estilo de cada sujeto. Por el contrario, otros casos de los analizados como por ejemplo: Los sueños de Peter (A), Mates Blaster Junior (C), Conexiones (D), El sueño del faraón (K), Recreo en la Antigua Grecia (L), Ciencia Cómic (N) o Castillo (Ñ) al carecer, en general, de los recursos mencionados provocan un aprendizaje caótico, exento de orden y estrategia, sujeto a la exploración azarosa de posibilidades que al no ser integradas en un todo coherente carecen de significado. El aprendizaje en estos casos se convierte en: «probar y probar para resolver tareas y si no se consigue avanzar se puede caer en la frustración ante las nuevas tecnologías (El sueño del faraón (K))», «el mayor problema lo hemos encontrado al tratar de averiguar las trayectorias posibles que se pueden seguir en el programa, pues no están claramente especificadas y, por tanto, consiste más en un ‘adivinar’ constante que en un proceso consciente y dirigido del aprendizaje (Ciencia Cómic (N))».

A.4) Recursos Instructivos

Las restantes preguntas 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15, aunque con distinta relación temática, se refieren a recursos y posibilidades en el diseño del programa que mejoran su aplicación pedagógica. Creemos interesante comentar lo más peculiar de las respuestas a cada una de ellas.

TABLA 4: RECURSOS INSTRUCTIVOS

Items	CD-Rom (ANEXO 1)														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ
9		X										X		X	
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12						X	X		X						
13	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X
14			X						X						
15				X							X	X		X	

X: Ausencia/Presencia de los elementos en cada ítem.

Así, por ejemplo, todos los títulos analizados permiten al sujeto controlar la secuencia de la salida del texto (pregunta 10) y el sonido apoya la información que se transmite (pregunta 11). Sin embargo, es conveniente comentar que algunos programas, concretamente Peter y los números (B), Ciencia Cómic (N) o Recreo en la Antigua Grecia (L), presentan muchos distractores en la pantalla (pregunta 9) que no obedecen a ningún objetivo didáctico, muy al contrario, distraen de la tarea con objetos en movimiento o con sonidos estridentes ajenos a lo que se pretende trabajar. En este sentido es importante distinguir entre objetos o elementos que pueden «animar» el programa, ilustrando con múltiples ejemplos un concepto o una idea y otros objetos y elementos colocados para «alegrar» visualmente una escena manteniendo entretenido al usuario que pica una y otra vez en la pantalla sin saber para qué ni por qué lo hace. De esta forma se puede producir en el alumno la sensación de que el aprendizaje con estos materiales consiste en ir «picando» en las pantallas para entretenerse en ejercicios inútiles, pero fáciles, perdiendo de vista el esfuerzo que en muchos casos exige el proceso de aprender. Es un fenómeno de «frivolización» de las tareas y problemas que impide enfrentarse con la complejidad y por tanto tener ocasión de resolverla.

Siguiendo en esta línea, sólo aparece claramente especificado cuándo termina un nivel y cómo comenzar el siguiente (pregunta 12) en los materiales de la serie Trampolín (F, G e I). En algunos de los restantes títulos (Guía de los instrumentos de la música actual (E), Cómo funcionan las cosas (J), Mi primer diccionario de inglés (M)), porque no es aparentemente necesario ya que se trata de bases de datos, aunque incluso en estos casos la dificultad varía de unos contenidos a otros y por tanto, sería aconsejable indicarlo. En otros, porque son recorridos lineales y aunque ciertas secuencias del programa sean necesarios para continuarlos, no aparece indicado por ningún lugar (es el caso de Conexiones (D), Mates Blaster Junior ©, Los sueños de Peter (A), El sueño del faraón (K), Recreo en la antigua Grecia (L), Ciencia Cómic (N) y Castillo (Ñ)). Por último, puede existir un menú principal que facilite la navegación por el programa pero que no indique niveles de dificultad, es el caso de Peter y los números (B), donde parece adecuado pensar en una secuencia lógica de aprendizaje de los números del 1 al 10 que, sin embargo, no se respeta al trabajar el programa.

