

CUADERNOS
PARA EL ANALISIS

7

Juana M^a Sancho (Coord.)

PARA UNA TECNOLOGIA EDUCATIVA



**TERCERA
EDICION**

H  **RSORI**
E D I T O R I A L

Autores

Juana M^a Sancho Gil (Coordinadora)
Universitat de Barcelona.

Juan de Pablos Pons
Universidad de Sevilla.

Angel San Martín Alonso
Universidad de Valencia.

Manuel Area Moreira
Universidad de La Laguna.

Joan Ferrés
Universitat Ramón Llull, Barcelona.

Cristina Alonso Cano
Universitat de Barcelona.

Octavi Roca
CODI-7, Barcelona.

Antonio R. Bartolomé Pina
Universitat de Barcelona.

Carmen Alba Pastor
Universidad Complutense, Madrid.

Julio Cabero Almenara
Universidad de Sevilla.

Carlos Castaño
Universidad del País Vasco.

Mario Barajas Frutos
Universitat de Barcelona.

Montse Guitert Catasús
Universitat Ramón Llull, Barcelona.

M^a Luisa Penín Navascués
Universitat de Barcelona.

Núria Simó Gil
Universitat de Barcelona.

CUADERNOS PARA EL ANÁLISIS

7

JUANA M^a SANCHO

PARA UNA
TECNOLOGÍA
EDUCATIVA

HORSORI

Director: Francesc Seguí

Primera Edición: Octubre 1994

Segunda Edición: Enero 1998

Tercera Edición: Marzo 2001

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización de los titulares del «Copyright», bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

HORSORI EDITORIAL

C/Roger de Flor, 77-79. 08013 Barcelona

Apartado Correos 22.224 (08080) Barcelona

© Horsori Editorial

© Juana M^a Sancho «La tecnología: un modo de transformar el mundo cargado de ambivalencia»; © Juan de Pablos Pons «Visiones y conceptos sobre la tecnología educativa»; © Ángel San Martín Alonso «El método y las decisiones sobre los medios didácticos»; © Manuel Areal Moreira «Los medios y materiales impresos en el curriculum»; © Joan Ferrés «Pedagogía de los medios audiovisuales y pedagogía con los medios audiovisuales»; © Cristina Alonso Cano «Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje»; © Octavi Roca «La autoformación y la formación a distancia: las tecnologías de la educación en los procesos de aprendizaje»; © Antonio R. Bartolomé Pina «Sistemas multimedia»; © Carmen Alba Pastor «Utilización didáctica de recursos tecnológico como respuesta a la diversidad»; © Julio Cabero Almenara «Evaluar para mejorar: medio y materiales de enseñanza»; © Carlos Castaño «La investigación en medios y materiales de enseñanza»; © Mario Barajas, Montse Guitert, M^a Luisa Penín, Núria Simó «Más información sobre Tecnología Educativa»

Diseño: Clemente Mateo

Depósito legal: B. 15457-2001

I.S.B.N.: 84-85840-31-3

Impreso en Liberdúplex, SL.

Constitució, 19 (08014) Barcelona

*Where is the life we have lost in living?
Where is the wisdom we have lost in knowledge?
Where is the knowledge that we have lost in information?*

T.S.Eliot

*Las respuestas al misterio de la persona están en los hechos,
no en los pensamientos*

Octavio Paz

La técnica, al aparecer por un lado como capacidad, en principio ilimitada, hace que al hombre, puesto a vivir de la fe en la técnica y sólo en ella, se le vacíe la vida. Porque ser técnico y sólo técnico es poder serlo todo y consecuentemente no ser nada determinado. De puro llena de posibilidades, la técnica es mera forma hueca. Como la lógica más formalista es incapaz de determinar el contenido de la vida. Por eso estos años en que vivimos, los más intensamente técnicos que ha habido en la historia humana, son los más vacíos.

Ortega y Gasset

Índice

Presentación: Sentido y organización del texto.....	7
1. La tecnología: un modo de transformar el mundo cargado de ambivalencia. <i>Juana M^a Sancho Gil</i>	13
2. Visiones y conceptos sobre la tecnología educativa. <i>Juan de Pablos Pons</i>	39
3. El método y las decisiones sobre los medios didácticos. <i>Ángel San Martín Alonso</i>	61
4. Los medios y materiales impresos en el curriculum. <i>Manuel Arca Moreira</i>	85
5. Pedagogía de los medios audiovisuales y pedagogía con los medios audiovisuales. <i>Joan Ferrés</i>	115
6. Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje. <i>Cristina Alonso Cano</i>	143
7. La autoformación y la formación a distancia: las tecnologías de la educación en los procesos de aprendizaje. <i>Octavi Roca</i>	169
8. Sistemas multimedia. <i>Antonio R. Bartolomé Pina</i>	193
9. Utilización didáctica de recursos tecnológicos como respuesta a la diversidad. <i>Carmen Alba Pastor</i>	221
10. Evaluar para mejorar: medios y materiales de enseñanza. <i>Julio Cabero Almenara</i>	241
11. La investigación en medios y materiales de enseñanza. <i>Cirlos Custaño</i>	269
12. Más información sobre Tecnología Educativa. <i>Mario Barajas, Montse Guitert, M^a Luisa Penín, Núria Simó</i>	297

Presentación: Sentido y organización del texto

El porqué de un título

Los títulos de los libros no suelen ser fortuitos. Acostumbran a estar pensados para informar sobre su contenido, atraer la atención del lector, revelar las intenciones del texto,... este último es el caso de la obra que tiene en sus manos. Lo que me llevó a concebir y diseñar las líneas básicas del contenido y demandar la colaboración de un grupo de docentes de diferentes universidades españolas fue pensar en una *Tecnología que fuese educativa*, es decir, útil para educar. Un saber que posibilite la organización de unos entornos de aprendizaje (físicos y simbólicos) que sitúen a alumnado y profesorado en las mejores condiciones posibles para perseguir unas metas educativas consideradas personal y socialmente valiosas.

Si concebimos la Tecnología como el conjunto de saberes que nos permite intervenir en el mundo, como el conjunto de herramientas físicas o artefactuales, psíquicas o simbólicas y sociales u organizativas, nos estamos refiriendo a un «saber hacer» que bebe de las fuentes de la experiencia, la tradición, la reflexión sobre la práctica y las aportaciones de las diferentes áreas de conocimiento. A un saber hacer que, si no quiere ser mecanicista y rutinario, ha de tener en cuenta las aportaciones de los distintos ámbitos científicos, constituyéndose a su vez en fuente de nuevo conocimiento.

Cuando a la Tecnología la connotamos de *educativa*, pierde su sentido genérico y se refiere a todas las herramientas intelectuales, organizativas y arte-

factuales a disposición de o creadas por los distintos implicados en la planificación, puesta en práctica y evaluación de la enseñanza.

La educación y la formación se han caracterizado por no disponer de fondos holgados que permitan investigar en el desarrollo de tecnologías propias. Este campo de actividad se nutre, más que otros, de aportaciones tecnológicas realizadas con intenciones y metas que poco o nada tienen que ver con la educación. En estos momentos, la mayoría de los contextos en los que las inversiones son importantes están regidos y fomentan la mentalidad del «imperativo tecnológico». Esta visión prima los artefactos sobre los individuos y el desarrollo de herramientas sobre el sentido individual, social y cultural de su utilización, su impacto y sus consecuencias; presenta los avances tecnológicos como inevitables y puede llegar a sumir al ciudadano en la despreocupación, el cinismo o la impotencia.

El ámbito educativo, aunque en menor medida, tampoco escapa a este estado de cosas. Quizás su mayor problema sea que los profesionales de este sector no cuentan con una formación que les permita entender la complejidad de los fenómenos de las sociedades tecnológicas; evaluar, seleccionar y, en el mejor de los casos, desarrollar las tecnologías adecuadas para llevar a cabo su función; y adoptar posturas argumentadas, basadas en el conocimiento y la deliberación y no en el miedo y la ignorancia, sobre la necesidad, conveniencia y consecuencias de una determinada tecnología. Entendiendo como tecnología, desde una perspectiva metodológica la articulación del saber escolar, pasando por la utilización de diferentes soportes para la información: del texto impreso a las redes telemáticas.

A quién va dirigido

El segmento de población a quien puede interesar esta obra es ciertamente amplio y variado. A cualquier persona, con un mínimo de preparación e interés por los temas de actualidad, le ofrece una aproximación singular a los soportes de la cultura de su tiempo. Su visión panorámica de los distintos recursos para tratar la información, desde el texto escrito a las aplicaciones multimedia; su dimensión evaluadora e investigadora de los distintos medios de enseñanza; su contextualización educativa, metodológica y tecnológica, se presentan al lector como una serie de aportaciones que le permiten elaborar sus propias perspectivas y valoraciones sobre el tema.

Si esto es cierto para la mayoría de las personas, también es verdad que todo colectivo profesional necesita, por una parte, que sus miembros con una cierta experiencia sigan los desarrollos de los distintos ámbitos saber relacionados con su cometido laboral y que los que se inician en la profesión tengan acceso a todos aquellos aspectos que han de formar parte de su bagaje específico.

En este sentido, la obra está pensada para el alumnado de la licenciatura de Pedagogía y las diplomaturas de Educador Social y Magisterio que tienen la Tecnología Educativa (o las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación) como asignatura troncal (es decir, obligatoria para todos en todas las universidades públicas y privadas del Estado español); así como para el futuro profesorado de enseñanza secundaria y universitaria y para todas aquellas personas cuyo trabajo tenga relación con la educación.

Algunas precisiones lingüísticas

Como es bien sabido, la mayoría de los términos relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación han sido acuñados en inglés. En este texto se ha puesto un cuidado especial en utilizar la menor cantidad posible de anglicismos. Así, en vez de «software» usamos «soportes físicos» o «programas». En vez de «hardware», «soportes físicos», «máquinas» o «periféricos». Otros conceptos como hipermedia, multimedia, hipertexto, CD-ROM, videodisco, videojuego, etc. ya han pasado a formar parte de nuestro acervo lingüístico y cultural.

Panorámica del contenido

Los diferentes capítulos tratan de dar una visión amplia y contextualizada, tanto de lo que supone la educación como tecnología, como de los distintos soportes tecnológicos aplicables y utilizables en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Uno de los hilos conductores del texto es la actitud reflexiva y crítica ante el diseño y utilización de materiales y medios de enseñanza. Aunque, como parece lógico en una obra colectiva, cada autor tiene su propio estilo y forma de entender el tema que trata, lo aumenta la riqueza del texto y la multiplicidad de visiones ofrecidas.

En el primer capítulo, me ocupo de ampliar y contextualizar el significado y las implicaciones del largo camino del ser humano en su empeño por adaptar el medio a sus necesidades, el «saber hacer» elaborado y transmitido en este empeño y la creciente ambivalencia que conlleva. Caracterizo la educación escolar como una Tecnología Social y me refiero a las dos caras de un discurso que, por considerar como única forma de Tecnología Educativa los artefactos (libros, radio, TV, ordenador), enmascara lo que supone afrontar la problemática de la educación actual no como un problema técnico, sino como un asunto social que exige reflexión, juicio crítico y deliberación.

Juan de Pablos parte de la necesidad de establecer unas bases de referencia renovadas sobre el papel de la Tecnología en el terreno de la educación. La crisis de una concepción de la Tecnología Educativa ha producido una ausencia

de señas de identidad, desorientación profesional o falta de aplicación y, por lo tanto, de utilidad de este campo de conocimiento. A la búsqueda de «una zona de construcción del conocimiento didáctico» que aporte soluciones a la práctica educativa actual, traza un breve recorrido histórico de la Tecnología Educativa como ámbito de estudio y disciplina académica y revisa sus relaciones con las teorías del aprendizaje, el método científico, la ciencia del diseño y el enfoque curricular de la enseñanza.

Ángel San Martín revisa el concepto de método en el contexto del currículum, relacionándolo con las formas de hacer la enseñanza y con sus finalidades. También plantea la relación entre medios y métodos y el papel de éstos últimos en los aspectos organizativos del centro. Responsabiliza al método didáctico de la disposición de la situación de enseñanza y de ordenar la secuencia de las actividades y, por lo tanto, del papel de las herramientas, signos y símbolos. Esta posición le permite valorar el carácter didáctico que adquieren los medios cuando se insertan en el espacio institucional de la escuela y se implican en un determinado curso de acción educativa. La observación de algunos proyectos curriculares le permite extraer conclusiones significativas respecto a cómo disponen los materiales para su desarrollo y dar sugerencias para la articulación de los medios en el proyecto curricular.

Manolo Area propone algunas pistas y claves interpretativas sobre la naturaleza y funciones de los medios y materiales impresos en el desarrollo del currículum, para incitar y ayudar al lector a construir sus propias reflexiones en torno a este importante soporte de enseñanza. El recorrido de su aportación parte de la caracterización de estos recursos, ofreciendo un panorama general de las distintos ámbitos problemáticos vinculados con los procesos de elaboración, análisis y utilización en el desarrollo del currículum. Dedicó un apartado a un tema tan importante como poco tenido en cuenta: el del material impreso dirigido al profesorado. Finaliza su aportación preguntándose por las consecuencias del desarrollo de las actuales Tecnologías de la Información y la Comunicación en el material impreso.

Para Joan Ferrés, la optimización del proceso de enseñanza y aprendizaje que persigue la Tecnología Educativa no puede llevarse a cabo, en el marco de lo que el ámbito considera la civilización de la imagen, sin la incorporación de lo audiovisual. Su capítulo deshace equívocos y reduccionismos sobre este tema; explicita los condicionamientos de la comunicación audiovisual; realiza una caracterización de este tipo de medios, que engloba desde la pizarra hasta la televisión por satélite; apunta el sentido formativo de las diferentes maneras de utilizar los medios; y plantea distintas formas de abordar el diseño y elaboración de material audiovisual. Finalmente, a la búsqueda de una pedagogía de los medios, constata el vacío que existe en un currículum que no prepara al alumnado para ver la televisión (una de las actividades a las que dedica más horas de su vida) de una manera reflexiva y crítica.

Cristina Alonso articula su contribución relativa a los recursos informáticos para enseñanza entorno a lo que ella denomina cuatro «espacios». En el

primero, sitúa, define y caracteriza al ordenador como instrumento y a la informática como ámbito de saber. En el segundo, hace un repaso de las posibilidades y funciones que distintos autores y proyectos han ido dándole al ordenador como herramienta y a la informática como disciplina en los contextos de enseñanza. En el tercero, repasa la evolución del papel de la informática en el curriculum y de los planes institucionales de informática educativa. El cuarto da paso a las previsiones siempre inciertas sobre el futuro de los diseños y de las utilidades de estos recursos, apuntando la necesidad de una mayor reflexión e integración curricular de los mismos.

Para aquellos lectores que los conceptos de autoformación y formación a distancia les sugieran el fin de una profesión (la de enseñante) o de las relaciones humanas, les tranquilizará la afirmación taxativa de Octavi Roca de que «el rol fundamental en los procesos educativos lo ocupan las personas», aunque «hay que destacar que las tecnologías resultan básicas para facilitar las tareas al estudiante y, sobre todo, para ayudarle a rentabilizar su tiempo de dedicación y sus esfuerzos». El autor realiza una aproximación al concepto de autoformación y a los centros de autoaprendizaje. Para mostrar los usos de las tecnologías de la educación describe y analiza brevemente distintas innovaciones y, en este análisis, incorpora el papel a desempeñar por las distintas tecnologías y sus características más aconsejables. Argumenta que la evolución de la sociedad actual parece apuntar hacia una formación personalizada.

Para Antonio Bartolomé, si este libro se escribiese dentro de diez años no tendría un capítulo sobre sistemas multimedia, ya que «toda la Tecnología Educativa será multimedia». Como, de momento, éste no es el caso, el autor comienza con una aproximación terminológica al concepto de multimedia. Dedicó un espacio importante a la caracterización histórica del videodisco interactivo, al que considera el precursor de los sistemas multimedia actuales. Se refiere a las presentaciones multimedia como un nuevo desarrollo informático que integra en un sólo sistema todos los recursos utilizados en la enseñanza y les otorga, como se ha venido haciendo con cada nuevo soporte, la posibilidad de facilitar diferentes objetivos educativos y formativos. Esto siempre tiene que ver con la forma de organizar el contenido y con la manera de utilizarlo, a lo que dedica una parte importante del capítulo.

En una obra que apuesta por la vertiente educativa de la tecnología, no podía faltar un capítulo que hiciese referencia a los recursos tecnológicos como respuestas a la diversidad. Carmen Alba asume que «una persona con una discapacidad es un niño o adulto de pleno derecho dentro de un grupo humano», y hace un recorrido expositivo por los recursos informáticos desarrollados para dar respuesta a las necesidades educativas especiales derivadas de la diversidad de los sujetos que participan de una sociedad de marcado perfil tecnológico. Analiza los usos que se hace de estos recursos en los contextos educativos y reflexiona sobre las funciones y utilidades que se deben dar para la construcción de una sociedad más equitativa y respetuosa ante la diversidad.

Para Julio Cabero, el papel cada vez más relevante de los medios audiovisuales y los materiales de enseñanza y la multiplicidad de opciones que conllevan conducen a prestar cada vez más atención a su selección y evaluación, para reflexionar sobre su adecuación a los objetivos estipulados, a las características de los estudiantes y al proyecto curricular que se desarrolle. Tras una aproximación a las concepciones sobre los medios y materiales de enseñanza, hace un recorrido por las diferentes visiones y funciones de la evaluación. La idea clave es reflexionar y valorar los elementos más significativos de cada medio o material disponible, en función de las necesidades, y prever aquellos aspectos que pueden plantear algún problema o limitación. Para ello, dedica un apartado a las dimensiones generales de la evaluación de medios y propone una serie de recursos, estrategias y criterios para llevarla a la práctica.

Carlos Castaño revisa las tendencias, problemas y metodologías de investigación de medios de enseñanza y las principales conclusiones de ellas derivadas. Repasa las aportaciones y limitaciones de las diferentes perspectivas sobre el tema: la de la eficacia comparativa de los medios; la cognitiva; y la curricular. Los estudios en este campo han aumentado en número, duración del tratamiento, validez ecológica y complejidad estadística. Sin embargo, esto no ha conllevado un aumento significativo de calidad de los resultados. Los dos problemas claves son la aplicación práctica de la investigación y el desarrollo de la teoría. Abordarlos requiere nuevas formas de concebir los problemas de investigación, que tengan más en cuenta el contexto, y desarrollos metodológicos que permitan aproximarse a la complejidad.

Mario Barajas, Montse Guitert, M^a Luisa Penín y Núria Simó ofrecen, en el último capítulo, uno de los recursos más preciados para adentrarse en una nueva área o profundizar en ella: información práctica, variada y actual. Su aportación está dividida en seis apartados que incluyen: publicaciones, revistas y monográficos; programas institucionales; asociaciones profesionales; recursos telemáticos para la educación; cursos de posgrado y doctorados en Tecnología Educativa; ayudas y becas.

La tecnología: un modo de transformar el mundo cargado de ambivalencia

Juana M^a Sancho Gil

Universidad de Barcelona

Podría sorprender que uno de los capítulos de una obra sobre Tecnología Educativa se dedique a revisar la dialéctica de la relación entre el individuo y su entorno. Sin embargo, de no ser así, sería difícil plasmar las intenciones explícitas de este libro. Uno de los aspectos considerados más peligrosos de la denominada cultura tecnológica es su tendencia a descontextualizar, a tener sólo en cuenta aquellos componentes de los problemas que tienen una solución técnica y a desconsiderar el impacto —en los individuos, la sociedad y el entorno— producido por la misma. Una de las consecuencias más inmediatas de esta perspectiva es la generalización de la creencia que sólo las máquinas (los artefactos) de invención más reciente son tecnología; que la tecnología deshumaniza; y que la mejor forma de luchar contra la tecnología es no utilizando ordenadores u otros cachivaches que nos resultan novedosos y nos dan miedo. La falta de conocimiento sobre los aspectos sociales, políticos y económicos de la tecnología y el hecho de vivir en sociedades cada vez más dominadas por lo «artificial», nos enfrenta día a día con innumerables paradojas.

Docentes que afirman que el uso del ordenador deshumaniza la enseñanza, sin darse cuenta que los *artefactos* que utilizan (desde el libro a la pizarra), las *tecnologías simbólicas* que median su comunicación con el alumnado o son parte substancial de la misma (lenguaje, representaciones icónicas, el propio contenido del currículum) y las *tecnologías organizativas* (gestión y control del aprendizaje, disciplina,...) están configurando su propia visión y relación con el mundo y sus estudiantes. La pregunta que pocas veces se plantea es si la tecnología más adecuada para responder a los problemas actuales de la enseñanza es la escuela.

Personas que mantienen apasionadas discusiones sobre los peligros de la informática, pero utilizan todos los artilugios (desde el coche al teléfono, pasando por los electrodomésticos) que les puedan hacer la vida más cómoda, sin preguntarse cómo estas tecnologías modelan sus vidas, ni por los costes sociales y ecológicos que sustentan su confort.

No me alargaré más con los ejemplos, lo que quiero evidenciar es que una visión parcial sobre la tecnología nos lleva a pensar sólo en los aspectos tangibles de la misma (los artefactos) y a considerar peligrosos sólo los que nos resultan desconocidos. Una vez los hemos integrado en nuestra forma de vida, aunque se nos advierta de las consecuencias de su utilización, resulta prácticamente imposible desprenderse de ellos.¹ Pocas veces nos paramos a pensar en los procesos que han llevado a su construcción y las situaciones que han propiciado su aceptación y generalización. Y lo que es más importante, pocas veces se plantea cómo las tecnologías organizativas y simbólicas configuran y transforman nuestro mundo. El escuela es un buen ejemplo de ello.

Todo lo anterior para argumentar la necesidad de que quienes nos dedicamos a los menesteres de la educación tengamos una visión más amplia y contextualizada de lo que significa e implica el largo camino del ser humano en su empeño por adaptar el medio a sus necesidades y todo el «saber hacer» elaborado y trasmitido en este empeño. Pero también es importante explicitar que el camino no es único, que hay distintas opciones, y la sociedad occidental ha escogido una de ellas. Que cualquier opción conlleva ambivalencia, incertidumbre, costes de diferente tipo y, en las sociedades consideradas tecnológicamente avanzadas, perplejidad e indefensión.

La discusión de estos temas ocupa los dos primeros apartados de este capítulo. Los dos últimos se centran en la caracterización de la educación escolar como una Tecnología Social y de las dos caras de un discurso que, por considerar como única forma de Tecnología Educativa los artefactos (libros, radio, TV, ordenador), enmascara lo que supone afrontar la problemática de la educación actual no como un problema técnico, sino como un problema social que exige reflexión, juicio y deliberación.

1. La inevitable transformación del medio: de la *technica naturalis* a la *technica intentionalis*

Las actividades para la supervivencia y las acciones encaminadas a satisfacerla son comunes a todas las especies. Cualquier ser vivo realiza una serie de procesos que le permiten mantener su vida, en unas ciertas condiciones, dentro de un ecosistema. Estas actuaciones encaminadas a preservar la propia existencia, y en ocasiones la del grupo, se pueden llevar a cabo bien aprovechando los medios disponibles, con lo que se considera que se está realizando una *adaptación al medio*; bien mediante la construcción de lo que no se encuentra, con lo que se efectúa una *adaptación del medio*.

Estas dos posibilidades no pueden considerarse excluyentes sino más bien como un continuo en el que, en mayor o menor medida, ambas tienen lugar. Ni siquiera la adaptación de los organismos más pequeños o simples, desde el punto de vista de su estructura morfológica, es inocua para el entorno. Cualquiera de las acciones realizadas, ya sean genéticas, reactivas, aprendidas o intuitiva o racionalmente construidas, producen a su vez reacciones y transformaciones en el ecosistema de referencia, que conllevan nuevos reajustes y mutuas readaptaciones.

Un ejemplo sencillo de este concepto, aunque excesivamente reduccionista y mecanicista, lo encontramos en una ecuación biológica clásica, modelizada en un programa de ordenador bastante simple, que representa la evolución de dos especies y su ecosistema como consecuencia del comportamiento de las mismas. También la filosofía recoge y analiza este tema. Para Kant, el «modo técnico» puede aplicarse no sólo al Arte sino también a la Naturaleza. Kant distingue entre una *technica intentionalis* y una *technica naturalis* y llama «técnica de la Naturaleza», a la causalidad propia de la Naturaleza en relación con la forma de sus productos en tanto que fines. Esta técnica de la Naturaleza se contraponen a la mecánica de la naturaleza y por eso puede decirse que la facultad del juicio es de carácter «técnico».

1. 2. El desarrollo de las tecnologías como actividad específica de la especie humana

Algo que diferencia de forma sustancial a la especie humana del resto de los seres vivos es su capacidad para generar esquemas de acción sistemáticos, perfeccionarlos, enseñarlos, aprenderlos y traspasarlos a grupos distantes en el espacio y el tiempo. Para valorar sus pros y contras y tomar decisiones sobre la conveniencia, utilidad (para uno o para muchos) de avanzar hacia unos caminos u otros. Es decir, su capacidad no sólo para desarrollar utensilios, aparatos, herramientas, técnicas y tecnologías artefactuales, sino también diferentes tecnologías simbólicas: lenguaje, escritura, sistemas de representación icónica

y simbólica, sistemas de pensamiento...; y organizativas: gestión de la actividad productiva (gremialismo, taylorismo, fordismo,...), de las relaciones humanas, mercadotecnia,... En este sentido, se puede decir que la tecnología es una producción básicamente humana, entendiendo aquí este término en el sentido de «perteneciente a la especie humana, propio de ella» y no en la acepción de «compasivo» o «clemente» que también tiene el vocablo.