En relación a la cuestión 13 sobre si el sujeto puede decidir el número de ejemplos que necesita estudiar, en la mayor parte de los materiales juzgados se puede escoger siempre y cuando aquéllos no estén limitados por una secuencia cerrada (Conexiones (D), El sueño del faraón (K) y Recreo en la antigua Grecia (L)). La limitación que se repite en muchos materiales es que el número de ejemplos es restringido y su elección no obedece al rendimiento previo del alumno, sino al puro azar, a lo que va apareciendo en pantalla. Es lo que muchas veces se ha comentado de no valorar pedagógicamente el error, con lo cual el profesor tendría que ejercer un control mucho más estrecho de lo que pretende la filosofía de los títulos valorados.

Finalmente las preguntas 14 y 15 resultan como sigue. Con respecto a la primera, sólo el CD-Rom Trampolín de 8 a 10 años (I) y Mates Blaster © tienen registro del nivel de desempeño accesible al profesor y a los alumnos. Los usuarios



quedan registrados nada más comenzar y al final obtienen una puntuación de aciertos y errores. En el programa de Ciencia Cómic (N) existe «un registro de cada tarea accesible al alumno y al profesor, donde se pueden visualizar las soluciones intentadas, pero no especifica el nivel de desempeño conseguido en las tareas». Otros de los materiales analizados permitan la posibilidad de guardar el trabajo realizado para recuperarlo con posterioridad (pregunta 15). Es el caso de Ciencia Cómic (N), Conexiones (D), El sueño del faraón (K) y Recreo en la antigua Grecia (L). Esta opción es interesante para conocer también el rendimiento durante las sesiones de trabajo y es informativa tanto para el alumno como para el profesor.

B) Segunda dimensión

Tratamiento del contenido y las actividades: Procederemos igual que en la anterior dimensión exponiendo los resultados en relación a las categorías.

B.1) Objetivos

Es preciso señalar cierta confusión al tratar de responder a la pregunta de si obedece el diseño de las pantallas al objetivo que se pretende (pregunta 16). Dicha confusión surge del hecho que no existe ninguna declaración sobre qué objetivo persiguen los materiales analizados, por tanto ha de deducirse del título del mismo y de la temática sobre la que versan, razón por la cual la respuesta generalizada a esta cuestión fue el no contesta. Este resultado confirma las dudas que desde el principio nos planteábamos sobre la inclusión o no de esta cuestión, dudas que finalmente se resolvieron contemplando dicho ítem, puesto que entendimos que aunque los objetivos no aparecieran reflejados en los materiales, no significaba que el profesor que deseara utilizarlos no quisiera saber qué fines perseguían dichos materiales. Por tanto, se echa en falta la inclusión de una guía donde se establezcan algunas cuestiones relativas a los objetivos que se pretenden, pautas para poder trabajar estos materiales en contextos de aula, orientaciones más precisas sobre la edad y los conocimientos necesarios para cada material, etc.

TABLA 5: OBJETIVOS

CD-Rom (Anexo I)

Items	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ
16	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

NC: No contesta.

B.2) Contenidos

Respecto a las 5 siguientes cuestiones de la categoría de contenidos, las respuestas fueron como sigue:

TABLA 6: CONTENIDOS

CD-Rom (ANEXO 1)															
Items	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	X				X	X	X		X						
21	N	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S

1-2: Respuestas alternativas a preguntas bipolares. El 1 se refiere a la primera parte de la pregunta, el 2 a la segunda. Items: 17, 18, 19

S-N: Respuestas afirmativa (S) o negativa (N) a la pregunta. Items: 21.

X: Presencia o ausencia del elemento objeto de la pregunta. Item 20.

En general, el tratamiento que se da del tema suele ofrecer sólo una interpretación (pregunta 17), además, el material se limita a presentar una única fuente de información (pregunta 18), la suya, y se da una visión de la ciencia como algo acabado y definitivo, no se hace referencia al proceso de construcción del conocimiento y a los diversos puntos de vista coexistentes (pregunta 19). Como todos los materiales son cerrados, es decir, los contenidos, las tareas y las actividades se circunscriben al propio programa, a la secuencia y pauta que previamente está marcada en el mismo, es difícil que el usuario salga del recorrido para contrastar información o resolver cuestiones fuera del propio material. En otro orden de cosas, sólo algunos títulos (la serie Trampolín (F, G e I), Peter y los sueños (A), Guía de los instrumentos de la música actual (E)) tratan de transmitir explícitamente valores ecologistas, pacifistas, actitudes de respeto y valoración de las creaciones artísticas, tolerancia con la diversidad cultural y humana (pregunta 20). Por último, el contenido en general se adapta a la edad de los alumnos, con bastantes salvedades (pregunta 21). Es el caso de Recreo en la antigua Grecia (L), «los contenidos son más adecuados para alumnos de secundaria, aunque el lenguaje, las imágenes y las explicaciones se adecuan a los de primaria», en el de Pirámide (K) «el programa está destinado a personas de todas las edades, pero creemos que aquéllos que no posean un conocimiento y manejo suficiente de este tipo de materiales, no va a poder avanzar en el programa», en la serie de Peter (A, B) «el contenido no está adaptado a la edad de los alumnos, ya que el intervalo es muy amplio (4-8 años)» o, por último, en el de Cómo funcionan las cosas, «los contenidos del programa están adaptados a la edad de los alumnos, sin embargo se presenta una sección titulada Principios Físicos, que consideramos que no se adapta a los alumnos cuando éstos tienen de ocho a diez años pues los conceptos de este apartado son complejos de entender».

B.3) Actividades

Respecto a las respuestas obtenidas en la categoría referido a actividades y tareas, los comentarios son los siguientes. La mayor parte de los programas propo-



nen actividades que suponen únicamente la reproducción del contenido del material (pregunta 22), que no fomentan la consulta y búsqueda de información fuera del propio material (pregunta 23), que han de realizarse de forma individual (como mucho por parejas) (pregunta 24) y que sugieren periodos cortos de tiempo (pregunta 25), excepto en ciertos casos de simulaciones como la que se incluye en el Castillo (Ñ) que es una exploración a lo largo del programa o en Conexiones (D) que también exige una búsqueda bastante prolongada.

TABLA 7: ACTIVIDADES

Items	CD-Rom (ANEXO i)														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ
22	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
23	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
26	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
27	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
28	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

1-2: Respuestas alternativas a preguntas bipolares. El 1 se refiere a la primera parte de la pregunta, el 2 a la segunda. Items: 24, y 25.
S-N: Respuestas afirmativa (S) o negativa (N) a la pregunta. Items: 22, 23, 26, 27 y 28.

Además las actividades no propician la investigación (pregunta 26), sólo en los dos casos que acabamos de mencionar el alumno tiene que buscar información dentro del propio programa para resolver las simulaciones, en el resto ha de responder mecánicamente a las tareas o consultar las bases de datos a través de palabras enlaces o hipervínculos que conectan diversos contenidos dentro del mismo material. Curiosamente, el programa Ciencia Cómic (N) que se define como ejemplo de tarea de búsqueda e investigación, convierte su propuesta en un caótico proceso de ensayo-error donde resulta extraordinariamente complejo encontrar las claves de solución de los problemas. Tampoco los materiales permiten combinar distintos tipos de actividades (pregunta 27), aunque éstas se realicen en escenarios diversos, la mayor parte de las veces suponen sólo conexiones estímulo-respuesta y no permite combinar tareas de búsqueda de información, análisis de la misma, aplicación, resolución de problemas complejos, creación de materiales nuevos, etc. Tampoco los materiales sugieren actividades y experiencias con aprovechamiento didáctico del entorno (pregunta 28), aunque haya algunos como Guía de los instrumentos musicales (E) o Cómo funcionan las cosas (J) que están muy relacionados con el mundo cotidiano del alumno y aunque el aprovechamiento didáctico del entorno dependerá en gran medida de que cada profesor se proponga hacer trabajar y reflexionar a sus alumnos en este sentido.



4. CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados que acabamos de comentar, las conclusiones pretenden orientar a los profesores en relación a estos materiales y a las ventajas y/o dificultades que llevarían consigo la aplicación de tales recursos en el aula.

En primer lugar, y con respecto al control que puede ejercer el alumno sobre la tarea, hemos de señalar que aunque los materiales disponen de recursos que pueden facilitar dicho control, no parece que se alcance una autonomía tal que permita al profesor abandonar su labor de asesoramiento y orientación en manos del binomio ordenador-alumno. Es decir, recursos tales como la inclusión de ayudas específicas, la existencia de un menú principal, la aparición de indicadores de localización así como la jerarquización por niveles de dificultad, la diversificación en las tareas disponibles, la inclusión de informes de progreso y de desempeño del alumno se han revelado, en el análisis de los datos, como elementos que contribuyen a facilitar y mejorar el trabajo con los materiales en soporte CD-Rom, sin embargo tales recursos no aparecían de forma constante en todos los títulos. Hay ausencias especialmente llamativas por sus consecuencias sobre la tarea del profesor, nos referimos a la carencia de información en el desarrollo de los programas sobre el desempeño del alumno, lo que lleva consigo la falta de criterios que permitan valorar qué grado de competencia se ha alcanzado, ni a través de qué proceso se ha logrado. La función de evaluación, en estos casos, ha de suplirse por otras vías: bien sea la supervisión «in situ» de la realización del alumno, bien mediante técnicas indirectas que valoren las habilidades supuestamente trabajadas con el ordenador. En cualquier caso, exigiría una labor de supervisión por parte del docente. En este mismo orden de cosas, puesto que estos materiales no cubren suficientemente la adaptación a la diversidad de alumnos (con ayudas específicas o niveles varios de dificultad) es necesario que el profesor supervise constantemente las posibles carencias que a este respecto vayan apareciendo en la aplicación práctica de estos materiales, labor que, por otra parte, suele ser característica del trabajo de los profesores con otro tipo de medios. En otro orden de cosas, aunque también en relación con el control que ejerce el alumno, en los materiales que se ajustan a la estructura de base de datos aparece de forma más relevante la necesidad de un control por parte del profesor en el sentido siguiente: Puesto que la información que se ofrece en estos programas es tan amplia, sería necesario indicar pautas para poder desarrollar en el alumno la capacidad para manejar todo el volumen de información disponible, de tal forma que adquiriera sentido para el discente. Aunque estas bases de datos están organizadas en función de diferentes criterios, en última instancia se hacen significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando cumplen una función dentro de una tarea curricular. Esa funcionalidad de la información ha de ser trabajada desde las actividades escolares por los profesores, dotando de sentido a la información, a su búsqueda y su posterior elaboración (Mc Farlane, 2001). Como consecuencia de lo dicho hasta aquí, tendríamos que indicar a los profesores que aunque gran parte de las tareas que proponen los materiales analizados pueden realizarlas individualmente los alumnos, en última instancia, será labor del profesor supervisar cuáles de ellas, cuándo y cómo es más



apropiado que las realicen. Además de, por supuesto, hacer un seguimiento y control de su realización práctica.