En estos momentos, las consecuencias de muchas de las acciones encaminadas tanto a la *adaptación del medio* como a la creación de mundos artificiales (Simon, 1969) están siendo muy controvertidas. A menudo, se consideran peligrosas no sólo para el entorno sino para la misma especie que las genera. La preocupación y la ambivalencia se refleja en los medios de comunicación, forman parte de conversaciones cotidianas, producen acciones específicas de apoyo o rechazo, se introducen en el currículum de muchos sistemas escolares, etc., etc. Incluso la literatura popular se ha hecho eco de los problemas de la transformación imprevisible del medio. Uno de los «best-sellers» del escritor norteamericano Chrichton,² además de mostrar los puntos débiles de un sistema totalmente controlado por ordenador y hacerse eco de los problemas éticos, políticos, económicos, sociales y ecológicos asociados a lo que se considera la novísima tecnología: la biotecnología, en una conversación entre dos personajes, plantea el tema de la relación entre el medio y los seres vivos en los siguientes términos:

...¿Tiene idea de lo que está diciendo? ¿Cree que puede destruir el planeta? Por Dios, cuán intoxicado de poder tiene que estar usted. (...) No puede destruir este planeta. Ni siquiera se podría aproximar a hacerlo.

(...) nuestro planeta tiene cuatro mil millones y medio de años de antigüedad. En él ha habido vida prácticamente durante todo este tiempo: tres coma ocho millones de años. (...) Grandes dinastías de seres que surgían, florecían y morían. Y todo ello con el telón de fondo de levantamientos continuos y violentos de la corteza terrestre, de cordilleras montañosas lanzadas hacia lo alto y gastadas por la erosión, impacto de cometas, erupciones volcánicas, océanos que ascendía y descendían, continentes enteros que se desplazaban. (...) El planeta sobrevivió a todo, en su época. Ciertamente le sobrevivirá a usted.

(...) El mero hecho de que haya durado mucho tiempo no significa que sea permanente. Si ocurriera un accidente producido por una radiación atómica...

(...) Digamos que se produce uno malo de verdad y mueren todas las plantas y todos los animales, y que la tierra crepita como una brasa ardiente durante cien mil años: la vida sobreviviría en alguna parte, bajo el suelo o, a lo mejor, congelada bajo el hielo ártico. Y, después de muchos años, cuando el planeta ya no fuese

inhóspito, la vida nuevamente se diseminaría sobre él. (...) sería muy indiferente a lo que es hoy. Pero la Tierra sobreviviría a nuestra insensatez. Sólo nosotros —concluyó— creo que no lo haríamos.

(...) Seamos claros: el planeta no está en peligro. Nosotros estamos en peligro. No tenemos el poder de destruir el planeta... ni de salvarlo. Pero podríamos tener el poder de salvarnos a nosotros mismos (p. 427-432).

La necesidad del ser humano para adaptarse a un medio que, en principio le es hostil, y su capacidad para propiciar la adaptación de ese medio a sus necesidades lo sitúan en una encrucijada sin posible solución: escoja el camino que escoja parece que no va a dejar de tener dificultades. La realización de cualquier decisión tiene consecuencias para los individuos.¹ De hecho, los primeros signos de «cultura» son la manifestación del «primer-saber-hacer-acumulado» que permite superar las limitaciones de la naturaleza. Pero también conlleva una acumulación de estructuras de poder que se perpetúa o transforma en las mismas formas de organización y control social.

Esta capacidad de hacer acopio del conocimiento elaborado por otros, y a la vez de pronunciarse acerca de su valor, utilidad y dimensiones éticas, políticas y económicas, además de poder realizar nuevas aportaciones, pone a los individuos en una situación particular frente al resto de los seres de este planeta. Por una parte, y sobre todo a partir del siglo XVIII cuando los avances de un tipo de saber (el científico-técnico) hacen hablar por primera vez de *progreso* (Bury, 1987), parece que el ser humano pueda ser dueño de su propio destino. Que su conocimiento de la naturaleza posibilite su control y una mejora global de las condiciones de vida. Sin embargo, que todo conocimiento sea parcial, unido a que las finalidades que persiguen las distintas intervenciones y transformaciones pueden no ser compartidas ni siquiera por todos los miembros de un mismo grupo social, genera inadecuaciones, consecuencias inesperadas y resultados siempre insatisfactorios para alguien. Esto ha llevado a aumentar, sobre todo con la generalización de los valores de la sociedad tecnológica, el sentimiento de ambivalencia, desconfianza e indefensión de un gran número de ciudadanos, propiciando una crisis de legitimación de la ciencia y la tecnología.

Los estudios antropológicos y culturales indican la importancia del desarrollo de formas de actuación sobre el medio, de organización del propio colectivo y de relación con los demás, en la evolución de los grupos y las sociedades humanas. La tecnología no sólo permite actuar sobre la naturaleza, sino que es, sobre todo, una forma de pensar sobre ella. «La invención de aparatos, instrumentos y tecnologías de la cultura que incluyen formas simbólicas inventadas, tales como el lenguaje oral, los sistemas de escritura, los sistemas numéricos, los recursos icónicos y las producciones musicales permiten y exi-

gen nuevas formas de experiencia que requieren nuevos tipos de habilidades o competencias» (Olson, 1976:18).

Si la cita anterior nos revela el carácter tecnológico de toda forma de manifestación cultural, entendido como desarrollo y utilización de herramientas físicas, psíquicas, simbólicas y organizativas, es decir, como un saber hacer, Feenberg (1991: 3) evidencia los aspectos políticos y sociales de la tecnología al argumentar que «lo que los seres humanos son y lo que llegarán a ser se decide no menos en la forma de nuestras herramientas que en la acción de los estadistas y de los movimientos políticos. De este modo, el diseño de la tecnología es una decisión ontológica cargada de consecuencias políticas».

2. Las múltiples caras de la tecnología: más allá de las máquinas

2.1. Evolución de un concepto

En Grecia, la combinación de los términos *téchne* (arte, destreza) y *logos* (palabra, habla) significaba el nexo conductor que abría el discurso sobre el sentido y la finalidad de las artes. La distinción entre técnica y arte era escasa, cuando lo que hoy denominamos técnica estaba poco desarrollada. Sin embargo, la *téchne* no era una habilidad cualquiera, sino la que seguía ciertas reglas, por lo que también el término ha sido utilizado como «oficio». En general, la *téchne* conlleva la aplicación de una serie de reglas por medio de las cuales se consigue algo. De ahí que exista una *téchne* de la navegación («arte de navegar»), una *téchne* del gobierno («arte de gobernar»), una *téchne* de la enseñanza («arte de enseñar»),...

Una primera aproximación al concepto de *téchne* se encuentra en Heródoto, quien lo conceptualiza como «un saber hacer de forma eficaz». Platón lo pone repetidamente en boca de Sócrates, en su obra *Protágoras*, en la que le da el sentido de realización material y concreta de algo. El estado de indefensión en el que se encuentra el ser humano en la naturaleza, agudiza su necesidad de desarrollar mecanismos de subsistencia y protección. Su naturaleza inteligente le permite transformar, mediante la *téchne*, la realidad natural en una realidad artificial.

Según Aristóteles, la *téchne* es superior a la experiencia, pero inferior al razonamiento, en el sentido de «puro pensar», aun cuando el mismo pensar requiere así mismo reglas. Sin embargo, la tecnología no es un mero hacer, es un hacer con *logos* (razonamiento). Aristóteles en su *Física* establece una diferenciación substancial entre la *téchne* y la *physis*.⁴ La *téchne* efectúa lo que la *physis* no puede realizar o imita lo que la *physis* produce. Su relación y diferencia con la *epistémé* es que ambas se refieren al saber, pero mientras la *epistémé* es un saber teórico, la *téchne* es un saber práctico que tiende a un fin concreto.

En la Edad Media se siguió utilizando el término *ars*, en el mismo sentido que la *téchne* griega. Poco a poco la *ars mechanica* fue dando paso a lo que será luego la técnica propiamente dicha.

La Edad Moderna propició la visión y reflexión sobre la técnica en el sentido que se le da en la actualidad. El primer autor en considerar que la técnica podía contribuir al desarrollo y bienestar de la humanidad fue Francis Bacon, cuya obra *New Atlantis* (editada en 1627) constituye la primera utopía en la que se profetizan inventos. Describió una ciudad que no progresaba gracias al refinamiento de las formas socio-políticas, sino a los adelantos técnicos. Lo más importante de esta ciudad utópica no eran los metafísicos que regulaban el bienestar de los ciudadanos mediante doctrinas abstractas establecidas de una vez para siempre, como en el caso de la República de Platón, sino el grupo de investigadores que siempre están descubriendo nuevas verdades que pueden alterar las condiciones de la vida.

La Enciclopedia francesa prestó una gran atención a todas las técnicas, en particular a las mecánicas, incorporándolas al «saber» (la ciencia). Esta incorporación ha sido tan completa que en algunos momentos se ha llegado a considerar no sólo que la técnica es un saber sino que el saber es fundamentalmente técnico. Esta fusión indisoluble (y aparentemente indispensable) entre ciencia y técnica abre un nuevo espacio de conocimiento, el de la tecnología, como una técnica que emplea conocimientos científicos y que a su vez fundamenta a la ciencia al darle una aplicación práctica. La tecnología se configura como un cuerpo de conocimientos que, además de utilizar el método científico, crea y/o transforma procesos materiales.

A comienzos del siglo XX, el término abarcaba una creciente gama de medios, procesos e ideas, además de herramientas y máquinas. Hacia los años cincuenta, era definida por frases tales como «los medios o la actividad mediante la que los seres humanos tratan de cambiar o manipular su entorno» y también como «ciencia o conocimiento aplicado». Para los filósofos de la tecnología como Skolimowsky (1983:44) «en la Tecnología producimos artefactos; proporcionamos medios para construir objetos según nuestras especificaciones. En resumen, la ciencia tiene que ver con lo que *es*, la tecnología como lo que *ha de ser*».

Sin embargo, es en las sociedades industriales, y sobre todo las *post-industriales*, en las que la tecnología se convierte en un fenómeno generador. La interacción del individuo con sus tecnologías ha transformado profundamente al mundo y al propio individuo. La prolongación de los sentidos y las habilidades naturales del ser humano a través del desarrollo de instrumentos, técnicas y medios de comunicación ha alterado radicalmente la naturaleza y la actitud del ser humano frente a ella (Shallis, 1984).

En estos momentos la tecnología se veude como progreso y una sociedad que ha optado, explícita o implícitamente por la comodidad que le reporta la tecnología, no tiene más remedio que seguirla. De hecho, según Shallis (1984:86) «tendríamos que retroceder hasta la antigua China, o hasta la ciencia

islámica de principios de la Edad Media, para encontrar casos en los que se descartaron deliberadamente ciertas tecnologías debido a su incompatibilidad con los fines que estas sociedades perseguían. Los chinos inventaron la pólvora, pero decidieron no construir armas de fuego. En nuestra sociedad occidental se acepta generalmente la idea del *imperativo tecnológico* que, como la selección natural y la evolución, nos conduce inevitablemente por el camino que quiere, impidiéndonos dirigir los cambios y el progreso».

Las anteriores consideraciones plantean una serie de temas importantes tales como: la relación entre ciencia-tecnología; las posiciones y visiones sobre la tecnología; y la idiosincrasia de las sociedades regidas por el *imperativo tecnológico*. A ellos voy a dedicar los siguientes apartados.

2.2. Saber qué, saber cómo

Desde los orígenes griegos de nuestra herencia cultural occidental se vislumbra una jerarquía, y por tanto una relación de poder, entre la «teoría» y la «práctica». Entre el «puro pensar», el filosofar, sobre el mundo, actividad considerada de carácter sublime y reservada para unos cuantos elegidos y el «actuar» para resolver la amplia gama de problemas cotidianos que va desde la vivienda y la alimentación, hasta la organización social, el comercio y la guerra. La convicción de que lo «ideal» es lo inmutable, reflejada en los escritos utópicos de Platón, como hemos apuntado anteriormente, ponen en el primer puesto de la escala de valores «las doctrinas abstractas establecidas de una vez para siempre por los metafísicos para regular el bienestar de los ciudadanos». Esta concepción sigue, de una u otra forma, siendo vigente entre nosotros.

De hecho, la discusión en torno a las relaciones entre ciencia y tecnología continúa. El carácter de ciencia aplicada de la tecnología se refleja en las concepciones de distintos autores (Bunge, 1974; Ferrández et als. 1981; Skolimowsky (1983) Colom, 1986); para otros la diferencia se situaría entre el carácter explicativo de la primera y el normativo de la segunda (Quintanilla, 1989, Kearsley, 1984). En esta discusión, Bunge (1979) explicita una serie de coincidencias y diferencias entre los planteamientos de la ciencia y la tecnología, que resumiremos como sigue:

Coincidencias

La realidad es conocible aunque sea parcial.

El conocimiento de la realidad puede fundamentarse gracias a la investigación científica.

El grado de verdad se establece sólo con la ayuda de la observación y la experimentación.

Diferencias

La tecnología no informa de lo que va a ocurrir, aunque sí de los métodos para evitar o cambiar lo que va a ocurrir.