En segundo lugar y en relación al tratamiento que se da a los contenidos y actividades, los títulos que hemos estudiado se ajustan, en su gran mayoría, a un modelo que se viene denominando de «drill and practice» o «ejercicio y práctica» (Crook, 1998), porque presentan de forma repetitiva problemas concretos de un campo de estudio. Tales tipos de programas suelen ser bastante adecuados para el ejercicio de destrezas o subdestrezas aisladas necesarias para el entrenamiento de ciertos objetivos educativos y, curiosamente, los profesores parecen indicar una preferencia muy relevante por estas formas didácticas de software (Becker, 1991; Jackson, Fletcher y Messer, 1986). Desde este punto de vista, los materiales tienen un valor pedagógico porque ofrecen la oportunidad de practicar estas destrezas de forma aparentemente atractiva. Es cierto que en estos casos los profesores no van a encontrar propuestas para el desarrollo del currículum en su totalidad (como es el caso de otros medios, singularmente, del libro de texto), pues son sólo aspectos muy concretos del currículum los que se abordan en cada CD-Rom, con modelos de actividades y tareas cerrados, trabajo individualizado, secuencias rígidas de realización pero precisamente estos materiales van a facilitarles el que los alumnos ejerciten ciertos tipos de prácticas que de otras maneras resultarían especialmente tediosas (tanto para los alumnos como para los profesores). Sin embargo, hemos analizado también otro tipo de materiales (por ejemplo el programa Conexiones, (D), el sueño del faraón (K), Recreo en la antigua Grecia (L), Castillo (Ñ)), en donde no se trata tanto del entrenamiento de destrezas específicas como del logro de otros objetivos didácticos encaminados a provocar la investigación del alumno, la identificación de técnicas adecuadas de obtención de datos, la especulación, el examen de conclusiones, etc. En dichos casos se ha puesto de manifiesto la incoherencia entre el tratamiento del contenido, los modelos de actividades que se proponen y el proceso de aprendizaje que se pretende recrear. Para lograr los objetivos que pretende este último conjunto de materiales, parece más adecuado adoptar un modelo de desarrollo de los materiales con propuestas abiertas, con una mayor diversificación de medios, con un tratamiento de los contenidos desde diversos puntos de vista y concediendo un papel más activo al alumno en la búsqueda de soluciones a problemas realmente complejos (Cognition and Technology Group of Vanderbilt, 1997; Scardamalia, Bereiter y Lamon, 1994).

En definitiva, los materiales valorados en esta investigación ofrecen ventajas singulares para el trabajo que lleva a cabo el profesor en el aula, facilitándole ciertas tareas que de otra manera podrían resultarle, cuando menos, rutinarias. No constituyen propuestas sobre la totalidad del currículum y van a exigir del profesor bastantes decisiones con objeto de adaptarlos a las prácticas curriculares habituales. Por último, algunos de los títulos analizados presentan deficiencias difícilmente subsanables y parecen estar dirigidos más hacia un ámbito de consumo, por mucho que se presenten como material «educativo».

BIBLIOGRAFÍA

- BECKER, H.J. (1991). How Computers Are Used in United States Schools: Basic Data from the 1989 IEA Computers in Education Survey, *Journal of Educational Computing Research*, 7, 385-406.
- BERNSTEIN, B. (1993). *La estructura del discurso pedagógico*. Madrid: Morata.
- COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP AT VARDERBILT (1997). *The Jasper Project: Lessons in Curriculum, Instruction, Assesment and Professional Development*. Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- CROOK, Ch. (1998). *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*. Madrid: MEC y Morata.
- ESCUADERO MUÑOZ, J.M: (1995). Tecnología e Innovación Educativa, *Bordón*, 47 (2), 161-175.
- FULLAN, M., MILES, M.M. y ANDERSON, S.A. (1987). *A conceptual plan for implementing the new information technology in Ontario schools*. Toronto, Canada: Ontario Ministry of Education.
- GIMENO SACRISTÁN, J. (1991). *El curriculum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata. 3ª edición.
- (1995). Materiales y textos: contradicciones de la democracia cultural, en Mínguez, J.G. y Beas, M. (eds.). *Libro de texto y construcción de materiales curriculares*. Granada: Proyecto Sur de Ediciones, SAL, 75-130.
- HAERTEL, G.D. y MEANS, B. (2003). *Evaluating Educational Technology*. New York: Teachers College.
- HELLER, R.S. (1991). Evaluating software: A Review of the options, *Computers and Education*, 17 (4), 285-291.
- JACKSON, Ph. (1991). *La vida en las aulas*. Madrid: Morata.
- JACKSON, A., FLETCHER, B. y MESSER, D.J. (1986). A survey of microcomputer use and provision in primary school, *Journal of Computer-Assisted Learning*, 2, 45-55.
- JACOBSON, M.J. y ARCHODIDOU, A. (2000). The design of hypermedia tools for learning: Fostering conceptual change and transfer of complex scientific knowledge, *Journal of the Learning Sciences*, 9 (2), 149-199.
- MCCORMICK, R. (1992). Curriculum Development and New Information Technology, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 1, 23-50.
- MC FARLANE, A. (2001). *El aprendizaje y las tecnologías de la información. Experiencias, promesas, posibilidades*. Madrid: Santillana, Aula XXI.
- OCDE-MEC (1991). *Proyecto Atenea. Informe de Evaluación*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- OLKINUORA, E., MIKKILÄ-ERDMANN, M. y NURMI, S. (2004). Evaluating the Pedagogical Value of Multimedia Learning Material: An Experimental Study in Primary School, in Norbert M. Seel and Sanne Dijkstra (eds.): *Curriculum, Plans and Processes in Instructional Design*, Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 331-352.

- PLOMP, T. y PELGRUM, W.J. (1991). Introduction of Computers in Education: State of the Art in Eight Countries, *Computers and Education*, 17 (3), 249-258.
- POPKEWITZ, T. (1987). *The formation of the school subjects*. Lewes: The Falmer Press.
- PRESIDENT'S COMMITTEE OF ADVISORS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (Panel on Educational Technology) (1997). *Report to the President on the Use of Technology to Strengthen K-12 Education in the United States*. PDF Document. <http://www2.uca.es/HEURESIS/documentos/ReportNNTT.pdf>.
- RAMÍREZ ORELLANA, E. (1996). La evolución de las concepciones de la tecnología educativa en el desarrollo del currículum, *Revista de Educación*, 309, 335-349.
- SCARDAMALIA, M., BEREITER, C. y LAMON, M. (1994). The CSILE Project: Trying to Bring the Classroom into World 3. In Mc Gilly, K. (ed.): *Classroom Lessons. Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 201-228.
- SQUIRES, D. y MCDUGALL, A. (1997). *Cómo elegir y utilizar software educativo*. Madrid: Morata.
- TERGAN, S. (1997). Multiple views, contexts, and symbol systems in learning with hypertext/hypermedia: A critical review of research, *Educational Technology*, 37(4), (5-18).

ANEXO I

- (A) Arborescence (1994). Peter y los sueños. Barcelona: Ubi Soft
- (B) Arborescence (1994). Peter y los números. Barcelona: Ubi Soft
- (C) Davidson and Associates, Inc. (1996). Mates Blaster Junior. Anaya Multimedia, SA
- (D) Discovery Communications, Inc. (1995). Conexiones. Un reto para la mente. Barcelona, Zeta Multimedia.
- (E) Escuela de Música Creativa (1996). Guía de los instrumentos de la música actual. Anaya Multimedia SA
- (F) Knowledge Adventure (1996). Trampolín de 2 a 4 años. Educación Infantil. Primer Ciclo. Anaya Multimedia SA.
- (G) Knowledge Adventur (1996). Trampolín de 18 meses a 3 años. Educación Infantil. Primeros pasos. Anaya Multimedia SA.
- (H) Knowledge Adventure (1996). Dirige tu película con Steven Spielberg. Anaya Multimedia SA.
- (I) Knowledge Adventure (1996). Trampolín de 8 a 10 años. Educación Primaria. Segundo Ciclo. Anaya Multimedia SA.
- (J) Macaulay, D. (1995). Cómo funcionan las cosas. Barcelona. Zeta Multimedia.
- (K) McGraw Hill Home Interactive (1996). El sueño del faraón. Anaya Multimedia SA.
- (L) Morgan Interactive, Inc. (1994). Recreo en la Antigua Grecia. Erbé.
- (M) Scholastic Inc. (1997). Mi primer diccionario de inglés. Anaya Multimedia SA.
- (N) Theatrix Interactive, Inc.(1996). Ciencia Cómic. Anaya Multimedia SA.
- (Ñ) Zeta Multimedia (1996). Castillo. Barcelona. Zeta Multimedia.