La tecnología es más pobre y menos profunda, ya que reduce y simplifica el conocimiento científico de acuerdo con las necesidades.

La tecnología estudia variables externas, en tanto que la ciencia estudia variables intermedias.

La ciencia es un instrumento para el tecnólogo.

La tecnología busca la eficacia, la ciencia la verdad.

El científico contrasta teorías mientras el tecnólogo las utiliza.

La ciencia persigue leyes y la tecnología normas.

Desde esta perspectiva, Rosenblueth (1980:206–208) define un cuerpo de conocimientos como una tecnología cuando «es compatible con la ciencia coetánea y controlable por el método científico, y se lo emplea para controlar, transformar o crear cosas o procesos naturales o sociales». Esta concepción da lugar al autor a considerar todas las disciplinas orientadas a la práctica, «siempre que practiquen el método científico», como una tecnología. Esto le lleva a clasificar las tecnologías actuales, en una relación que él mismo considera incompleta, en:

- a) *Materiales* (Físicas —ingeniería civil, eléctrica, electrónica, nuclear y espacial—; Químicas —inorgánica y orgánica—; Bioquímicas —farmacología, bromatología—; Biológicas —agronomía, medicina, bioingeniería).
- b) *Sociales* (Psicológicas —psiquiatría y *pedagogía*⁵—; Psicosociológicas —psicología industrial, comercial y bélica—; Sociológicas —sociología y politología aplicadas, urbanismo y jurisprudencia—; Económicas —ciencias de la administración, investigaciones operativas—; Bélicas (ciencias militares).
- c) *Conceptuales* (Informática);
- d) *Teorías de sistemas* (teoría de autómatas, teoría de la información; teoría de los sistemas lineales; teoría del control, teoría de la optimización, etc.).

Esta visión de la ciencia y la tecnología ha llevado, según Méndez (1989: 27), a que sólo recientemente haya florecido una Filosofía de la Tecnología. «La filosofía occidental ha marginado a la técnica inhibiendo así el desarrollo

de una filosofía específica. Esta actitud se ha consolidado con la institucionalización de la ciencia moderna que impuso la distinción entre ciencia pura y ciencia aplicada, identificando a esta última con la técnica y, en última instancia, con aquel conocimiento susceptible de ser utilizado benigna o perversamente.» Esta concepción de la ciencia como algo neutral, más allá del bien y del mal, se refleja hasta en la legislación. Para Mitcham (1989) el que no exista, ni haya existido nunca, un código de ética profesional para los científicos, muestra la predisposición para reconocer a la ciencia como la búsqueda del conocimiento en sí mismo y a éste como algo positivo o favorable para la sociedad.

Aunque este enfoque no es neutral, sin embargo, «la caracterización de la tecnología como ciencia aplicada libera a la actividad científica de toda la responsabilidad relacionada con los *posteriores* productos tecnológicos» (Luján, 1989). Si la tecnología es un instrumento ideológico, social y políticamente neutral, no es responsable del uso que de ella se haga. Schaff (1985: 29) resume esta postura con el siguiente argumento: «ningún avance del conocimiento humano es reaccionario o perjudicial en sí mismo, ya que todo depende de cómo lo utilice el hombre como ser social: un mismo descubrimiento puede emplearse para alcanzar un paraíso nuevo o un infierno mucho peor que el que hemos conocido hasta ahora.» Esta posición no tiene en cuenta que cualquier tecnología va creando, paulatinamente, un ambiente humano totalmente nuevo (McLuhan, 1964). Es decir, la sociedad experimenta un cambio independientemente de la utilización que se haga de la tecnología. En este sentido, para Galbraith (1967: 52) «lo que determina la forma de la sociedad económica es el conjunto de los imperativos de la tecnología y de la organización, no de las imágenes ideológicas».

En estos momentos, se hace más difícil que nunca establecer la separación entre ciencia y tecnología, ya que la primera encuentra proyecciones impensables sin la segunda. Su interdependencia parece incuestionable. Hawking (1988: 18) después de plantear una serie de preguntas acerca del universo, dice que los «avances recientes de la física, posibles en parte gracias a las fantásticas nuevas tecnologías, sugieren respuestas a algunas de estas preguntas que desde hace mucho tiempo nos preocupan».

En esta misma línea, Medina y Sanmartín (1989) argumentan que el motor del desarrollo cultural no son las teorías, sino la creatividad operativa. De este modo, el contenido tecnológico es ciencia operativa por su propia naturaleza. Por otra parte, según estos autores, las concepciones teóricas de la naturaleza tienen raíces tecnológicas y sociales, ya que existe una profunda relación entre naturaleza y sociedad a través de interacciones entre diversos sistemas tecnológicos. Para ellos, son las realizaciones tecnológicas las que marcan los límites de las teorías.

Esta visión parece alcanzar un punto especialmente álgido, según Laufer (1990:38), «cuando la naturaleza se confunde con la cultura. El resultado de la confusión de la naturaleza y la cultura tiene un nombre: se llama lo artificial

(porque lo artificial puede definirse como lo que no es ni puramente natural ni puramente cultural). Cuando la naturaleza se mezcla con la cultura para producir lo artificial, la ciencia se convierte de ciencia de la naturaleza en ciencia de lo artificial. Según Herbert Simon, la ciencia de lo artificial es ni más ni menos que la ciencia de los sistemas. En consecuencia, el análisis de sistemas corresponde a lo que se convierte la ciencia en tiempos de crisis de legitimación».

2.3. Posiciones frente al desarrollo tecnológico: la necesidad de criterios para evaluar su sentido

Aunque como hemos apuntado, la Filosofía se ha ocupado relativamente poco de la Tecnología, las formas de relación entre la humanidad y sus técnicas han sido objeto de diferentes estudios (Mitchan, 1989).

Para Feenberg (1991) la teoría *instrumental*, la visión dominante de los gobiernos modernos y de las políticas científicas en las que confían, trata a la Tecnología como subordinada a los valores establecidos en otras esferas sociales (por ejemplo, la política y la cultura). En esta visión subyace la idea de sentido común de que las tecnologías son herramienta preparadas para servir a los propósitos de quienes las usan. Sin embargo, la teoría *substantiva* atribuye a la tecnología una fuerza cultural autónoma que anula todos los valores tradicionales o en competencia. Su argumento es que la Tecnología constituye un nuevo tipo de sistema cultural que reestructura todo el mundo social como un objeto de control. Este sistema se caracteriza por una dinámica expansiva que, en definitiva, mediatiza cualquier enclave pretecnológico y configura toda la vida social. La instrumentalización de la sociedad es así un destino para el que no existe otra salida que la retirada.

La transición de la tradición a la modernidad se juzga como progreso por un parámetro de eficiencia intrínseco a la modernidad y ajeno a la tradición. La teoría *substantiva* de la tecnología intenta hacernos conscientes de la arbitrariedad de esta construcción o, más bien, de su carácter cultural. El tema no es que las máquinas hayan «tomado el mando», sino que al elegir utilizarlas realizamos muchas elecciones culturales implícitas. La tecnología no es un simple medio sino que se ha convertido en un entorno y una forma de vida: éste es su impacto «substantivo».

La teoría *crítica* de la tecnología traza un recorrido difícil entre la resignación y la utopía. Los primeros marxistas y la Escuela de Frankfurt con sus teorías de la «reificación», «la ilustración totalitaria» y «la unidimensionalidad» muestran que la conquista de la naturaleza no es un hecho metafísico, sino que comienza en la dominación social. Por lo tanto, el remedio no se encontrará en la renovación espiritual sino en el avance democrático. La Escuela de Frankfurt también se aplicó al miedo de que el socialismo pudiera simplemente universalizar el tecnicismo prometido del moderno capitalismo. La libera-

ción de la humanidad y la liberación de la naturaleza se conectan en la idea de una reconstrucción radical de la base tecnológica de las sociedades modernas. Al elegir nuestras tecnologías nos convertimos en lo que somos, lo que a su vez configura nuestro futuro.

La teoría *crítica* argumenta que la tecnología no es una «cosa» en el sentido ordinario del término, sino un proceso «ambivalente» de desarrollo suspendido entre dos posibilidades. Esta «ambivalencia» se distingue de la neutralidad por el papel que le atribuye a los valores sociales en el diseño, y no sólo en el mero uso, de los sistemas técnicos. Desde esta perspectiva, la tecnología no es un destino sino una escena de lucha. «Es un campo de lucha social, o quizás una metáfora mejor sería un *parlamento de las cosas* en el que formas de civilización alternativas se debaten y deciden» (Feenberg, 1991: 14).

Pero ¿es posible un cambio en el centro del control técnico? Existen objeciones culturales y técnicas para ello. Una democratización radical presupone el deseo de incrementar la responsabilidad y el poder, pero hoy los ciudadanos de las sociedades industriales parecen estar más ansiosos de «escapar de la libertad» que de ampliar su ámbito.

2. 3. 1. *Las paradojas de la tecnología en la cotidianidad*

Los individuos de las sociedades mediatizadas por la Tecnología de la Información y la Comunicación tienen unas oportunidades sin precedentes para acceder al flujo de la información. Sin embargo, esta aparente facilidad va acompañada, como mínimo, de tres paradojas.

La primera, se genera en nuestra incapacidad real para contrastar hasta qué punto se puede dar crédito a la información. Desde finales de los años setenta, noticias como las siguientes no dejan de aparecer en la prensa.

Científicos pregonan descubrimientos que se comprueban fraudulentos (descubrimiento de la vacuna contra el virus del SIDA, la fusión nuclear,...). Resultados de investigaciones favorables a los intereses de quienes las financian (a final de los años 80 Eisenck, en una investigación financiada por la casa Malboro, llega a la conclusión que la adicción a la nicotina es genética y no adquirida; Papert, a quien la casa Nintendo patrocina sus trabajos, elogia el valor educativo de los videojuegos, mientras «tres cuartas partes de los maestros creen que la dedicación a los juegos de ordenador y a la contemplación de vídeos inadecuados están dañando a sus alumnos»⁶). Cuestiones de ética profesional en la falta de respeto demostrada en los experimentos realizados en seres humanos, sin su consentimiento, no sólo en los laboratorios nazis, sino en prestigiosas universidades americanas, durante y después de la I y II Guerra Mundial. Este tipo de hechos, unido al deterioro ecológico, la crisis económica, el conflicto social y la violencia, la reaparición de enfermedades que se consideraba erradicadas, etc., etc., generan en los individuos una mezcla de desconfianza, desasosiego e indefensión. La pregunta que nos asalta ante

cualquier nuevo invento o descubrimiento se acerca cada vez más a lo que pensamos ante los anuncios de televisión: ¿será verdad lo que se afirma? ¿qué consecuencias reales tendrá? ¿cómo nos afectará? ¿quién correrá con los costes de los riesgos no previstos?

La segunda, se concreta en el hecho de que el acceso a la información no conlleva necesariamente el aumento de nuestra capacidad para pronunciarnos sobre el valor y el sentido, no sólo de los descubrimientos y del conocimiento elaborado desde el punto de vista del saber por el saber, sino sobre su relevancia y consecuencias para explorar, resolver o agravar los problemas sociales. Se habla cada vez más sobre la necesidad de «evaluar» el desarrollo científico y técnico, pero ¿quién tiene capacidad y poder para hacerlo? y, caso de hacerse ¿cómo se va a garantizar que se tomen las decisiones derivadas de la evaluación?

Los programas de investigación se hacen al margen de los individuos o los grupos que no detentan cuotas suficientes de poder. «La prioridad dada por los gobiernos a la investigación científica y técnica es una prueba de que son las ideas que pertenecen a estos campos las que parece que han de hacer avanzar a la humanidad» (Camps, 1993: 29). Pero, como esta misma autora afirma, el progreso humano es algo mucho más complejo. Algo que la lógica técnica parece reducir al privar al individuo de ejercer su libertad de elección más allá de la emisión de un voto, de comprar un tipo de producto u otro, o, en el mejor de los casos, pronunciarse en un referéndum.

El propio desarrollo tecnológico impone la necesidad de «expertos» que expliquen al resto de los mortales el sentido de las cosas. Pero estos «expertos» también tienen su visión del mundo que, a menudo, ocultan bajo el poder que les da ser considerados como tales. De esta forma, individuos y grupos dependen cada vez más de «mediadores» y desarrollan cada vez menos su capacidad de deliberación y ejercicio de juicio crítico.

La tercera paradoja, se genera ante la pregunta ¿quien puede tomar decisiones? Tener información, formarse un juicio informado y crítico sobre algo y no poder actuar, aunque esta actuación también tuviese que estar sometida a juicio crítico, lleva al desasosiego, al desinterés, al cinismo,... «Si no puedo hacer nada ¿por qué he de preocuparme?» Que los ciudadanos lleguen a plantearse esta pregunta puede ser un síntoma alarmante para una sociedad que pretenda promover la participación democrática y la solidaridad.

2.4. Características de la sociedad tecnológica

La sociedad tecnológica se caracteriza por la realización de una producción a gran escala: se orienta hacia el consumo de masas y hacia la utilización de unos medios de comunicación de masas. Esta sociedad se desarrolla a expensas del medio natural y configura las estructuras sociales y las pautas de compor-

tamiento para que se adapten a las exigencias funcionales y pragmáticas de la Tecnología.

La idea clave de la mentalidad técnica es el *valor de la eficacia*. Las exigencias básicas de las aplicaciones técnicas son: buenos resultados, funcionamiento de los aparatos y respuesta a la idea que sobre el problema tenía aquel que los creó. De este modo, el principio de la Ilustración: «divide y vencerás», que dio lugar al nacimiento de la disciplinas científicas, llega aquí al paroxismo para convertirse en: estudia sólo lo que puedas resolver. Pero como la mayoría de los problemas humanos son más dilemáticos que «solucionables», esto significa que los «auténticos» problemas quedan fuera de la esfera de interés de políticos y científico-tecnólogos. Los problemas sociales sólo crean más problemas, no hay descubrimientos impactantes, no tienen «glamour», no cotizan en acciones de bolsa, no hay «droga» que los resuelva (aunque los laboratorios se empeñen en buscarlas). Los problemas sociales son «perversos»⁷, no se dejan resolver, van contra el orgullo del «hombre», le recuerdan constantemente su condición.

La concepción tecnológica sustentada en la visión positivista de la ciencia ha llevado, según Searle (1992:113), «al reduccionismo ontológico», forma mediante la cual objetos de ciertos tipos pueden ser presentados como consistentes en nada más que en objetos de otro tipo. Por ejemplo, en el ámbito de la enseñanza, si consideramos que el aprendizaje no es nada más que una conducta observable o el resultado del «tratamiento» de una información organizada según una cierta lógica, todos los aspectos intencionales y contextuales del comportamiento se desdibujan o rechazan argumentando que son subjetivos o que simplemente no existen. En la historia de la ciencia, las reducciones causales con éxito no sólo tienden a llevar a reducciones ontológicas sino también a sustraer la investigación de la realidad (sobre todo la socialmente construida) y de los propios problemas que intentan explorar (Sancho, 1994).

Mumford (1934: 22) sugiere que para entender el papel desempeñado por técnica en la civilización moderna, sobre todo en los denominados países desarrollados y en vías de desarrollo, es necesario estudiar con detalle el período preliminar de la preparación ideológica y social. «No debe explicarse simplemente la existencia de los nuevos instrumentos mecánicos: debe explicarse la cultura que estaba dispuesta a utilizarlos y aprovecharse de ellos de una forma tan extensa (...) Otras civilizaciones alcanzaron un alto grado de aprovechamiento técnico sin ser, por lo visto, profundamente influidas por los métodos y objetivos de la técnica. Todos los instrumentos técnicos de la tecnología moderna —el reloj, la imprenta, el molino de agua, la brújula, el telar, el torno, la pólvora, sin hablar de la matemáticas, de la química y de la mecánica— existían en otras culturas.»

¿Qué ha llevado entonces a los miembros de la sociedad occidental, primer mundo, países desarrollados, o como queramos llamarles a dejarse regir por el *imperativo tecnológico*? El tema es complejo y las visiones múltiples. En los siguientes párrafos apuntaré una serie de ideas ilustrativas que a todas luces no

explican todo el fenómeno, pero pueden servir para animar al lector a seguir indagando por su cuenta.

1. *El sueño del progreso*. Bury (1987) en su estudio pionero sobre la idea de *progreso* en la cultura greco-romano-cristiana, vislumbra su surgimiento en el proceso de secularización continua de los europeos desde el siglo XVII. Sin embargo, la idea de *progreso material* como principal pilar de la visión general de *Progreso* que prevalece hoy en día, comienza a hacerse patente en la primera mitad del siglo XIX. En esta época, se proponía la fundación de sociedades ideales mediante iniciativas prácticas inspiradas por la idea de progreso, al tiempo que las condiciones materiales de la vida se transformaban rápidamente. La continuación de este movimiento no tenía por qué ver ninguna limitación en el futuro. Los espectaculares avances de la ciencia y la técnica mecánica produjeron en la mente del individuo medio la concepción de un aumento indefinido del poder humano sobre la Naturaleza ya que su cerebro podía penetrar sus secretos.

2. *La ideología religiosa judeo-cristiana*. Pullinger (1990:133 ss) refiriéndose a las relaciones entre sociedad, religiones y Tecnología de la Información, afirma que «la tecnología ha estado históricamente ligada a un sistema particular de valores, el judeo-cristiano». Para argumentar esta aseveración se basa en los trabajos de Jaki (1974, 1978) quien considera que los avances de la ciencia y la tecnología sólo han tenido lugar en la cultura occidental debido a los presupuestos introducidos y extendidos por la religión cristiana. El primero, que lo que sucede no es fruto del azar y que hay una coherencia en el universo —esto hace posible la existencia de la ciencia. El segundo, que el resultado de los hechos es consecuencia de lo que hacemos, por lo tanto, el universo tal como lo percibimos puede ser diferente. Esto hace que dedicarse a la ciencia sea considerado como algo valioso. Ambos son parte del sistema de símbolos judeo-cristiano.

3. *Una cierta ignorancia*. Álvarez et al. (1993: 7) sostienen que «el afán del hombre moderno por construir máquinas y conquistar la “naturaleza” le ha llevado a elaborar la tesis de que la fabricación y utilización de herramientas ha sido el factor determinante y esencial de su evolución». Esta visión para justificar sus intereses que, según estos autores, distorsiona la propia imagen de los individuos, «proviene de las investigaciones basadas en restos arqueológicos y se basa exclusivamente en la tecnología artefactual. De dichas investigaciones quedaron excluidas, o por lo menos muy marginadas, las técnicas simbólicas, organizativas y las biotecnologías, es decir, todo lo relacionado con utensilios poco duraderos, como los fabricados con materiales orgánicos, y las técnicas que se pueden realizar con órganos y facultades humanas o gracias a la cooperación».

Hasta aquí, algunas de las características de la sociedad en la que vivimos y en la que desarrollamos o desarrollaremos nuestro trabajo profesional. El sentido que demos a nuestra actuación dependerá, entre otras cosas, de la visión del mundo que adoptemos, de que seamos capaces de entender cómo y en qué

sentido las diferentes tecnologías han modelado nuestra comprensión y capacidad de acción; y de lo que estemos dispuestos a transformar nuestra relación con los demás y con el entorno. Nuestro proceso de comprensión y actuación en el mundo ha estado marcado, entre otros factores, por nuestra experiencia escolar. Las tecnologías utilizadas en la educación escolar (artefactuales, simbólicas y organizativas) modelan el desarrollo de los individuos y sus formas de aprehender el mundo. A este tema dedicaré los dos últimos apartados.

3. La educación escolar como Tecnología Social

Las funciones básicas de la educación responden a la necesidad, por una parte, de transmitir conocimientos, habilidades y técnicas desarrolladas durante años y, por otra, de garantizar una cierta continuidad y control social mediante la trasmisión y promoción de una serie de valores y actitudes consideradas socialmente convenientes, respetables y valiosas.

Desde la segunda mitad del siglo XIX, en la mayoría de los países, el conjunto de decisiones y acciones encaminadas a proporcionar a un segmento importante de la población un entorno que permitiese realizar estas dos funciones ha llevado a la configuración de lo que hoy se conoce como sistema escolar. Desde este punto de vista, parece evidente que la educación escolar tiene mucho más que ver con lo que *ha de ser* que con lo que *es*. De hecho, «suministrar» educación a toda la población comprendida entre los seis y los dieciséis años, no deja de ser un problema real y práctico al que hay que dar respuesta, a la vez que es un fenómeno socialmente construido. En este caso, parafraseando a los filósofos de la teoría crítica de la tecnología «la “conquista” de la naturaleza» [humana] no es un hecho metafísico, sino que comienza en la «dominación social».

Como problema práctico, existe en casi todos los países donde ha sido necesario desarrollar distintas «tecnologías»: métodos, artilugios, herramientas, con la finalidad dar respuesta a las necesidades educativas de la población. Las mismas escuelas son una tecnología, una solución a la necesidad de proporcionar educación a todos los ciudadanos y ciudadanas de unas ciertas edades. «La escuela es una “tecnología” de la educación, en el mismo sentido en que los coches son una “tecnología” del transporte... Como la escolaridad masiva, las clases son inventos tecnológicos diseñados para llevar a cabo una tarea educativa. Son un medio de organizar a una gran cantidad de personas para que puedan aprender determinadas cosas» (Mecklenburger, 1990:106–107).

En realidad, la historia de la educación, desde los Sofistas al último proyecto de utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tiene un fuerte componente de planificación, de intervención de «saber hacer». Lo que el profesorado hace cada día de su vida profesional, para afrontar el problema de tener que enseñar a un grupo de estudiantes unos determinados contenidos, durante cierto tiempo, con el fin de alcanzar una metas, es conoci-

miento en la acción, es Tecnología. La práctica educativa existía antes que la reflexión sobre la educación. El conocimiento en acción proviene de fuentes muy diferentes y se reconstruye en el contexto de la institución, aunque sepamos muy poco sobre cómo los individuos utilizan el conocimiento teórico en la acción.

En general, la Tecnología se ha utilizado en todos los sistemas educativos y no se puede confundir con los aparatos, las máquinas o las herramientas. Todo el profesorado utiliza una tecnología en sus clases. Las clases expositivas, la agrupación del alumnado según la edad, los libros de texto,... han sido y son otras tantas respuestas a los problemas generados por la necesidad (o la decisión) de proporcionar enseñanza a todo un colectivo de ciudadanos y ciudadanas de forma obligatoria o voluntaria.

En este sentido, existe un consenso generalizado sobre la dimensión tecnológica de la Didáctica, desde el momento en que se habla de una «ciencia práctica» cuyo objeto es transformar por la acción una realidad concebida de una forma determinada. Aunque, como podemos comprobar en el capítulo 2 de esta obra, se considera *más tecnología* (ciencia aplicada) algunas visiones de la planificación y puesta en práctica de la enseñanza denominadas científicas, porque derivan sus prescripciones de las ciencias del comportamiento, o aquellas que basan sus propuestas en la utilización de aparatos, sistemas de comunicación o recursos que son productos o aplicaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Sin embargo, la Didáctica es una disciplina de carácter práctico y normativo, que ha de procurar llevar a buen término las intencionalidades educativas de forma eficaz, por lo que ha de facilitar unas formas de acción concreta. Si la educación se define como una influencia consciente e intencional, esa influencia, para ser puesta en práctica, necesitará un programa de acción (Torres, 1985).

De este modo, como afirmaba Rosenblueth (1980), la educación se puede concebir como un tipo de Tecnología Social y a un educador como un tecnólogo de la educación. Así, el profesorado o los teóricos de la educación que sólo parecen estar dispuestos a utilizar y considerar las tecnologías (artefactuales, organizativas y simbólicas) que conocen, dominan y con las que se sienten mínimamente seguros, por considerarlas no (o menos) perniciosas, no prestando atención a las producidas y utilizadas en la contemporaneidad están, como mínimo, dificultando a su alumnado la comprensión de la cultura de su tiempo y el desarrollo del juicio crítico sobre ellas.

3.1. La educación escolar en la cultura tecnológica

Para Gimeno (1981:85) «La técnica pedagógica ha de partir de un conocimiento de la realidad, de su génesis y funcionamiento, mas su misión es guiar la configuración de esa realidad en la relación que marcan los objetivos». Si

esto es así, tanto en la determinación, revisión y contraste de las metas educativas que, por implicar a personas y grupos sociales muy diferentes han de ser política y socialmente consensuadas, como en la planificación y puesta en marcha de entornos que posibiliten su consecución por parte del profesorado y del alumnado, parece fundamental tener en cuenta el momento social, histórico, político, económico y cultural en el que se vive. Y este momento, para nosotros, está muy influenciado por la cultura tecnológica. Como veremos en el último apartado, negar esta realidad o plegarse a ella sin deliberación crítica, impide ejercer nuestro rol como individuos en una democracia (aunque sólo sea formal).

En las propuestas de reforma de la enseñanza que se están llevando a cabo en diferentes países, a partir del planteamientos curriculares de distinta envergadura, gravita un doble problema: (a) la necesidad de responder a las exigencias de los nuevos sistemas de producción y al cambio tecnológico; y (b) la necesidad de planificar un curriculum que garantice una formación básica de calidad para todos los ciudadanos. Tratar de cubrir ambas necesidades puede generar algunas contradicciones.

En el documento elaborado por el Ministerio de Educación y Ciencia (1987: 23) para discutir el proyecto de reforma de la enseñanza se especifica que: «El acelerado ritmo de innovaciones tecnológicas reclama un sistema educativo capaz de impulsar en los estudiantes el interés por aprender. Y que ese interés ante nuevos conocimientos y técnicas se mantenga a lo largo de su vida profesional, que probablemente tenderá a realizarse en áreas diversas de una actividad productiva cada vez más sujeta al impacto de las nuevas tecnologías. El progreso tecnológico, por otro lado, plantea también serios desafíos a la hora de lograr un desarrollo social equilibrado que sea respetuoso con una condición humana de la existencia. Existe el temor, para algunos ya elaborado en forma de diagnóstico, de que la humanidad ha progresado más en técnica que en sabiduría. Ante este malestar, el sistema educativo ha de responder tratando de formar hombres y mujeres con tanta sabiduría, en el sentido tradicional y moral del término, como cualificación tecnológica y científica.»

Las preguntas que pueden suscitarse en torno a esta declaración de principios son múltiples y de muy distinta índole: ¿Cómo se traduce en términos de planificación del curriculum y de práctica docente? ¿Pueden darse contradicciones entre el «aumento de la sabiduría» de los individuos de una sociedad y su «adaptabilidad al mundo del trabajo»? ¿Puede el sistema escolar garantizar, sin contar con otras instancias sociales, «un desarrollo social equilibrado que sea respetuoso con una condición humana de la existencia»?... En otro trabajo (Sancho, 1992) he explorado estos interrogantes a los que, dado su carácter dilemático, sólo se puede dar respuesta en un marco de reflexión y deliberación que guíe la toma de decisiones, la puesta en marcha de la planificación y la valoración de los resultados, como elemento intrínseco de mejora del propio trabajo y de conocimiento del medio.

En esta perspectiva podríamos situar la concepción sobre el desarrollo del currículum en los centros y el desarrollo profesional de los profesores, basada en la tradición de la educación progresista, que intenta resolver los problemas de la enseñanza de forma cooperativa (Hodkinson, 1957), las propuestas de Stenhouse (1975, 1985) sobre el profesor-investigador, y las propias posiciones de los defensores de una ciencia educativa crítica, que pretende no sólo interpretar el mundo, sino cambiarlo, es decir, «tienen el propósito de *transformar* la educación» (Carr y Kemmis, 1986; Sancho, 1990; Streibel, 1993).

4. Tecnofilia y tecnofobia como formas de ocultación de la problemática de la educación escolar

En un capítulo de una obra que se propone que la *tecnología sea educativa*, parece necesario referirse a dos posturas casi extremas en torno a las que se alinean los profesionales de la enseñanza de forma más o menos explícita. Hacerlo en este último apartado servirá, por una parte, para que los lectores puedan contrastar sus propias convicciones sobre el tema y, por otra, para argumentar que los problemas de la educación escolar no se resuelven con la utilización de unos artefactos, por elaborados que sean, un método o una organización de clase.

Un recorrido por la historia y la práctica de la educación hace posible ubicar a los implicados en la enseñanza escolar en un continuo cuyos extremos representan dos posturas claras frente a la posibilidad de considerar el conocimiento tecnológico en los procesos de enseñanza. En un extremo, se situarían los que denominaré tecnófobos, es decir, aquéllos para quienes el uso de cualquier tecnología (artefacto, sistema simbólico u organizativo) que ellos no hayan utilizado desde pequeños y haya pasado a formar parte de su vida personal y profesional, representa un peligro para los valores establecidos que ellos comparten. En el extremo opuesto, se situarían los tecnófilos, es decir, aquéllos que encuentran en cada nueva aportación tecnológica, sobre todo las situadas en el ámbito del tratamiento de la información, la respuesta última a los problemas de la enseñanza y el aprendizaje escolar.

Uno de los primeros ejemplos de tecnofobia lo podemos encontrar en la postura de Sócrates frente a la utilización de la escritura.⁸ Según Platón, en el diálogo de Fedro, Sócrates consideraba que «si los hombres aprenden la escritura, se implantará el olvido en sus almas. Dejarán de ejercitar la memoria porque se fiarán de lo que está escrito, dando la palabra a palabras que no pueden hablar en su propia defensa o presentar la verdad de forma adecuada». Hay que hacer notar que el pensamiento Sócrates pudo llegar a las generaciones futuras a través de los escritos de Platón.

Cuando se generalizó el uso de la imprenta, una parte mayoritaria de las personas que se dedicaban a la enseñanza se mostró en contra de la propaga-

ción de los libros, a los que veían como una amenaza a su autoridad. Si el alumnado podía leer la información que ellos le transmitían ¿cuál iba a ser su función?

El papel de la radio, la televisión, el cine, los ordenadores ha sido repetidamente criticado desde diferentes posiciones, por el hipotético impacto sobre la población y, desde luego, en el alumnado. En cuanto a su utilización en la enseñanza las posturas contrarias a su consideración o utilización se suelen basar en la pérdida de las habilidades y conocimientos considerados básicos que su uso representa.

En la primera mitad de los años 80, discutiendo con un profesor de historia sobre la dificultad del alumnado para entender conceptos relativamente abstractos sobre las fluctuaciones de la población, le pregunté por qué no utilizaba alguna simulación por ordenador que ayudase al alumnado a explorar, representar y elaborar este concepto. Me dijo que era contrario a la utilización de cualquier máquina o artilugio de tratamiento de la información. Su argumentación era la siguiente: el alumnado, fuera de la escuela, está rodeado de todo tipo de información y no suele dedicar demasiado tiempo a la información escrita, a los libros; desde su punto de vista la escuela debía ser una especie de «bastión», una defensa de esta forma de representar el conocimiento. Cómo el alumnado accedía al conocimiento o qué era lo que aprendía, no parecía ser una cuestión importante. Él, como gran parte del profesorado que comparte esta perspectiva, estaba defendiendo lo que él sabía, los medios (la clase expositiva, la pizarra, los libros...) que a él le habían permitido descubrir un mundo de una determinada manera. La existencia de otras maneras de explorar y representar el mundo, no sólo estaba más allá de su consideración, sino que la veía como una amenaza a lo establecido, a lo que él dominaba y entendía. Además era evidente que la utilización de cualquier «máquina o artilugio» diferente al texto escrito, significaba tener que replantearse cómo trabajar con el alumnado (adquirir nuevo conocimiento pedagógico y destrezas organizativas).

En este mismo sentido, algunos teóricos y prácticos de la educación, a manera de nuevos molieres,⁹ se proponen «defender» al alumnado de los peligros de la Nuevas Tecnologías. Esta opción no suele reparar en que, sin la posibilidad de decidir sobre sus avances y aplicaciones en todos los órdenes de la vida cotidiana, el desconocimiento de los aspectos técnicos, políticos, económicos y éticos de estas tecnologías, puede impedir que el alumnado desarrolle su propia posición informada frente a ellas y lo suma en una ignorancia peligrosa sobre su propio mundo. Aunque es evidente que la escuela no es la única fuente de aprendizaje.

En el otro extremo de esta perspectiva, nos encontramos los que saludaban a la escritura como una liberación y una forma de acumular y expandir el conocimiento. Los que veían en los libros la solución a los problemas de la enseñanza, como una forma de relevar al profesorado de los aspectos más trasmisi-

vos y repetitivos de su trabajo y de posibilitar al alumnado el acceso más amplio y diversificado a la información o al conocimiento acumulado.

Para autores como Cohen (1988), el entusiasmo por las nuevas tecnologías en la educación data, por lo menos, de 1820, con la producción masiva y relativamente barata de nuevos libros y su amplia distribución. Algunos teóricos de la educación vieron en este medio, en esta tecnología, todas las posibilidades pedagógicas de contar con materiales más diversificados, más directamente asequibles para el profesorado y el alumnado. Desde la II Guerra Mundial, sobre todo con la predominancia económica, política y, en algún sentido, cultural, de los Estados Unidos este entusiasmo fue creciendo. Los cambios en las técnicas de edición hicieron los libros más baratos y asequibles. La revolución del libro de bolsillo se anunció como una forma de liberar al profesorado y a los estudiantes de los textos escolares, las clases expositivas y la recitación a los que estaban encadenados. La pregunta que quedaría por responder es: ¿realmente, profesorado y alumnado hemos aprovechado todas sus posibilidades?

El resto de las tecnologías de la información, aunque no tan ampliamente introducidas y utilizadas en los centros, han ido siendo recibidas con igual fervor por los entusiastas de cada medio.

Afirmaciones como las siguientes se pueden encontrar repetidamente en publicaciones y conferencias. En 1922, Thomas Edison afirmaba, «creo que el cine está destinado a revolucionar nuestro sistema educativo y que en unos pocos años suplantará en gran medida, si no del todo, el uso de los libros de texto» (Cuban, 1986: 9). En 1932, Darrow (1932: 79) proclamaba que «la meta central y dominante de la educación por radio es traer el mundo a la clase, hacer universalmente accesibles los recursos del mejor profesor, la inspiración de los más grandes líderes,... y exponer los sucesos del mundo que a través de la radio pueden llegar, como un estimulante y vibrante libro del aire».

La proliferación de la utilización de las aplicaciones de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, desde los ordenadores personales a los sistemas multimedia y las redes telemáticas, ha levantado en los últimos veinte años enormes expectativas en el ámbito de la educación escolar. Se ha magnificado una y otra vez la capacidad de estos aparatos para manejar información; para facilitar la comprensión de conceptos abstractos y la resolución de problemas; para aumentar la motivación del alumnado por el aprendizaje; para facilitar la tarea del profesorado, etc., etc.,

Con la aparición de los sistemas hipermedia basados en el ordenador, autores como Lamb (1992:33) afirman que, «todos los recursos didácticos que han aparecido en los dos últimos siglos, desde libros de texto y pizarras a proyectores de diapositivas, vídeos y ordenadores, se reúnen ahora en una sola estación de trabajo interactiva. Las clases de mañana verán estaciones de presentación interactiva unidas a redes de más amplio alcance que harán llegar información audio, vídeo y datos a los estudiantes tanto en el centro como fuera de él... La utilización de distintos canales permite al profesorado tener

en cuenta los diferentes estilos cognitivos. El multimedia alienta la exploración, la autoexpresión y un sentido de propiedad al permitir a los estudiantes manipular sus componentes. Los entornos multimedia activos favorecen la comunicación, la cooperación y la colaboración entre el profesor y el alumnado. El multimedia hace el aprendizaje estimulante, atractivo y divertido». En este mismo sentido, autores como Papert (1993) y Perelman (1993), pronostican que los ordenadores, las telecomunicaciones y las producciones hipermedia y multimedia transformarán radicalmente la escuela.

Estas dos posiciones hasta aquí ejemplificadas, aunque aparentemente puedan parecer radicalmente diferentes, tienen bastante en común. La postura tecnófoba olvida que rechazando la consideración de cualquier variación en el trabajo docente está utilizando mecánicamente un conocimiento tecnológico que acepta y reproduce sin reflexión, convirtiéndolo en un técnica fosilizada que no tiene en cuenta las variaciones del contexto en el cual la está aplicando. Mientras, la postura tecnófila, sólo considera «tecnología» a las máquinas y aparatos y al conocimiento elaborado desde ámbitos que tienen poco que ver con los problemas a los que ha de responder la educación escolar, desconsiderando el conocimiento práctico y teórico acumulado por años de estudio y experiencia. En este sentido, ambas perspectivas tienen en común no reconocer la naturaleza del problema que pretenden resolver mediante su actuación, lo que las sitúa en una posición desde la que les resulta difícil dar respuesta a la problemática de la educación escolar.

5. Al final del recorrido

Como indicaba al comienzo del capítulo, he invitado al lector a realizar un recorrido por los temas, cuestiones y dilemas que el ser humano, como ente social y cultural por excelencia, plantea y se plantea en su adaptación al/del medio. Este proceso conlleva la elaboración, acumulación y transmisión de un saber hacer, reflejado en las distintas formas de tecnología, que transforma el mundo, pero también a los individuos y grupos como parte de él. En este camino, he considerado al sistema escolar como una forma de intervención social en interacción con el sistema en el que se inscribe. Argumentando que, en estos momentos, este sistema está muy influenciado por el imperativo tecnológico.

Sin una perspectiva histórico-social, cultural y política de la Tecnología, parece difícil que los formadores de final de siglo entiendan la sociedad en la que viven, puedan desarrollar sus propios valores y posiciones políticas, sustrayéndose del imperativo tecnológico, y puedan tomar decisiones, con conocimiento de causa, sobre su actuación profesional y los recursos organizativos, simbólicos y artefactuales que va a necesitar para llevarla a la práctica.

Notas

1. Piénsese, por ejemplo, en los problemas gravísimos de contaminación en muchas ciudades y la dificultad de tomar medidas encaminadas a que los ciudadanos no viajen en coche.

2. Me refiero a Parque Jurásico, publicado en castellano por Plaza y Janés (1990) y convertida en película millonaria por Spielberg.

3. Piénsese en los diferentes problemas a los que también se enfrentan las sociedades que no se rigen por el imperativo tecnológico ni por el sistema de valores vigentes en las denominadas sociedades tecnológicas.

4. Término susceptible de múltiples conceptualizaciones y traducciones (poder o potencia, poder propio, fuerza, habilidad innata, temperamento, función vida que otorga poder, naturaleza de una persona) de las cuales Naturaleza —derivada del latín *Natura* (producir, hacer crecer, engendrar, crecer, formarse)— suele ser la más extendida. En cualquier caso, a pesar de la polisemia del término, la *physis* siempre hace referencia a «todo cuanto hay», en el sentido de que «todo cuanto hay» emerge de esa fuente de movimiento que podría ser simplemente «el ser» o «la realidad.»

5. El énfasis es mío. Más adelante dedico un apartado a discutir la educación como Tecnología Social.

6. *The Independent* del 18 de abril de 1994.

7. Rittel y Webber (1984: 136) utilizan el término «perverso» con un sentido próximo a algo «maligno» (en contraste con «benigno») o «vicioso» (como un círculo) o «astuto» (como un duende) o «agresivo» (como un león, en contraste con la docilidad de un cordero). Para ellos, esto no significa personificar estas propiedades en el sistema social implicando que éste sea maligno. Lo que quieren decir es que es moralmente objetable que un planificador, sea cual sea el campo de su actuación, trate un problema «perverso» como si estuviese domesticado, o trate de domesticarlo de forma prematura o que rechace reconocer la inherente perversidad de los problemas sociales.

8. La escritura es una de las tecnologías más refinadas, a todas luces, una de las que ha tenido consecuencias más importantes para el desarrollo y transmisión de todo tipo de información o conocimiento.

9. *L'école des femmes*.

6. Referencias bibliográficas

- ÁLVAREZ et al. (1993) *Tecnología en acción*. Barcelona: Rap.
- BUNGE, M. (1974) *Technology as Applied Science*. En F. Rapp (Ed.) *Contributions of a Philosophy of Technology*. Dordrecht, Ho.: D. Reidel Publishing Co.
- BUNGE, M. (1979) *La investigación científica*. Barcelona: Ariel.
- BURY, J. B. (1987) *The Idea of Progress*. New York: Dover Publications, Inc. (La primera edición es de 1932.)
- CAMPS, V. (1993) «La tècnica i els valors morals.» *Papers*, diciembre, pp. 27-30. Fundació «la Caixa».
- CARR, W. y KEMMIS, S. (1986) *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca. (1988)
- COHEN, D. K. (1988) «Educational Technology and School Organization», In NICKERSON, R. S. & ZODHIATES, P. P. (Eds.) *Technology in Education: Looking Toward 2020*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Pu.
- COLOM, A. J. (1986) «Pensamiento tecnológico y teoría de la educación.» En J. L. Castillejo et als. (Co.) *Tecnología y educación*. Barcelona: Ceac.
- CUBAN, L. (1986) *Teachers and Machines*. New York: Teachers College.
- DARROW, B. (1932) *Radio: The Assistant Teacher*. Columbus, Oh.: R. G. Adams.
- FEENBERG, A. (1991) *The Critical Theory of Technology*. New York: Oxford University Press.
- FERRÁNDEZ, A. et al. (1981, 5ª ed.) *Tecnología didáctica*. Barcelona: CEAC.
- GALBRAITH, J. K. (1967) *El nuevo estado industrial*. Madrid: Sarpe. (1984)
- GIMENO, J. (1981) *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículum*. Madrid: Anaya.
- HAWKING, S. W. (1988) *Historia del tiempo*. Barcelona: Crítica.
- HODGKINSON, H.L. (1957) Action research — a critique. *Journal of Educational Sociology*. 31, 4, pp. 137-53.
- JAKI, S. (1974) *Science and Creation*. Chicago: University of Chicago Press.
- JAKI, S. (1978) *The Road of Science and the Ways to God*. Chicago: University of Chicago Press.
- KEARSLEY, G. (1984) *Training and Technology*. Addison-Wesley Pu.
- LAMB, J. A. (1992) Multimedia and the Teaching-Learning Process in Higher Education. In M. J. ALBRIGHT & D. L. GRAF (Eds.) *Teaching in the Information Technology Age: The Role of Educational Technology*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- LAUFER, R. (1991) The Question of Legitimacy of the Computer: An Epistemological Point of View. En J. BERLEUR et al. (Eds.) *The Information Society: Evolving Landscapes*. Springer-Verlag.
- Luján, J. L. (1989) Tecnología, ciencia y sociedad: proceso a la epistemología popular. *Anthropos*, 94/95, pp. 81-86.

- MC LUHAN, M. (1964) *La comprensión de los medios como extensión del hombre*. México: Diana. (1972).
- MECKLENBURGER, J. A. (1990) Educational Technology is Not Enough. *Phi Delta and Kappan*, Octubre, pp. 104-107.
- MEDINA, M. y SANMARTÍN, J. (1989) Filosofía de la tecnología. INVESCIT y el programa TRENAS. *Anthropos*, 94/95, pp. 4-7.
- MÉNDEZ, R. (1989) La filosofía de la tecnología del siglo XX. *Anthropos*, 94/95, pp. 27-34.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1987) *Proyecto para la reforma de la enseñanza*. Madrid: MEC.
- MITCHAM, C. (1989) El desarrollo institucional de la filosofía de la tecnología. *Anthropos*, 94/95, pp. 8-12.
- MUMFORD, L. (1934) *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza (1982).
- OLSON, D. R. (1976) Towards a Theory of Instructionals Means. *Educational Psychologist*, 12 (1), p. 14-35.
- PAPERT, S. (1993) *The Children's Machine*. New York: Basic Books.
- PERELMAN, L. J. (1992) *School's out, Hyperlearning, the New Technology, and the End of Education*. New York: William Morrow and Company, Inc.
- PULLINGER, D. J. (1990) Society, Religion and Information Technology. En J. Berleur et al. (Eds.) *The Information Society: Evolving Landscapes*. Springer-Verlag.
- QUINTANILLA, M. A. (1989) Las virtudes de la racionalidad instrumental. *Anthropos*, 94/95, pp. 95-99.
- RITTEL, H. W. J.; and Webber, M. M. (1984) Planning Problems are Wicked Problems. In Gross, N. (Eds.) *Developments in Design Methodology*. John Wiley and Sons.
- ROSENBLUETH, A. E. (1980) Tecnología y Filosofía. En M. Bunge (Ed.) *Epistemología*. Barcelona: Ariel.
- SANCHO, J. M^a (1990) *Los profesores y el curriculum*. Barcelona: Horsori.
- SANCHO, J. M^a (1992) Nuevas Tecnologías: ¿Nuevos retos para el sistema escolar? *Curriculum*, 4, pp.61-78.
- SANCHO, J. M^a (1994) Looking for the «right» answers or raising the «right» questions? A dialogical approach to automating instructional design. En R. Tennyson (ed.) *Automating Instructional Design, Delivery and Evaluation*. New York: Springer-Verlag.
- SCHAFF, A. (1985) *¿Qué futuro nos aguarda?* New York: Basic Books, Inc., Publishers.
- SEARLE, J. R. (1992) *The Rediscovery of the Mind*. The MIT Press.
- SHALLIS, M. (1984) *El ídolo de silicio*. Barcelona: Salvat (1986).
- SIMON, H. A. (1969) *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Ma.: MIT Press.
- SKOLMOWSKY, H. (1983) The Structure of Thinking Knowledge. En C. Mitcham y R. Mackay (Eds.) *Philosophy of Technology*. New York: Free Press.
- STENHOUSE, L. (1975) *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata (1984).

- STENHOUSE, L. (1985) *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata. (1987)
- STREIBLE, M. J. (1993) Diseño didáctico y práctica humana: ¿Qué podemos aprender de la Teoría de Habermas de los intereses técnicos y prácticos del hombre? En R. O. McCLINTOCK et al. *Comunicación, Tecnología y Diseños de instrucción*. Madrid: CIDE-MEC.
- TORRES, X. (1985) A Didàctica: Ciència, tecnologia crítica e arte, e a sua relaçom com a ideologia. *O ensino*, 11-12-13, pp. 11-22.

Visiones y conceptos sobre la tecnología educativa

Juan de Pablos Pons

Universidad de Sevilla

1. El desasosiego de la tecnología

Es perceptible que la tecnología genera, al menos en cierto grado, un desasosiego social, que aflora en forma de mitos (alegorías) tecnológicos basados, según el profesor Quintanilla (1989), en supersticiones y *prejuicios irracionales*. Prejuicios que hay que tratar de desmontar, puesto que la tecnología en sí misma no es perversa, aun cuando «los usuarios, los inventores o los promotores de una tecnología sí pueden serlo» (Ibídem, 27). Estas actitudes recelosas parecen acrecentarse si nos situamos en un contexto educativo. Ciertamente, que en el ámbito de la ciencia (educativa) también encontramos, en ocasiones, sí no prejuicios, sí una terminología equívoca: «La Educación, (...) es al menos la tecnología del control de la mente humana» (Bern, citado por Angulo Rasco, 1989). «Los efectos ocultos de los ordenadores en el profesorado y el alumnado» (Apple, 1988).

Estos planteamientos nos llevan ante la necesidad de establecer unas renovadas bases de referencia sobre el papel a representar por la tecnología en el terreno de la educación, tanto en su vertiente conceptual como ante las situaciones prácticas. De hecho, hay autores que hablan de crisis o de fracaso de la tecnología educativa (Cfr. Area 1991), señalando aspectos como ausencia de señas de identidad, desorientación profesional o falta de aplicación y, por lo tanto de utilidad de este campo de conocimiento.

En este trabajo partimos de que, en todo caso, debe hablarse del fracaso de la concepción empírico-analítica de la tecnología educativa.

Establecer una valoración de la tecnología educativa apoyada en una perspectiva de bases «eficientistas» supone no asumir la evolución que las ciencias-soporte de aquella han experimentado desde los años cincuenta. Los cambios epistemológicos producidos en el caso de la teoría de la comunicación o en el de la psicología del aprendizaje han sido tan profundos que habría que catalogarlos de radicales.

La evolución constante en el pensamiento curricular permite el desarrollo de un marco analítico más comprensivo, de tal manera que otras tradiciones epistemológicas imprescindibles hoy para la fundamentación de la investigación en las ciencias sociales como la hermenéutica (fenomenología, interaccionismo simbólico), el estructuralismo (funcionalismo, teoría general de sistemas) o la teoría crítica (marxismo), se han incorporado al cuerpo teórico de las ciencias de la educación.

¿Tiene sentido hoy hablar de una tecnología educativa que desarrolle propuestas apoyadas en elaboraciones fenomenológicas, socio-culturales o críticas? Posiblemente estemos también ante una crisis terminológica (de Pablos, 1988: 127). Cabe hablar, desde luego, de distintas concepciones sobre la intervención educativa. Resulta evidente, por lo tanto, la necesidad de reconceptualizar y actualizar los contenidos y los presupuestos epistemológicos que están a la base de la tecnología educativa. Para ello, posiblemente resulte útil partir de una visión retrospectiva.

2. Breve Historia de la tecnología educativa

La tecnología educativa como campo de estudio y como disciplina académica toma cuerpo en los Estados Unidos de América, fundamentalmente a partir de los años cuarenta. La primera referencia específica en el campo formativo son los cursos diseñados para especialistas militares apoyados en instrumentos audiovisuales, impartidos durante la Segunda Guerra Mundial. Ely (1992) señala que la tecnología educativa aparece por primera vez como materia en el curriculum de los estudios de *Educación Audiovisual* de la Universidad de Indiana, en 1946. Una característica que se manifiesta desde el principio y que prácticamente permanecerá constante es que estos programas de formación se desarrollarán en instituciones de educación superior.

Tal como vemos, la utilización de los medios audiovisuales con una finalidad formativa constituye el primer campo específico de la tecnología educativa. De hecho, la investigación y el estudio de las aplicaciones de medios y materiales a la enseñanza va a ser una línea constante de trabajo.

Paralelamente, los trabajos de B. F. Skinner basados en el condicionamiento operante y aplicados a la enseñanza programada dan lugar a una segunda vertiente de desarrollo. En el Reino Unido, la enseñanza programada marca el arranque de la tecnología educativa como campo de estudio (Ely, 1992).

Durante los años cincuenta la psicología del aprendizaje se va incorporando como campo de estudio de los currícula de tecnología educativa. Los cambios trascendentales que se producen en estos años en forma de nuevos paradigmas de aprendizaje van a influir sobremanera en el desarrollo de la tecnología educativa como disciplina de los currícula pedagógicos.

La década de los sesenta aporta el despegue de los medios de comunicación de masas como un factor de extraordinaria influencia social. La «revolución electrónica» apoyada inicialmente en la radio y la televisión propiciará una profunda revisión de los modelos de comunicación al uso. Su capacidad de influencia sobre millones de personas generará cambios en las costumbres sociales, la forma de hacer política, la economía, el 'marketing', la información periodística, y también en la educación. El ámbito anglosajón, sobre todo en los Estados Unidos y Canadá, constituye el núcleo original de este fenómeno revolucionario en el terreno de la comunicación. Inevitablemente este cuerpo de conocimientos también será incorporado a la tecnología educativa, en la vertiente de las aplicaciones educativas de los medios de comunicación de masas.

A partir de los años setenta, el desarrollo de la informática consolida la utilización de los ordenadores con fines educativos (Fernández, 1977), concretada en aplicaciones como la enseñanza asistida por ordenador (EAO). Con la aparición de los ordenadores personales esta opción se universalizará tomando carta de naturaleza, como una alternativa de enormes posibilidades, fundamentalmente bajo la concepción de enseñanza individualizada. En este terreno, el diseño de programas bajo concepciones formativas es clave para concretar esas posibilidades. Sin embargo, nos hemos encontrado ante una «primera generación» de programas con un enfoque del soporte lógico educativo basado en el modelo asociacionista que recupera los conceptos de la enseñanza programada y las máquinas de enseñar. (De Pablos, 1992b: 151).

Con los años ochenta llegan bajo la denominación de «nuevas tecnologías de la información y la comunicación» renovadas opciones apoyadas en el desarrollo de máquinas y dispositivos diseñados para almacenar, procesar y transmitir de modo flexible, grandes cantidades de información. Como afirman Vázquez y Beltrán (1989), la «novedad» de las Tecnologías de la Información radica, unas veces, en la naturaleza de los soportes (...), y otras, como en el caso de medios convencionales (...), en el uso, en interacción con otros medios, que de los mismos se hace.

La innovación constante en las tecnologías de la información y la comunicación con la creación de nuevos materiales audiovisuales e informáticos cada vez más integrados (opciones multimedia) y la necesidad de diseñar sus correspondientes aplicaciones educativas ha ocupado el interés de los tecnólogos de la educación.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que los medios por sí solos no constituyen toda la tecnología educativa. De nuevo tomando como referencia el entorno estadounidense, otras vertientes se han ido consolidando con el paso del tiempo. Así, para Hug (1992) el desarrollo institucional de la tecnología educativa cubre cuatro funciones preferentes: dirección y administración de instituciones educativas; diseño y desarrollo educativo; servicios de información y producción de medios. Con esta perspectiva es con la que se desarrolla la tecnología educativa en el ámbito anglosajón. No es así en otros contextos.

La necesidad de «definir» la tecnología educativa dio pie a sucesivas iniciativas institucionales. La dificultad que suponía delimitar un campo de acción de manera no excluyente, propició la proliferación de conceptualizaciones omnicomprendivas. Así, la Comisión sobre Tecnología Educativa de los Estados Unidos en 1970 propuso la siguiente declaración:

Es una manera sistemática de diseñar, llevar a cabo y evaluar todo el proceso de aprendizaje y enseñanza en términos de objetivos específicos, basados en la investigación del aprendizaje y la comunicación humana, empleando una combinación de recursos humanos y materiales para conseguir un aprendizaje más efectivo. (Tickton, 1970: 21).

El mismo año 1970, la UNESCO convocó una conferencia sobre programas de formación para tecnólogos de la educación. Catorce años más tarde, esta organización de las Naciones Unidas formulaba una doble acepción del concepto de tecnología educativa en los siguientes términos:

- a) Originalmente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de «hardware» y «software».
- b) En un nuevo y más amplio sentido, como el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una educación más efectiva. (UNESCO, 1984: 43 y 44).

El desarrollo de la tecnología educativa en España ha tenido un carácter peculiar (De Pablos, 1987). Cabe identificar fundamentalmente dos focos de desarrollo: Por una parte, la creación de una red de centros provinciales, apo-

yada por la constitución, en 1974, del Instituto Nacional de Ciencias de la Educación (INCIE), cuya misión fue apoyar la investigación educativa y el perfeccionamiento del profesorado desde un plano nacional. Estos centros territoriales, los institutos de ciencias de la educación (ICES), desarrollan sus actividades con una dependencia económica de la institución central (INCIE). Son los departamentos —divisiones— de tecnología educativa de los ICES los que propician la aparición del *Seminario Permanente de Tecnología Educativa*, coordinados por el Programa de Tecnología Educativa del citado INCIE. Esta vía inicialmente interesante, pronto empieza a mostrar servidumbres generadas por los propios presupuestos teóricos de partida. (Las mencionadas divisiones de tecnología educativa de los ICES comenzaron exclusivamente como Servicios de Medios Audiovisuales.) Este planteamiento dio lugar a una concepción prioritariamente instrumentalista de la tecnología educativa.

En la segunda Reunión Nacional de Tecnología Educativa celebrada en Madrid, en febrero de 1976, bajo los auspicios del *Seminario Permanente*, se propone una definición-guía de este campo de conocimiento que resulta ser una transcripción casi literal de la definición dada por la Comisión sobre Tecnología Educativa de los Estados Unidos cuatro años antes.

La opción claramente artefactual, es decir, centrada en los soportes físicos, en los aparatos, adoptada por este colectivo en los primeros tiempos resultó insuficiente, desde el punto de vista del desarrollo epistemológico de la tecnología educativa (Rodríguez Diéguez, 1982). La última reunión anual del Seminario Permanente (la número 22) se celebró en 1985, bajo los auspicios del CIDE, organismo sustituto del INCIE.

Un segundo foco de desarrollo ha sido el constituido por los Departamentos Universitarios de Didáctica, donde la tecnología educativa ha dado lugar tanto a una disciplina como a líneas específicas de investigación, si bien con un carácter complementario en el primer caso y limitado en cuanto a número de trabajos en el segundo. En este sentido, resultan esclarecedores trabajos como los de Escolano y otros (1980), Echeverría (1983), y de forma especial el reciente estudio de Bartolomé y Sancho: *Sobre el estado de la cuestión de la investigación en Tecnología Educativa* (De Pablos, 1994).

La Sociedad Española de Pedagogía (SEP) organizó durante los años ochenta (1983 y 1987) dos congresos nacionales de tecnología educativa con la intención de resaltar el interés de este campo para el profesorado, pero la falta de continuidad de esta iniciativa ha mermado sus posibles aportaciones.

En los últimos años se han producido una serie de cambios que han afectado a algunos de los ámbitos mencionados en las páginas anteriores. Así, a finales de 1984, en un marco legal renovado, se crean los centros de profesores (CEPS), —a semejanza de los centros creados en Gran Bretaña en los años setenta, con el auge del movimiento del desarrollo curricular que subraya el papel protagonista del profesorado—, con el objetivo de apoyar el perfeccionamiento del docente en ejercicio. Esta iniciativa institucional propicia la remodelación de los institutos de ciencias de la educación, que quedan más

circunscritos al ámbito universitario. A su vez, en muchos casos, los responsables universitarios han creado centros de recursos audiovisuales con la finalidad de producir materiales formativos.

En la última década también se han llevado a cabo iniciativas que han propiciado unas condiciones diferentes en relación al papel de la tecnología educativa. De tal manera que, la puesta en marcha de programas institucionales para la generalización del uso educativo de tecnologías como el vídeo y el ordenador bajo diferentes formatos como los proyectos Mercurio y Atenea (MEC), el proyecto Abaco (Canarias), el proyecto Abrente (Galicia), el proyecto Alhambra (Andalucía) o los Programas de Medios Audiovisuales e Informática (Cataluña), entre otros, han dado pie a nuevas actitudes.

Sin embargo, la generación de un cuerpo teórico que aporte apoyos para la utilización de propuestas tecnológicas parece seguir radicando, de forma preferente, en los departamentos universitarios. Sólo la generación de nuevos materiales o la creación de infraestructuras para su uso no son, en sí mismas, suficientes. Un simple ejemplo de esto lo constituye la necesidad de evaluar con criterios educativos los materiales destinados a la enseñanza, y además, no desde una única perspectiva. Como afirma Santos Guerra (1991), en la evaluación de materiales es preciso tener en cuenta la política de elaboración y difusión (quién elabora los materiales, por qué y para qué); la naturaleza de los mismos y, por último, el uso que se hace en el aula de esos materiales.

Travers (1978) argumenta que existen fundamentalmente dos maneras de hacer progresar el conocimiento científico en un ámbito concreto. Una sería la de emplear tecnologías provenientes de otros campos. La otra consistiría en desarrollar unas aplicaciones específicas propias. En el campo de la educación podemos encontrar ambos planteamientos. La enseñanza asistida por ordenador (EAO) sería un claro ejemplo del primero, donde una tecnología informática externa al mundo educativo se utiliza con una finalidad formativa. Esta opción da pie a una transferencia de tecnologías provenientes de otros campos, que pueden ser utilizadas en el ámbito educativo. Para Travers y para MacDonald (1993) este enfoque difícilmente puede dar lugar a innovaciones reales en la educación. La problemática de la transferencia tecnológica y las dificultades que genera su correspondiente adaptación, ha dado lugar incluso a planteamientos específicos bajo la denominación de «tecnología educativa apropiada» (Fainholc, 1990).

La segunda perspectiva, es decir, el desarrollo de una educación basada en una tecnología creada de manera específica tiene que apoyarse, según Travers, en «la ciencia del aprendizaje». Este planteamiento introduce el concepto de tecnología educativa como teoría del aprendizaje aplicado.

3. La tecnología educativa y las teorías del aprendizaje

En el año 1899, John Dewey como presidente de la «American Psychological Association», expuso su idea sobre la necesidad de una «ciencia puente» entre la teoría psicológica y sus aplicaciones, entre ellas las instruccionales. Robert Glaser (1976, 1982) ha querido ver esa ciencia puente entre las teorías del aprendizaje y la práctica educativa, identificándola como una psicología de la instrucción. De tal manera, que la tecnología educativa entendida como la aplicación sistemática de los principios científicos a la problemática educativa comienza a ser una realidad en el campo de la psicología.

Thorndike, en su obra «Education» (1912) estableció en su momento algunos principios de lo que después conoceremos como enseñanza programada. Sin embargo, es Skinner a partir de la publicación en 1954 del trabajo titulado «La ciencia del aprendizaje y el arte de la enseñanza», el que formula una serie de propuestas, bajo presupuestos científicos conductistas, aplicables a situaciones de aprendizaje. En su obra «Máquinas de enseñanza» (1958), escribe que cuando Pressey anunció la llegada de la «revolución industrial» al campo de la educación -1932-, en referencia a las posibilidades de la enseñanza programada, estaba adelantándose a su tiempo, pues el desarrollo científico de la psicología adolecía de opciones prescriptivas adecuadas; sin embargo sí era factible en la década de los cincuenta en base a los resultados obtenidos por la investigación sobre el condicionamiento operante. Skinner afirma entonces que «el análisis experimental del comportamiento ha producido, si no un arte, por lo menos una tecnología de la enseñanza por la que es posible deducir programas, planes y métodos de enseñanza» (1973: 73).

Años después, Travers (1978) concluye que la idea de desarrollar una Tecnología Educativa sobre la base del condicionamiento operante refleja un «optimismo injustificado», sin embargo sí que supone un paso más en el camino recorrido.

Con una fundamentación de conceptos tomados de la psicología del aprendizaje se fueron concretando actuaciones como la especificación de los objetivos en función del aprendizaje, la individualización de la instrucción o la elaboración de materiales estandarizados (Chadwick, 1987). En esta línea, se formuló un cuerpo de «propuestas tecnológicas» apoyadas en el análisis y la modificación de la conducta «en tanto que diseño de estrategias, utilización de medios y control del sistema transmisor entre profesor y alumnos» (Colom, 1986).

El año 1956 viene siendo considerado como el momento en el que se produce un punto de inflexión que genera el nacimiento de la psicología cognitiva. En ese año se publica el artículo, hoy clásico, titulado «The Magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information». Su autor G. Miller apoyándose en la teoría matemática de la comunicación (Shannon) formulaba entonces la hipótesis de que la capacidad humana para canalizar unidades de información de manera simultánea estaba

limitada a siete ítems (más o menos dos). También en ese referente temporal aparecen los primeros trabajos sobre lógica matemática adaptada a procesos gestionados por máquinas (Newell y Simon, 1972). Además, los trabajos de autores europeos muy caracterizados como Piaget y Vygotsky, contribuyen al esfuerzo de generar una «nueva psicología» como forma de concebir los procesos de aprendizaje: el enfoque cognitivo. Este planteamiento, supone una ruptura con el enfoque psicológico del asociacionismo y, a su vez, contiene un conjunto de desarrollos posteriores tan amplio que, en la actualidad, dentro del constructo «cognitivo», encontramos propuestas altamente diferenciadas.

Hawkrigde (1981) hace hincapié en el cambio cualitativo que supone para la tecnología educativa el desarrollo de un paradigma cognitivo frente a la concepción conductista del aprendizaje.

En este mareo, el enfoque del procesamiento de la información se constituye en la corriente dominante de la psicología cognitiva, la cual no representa precisamente una ruptura con el enfoque conductista, sino una evolución del mismo en determinados aspectos. Como afirma Bruner «la revolución cognitiva constituyó una respuesta a las demandas tecnológicas de la Revolución Post/industrial» (1983: 107). El procesamiento de la información parte de premisas como que operaciones tales como codificar, almacenar, comparar, localizar, etc., están a la base de la inteligencia humana.

En el campo de la tecnología educativa el enfoque del procesamiento de la información ha sido utilizado específicamente en la investigación sobre medios educativos. En esta línea, Salomon (1979, 1981) analiza cómo algunas características «intrínsecas» (códigos) de los medios de enseñanza inciden en determinados procesos de aprendizaje. Consecuentemente, sobre estas bases, el diseño de los materiales educativos puede ser pautado en algunos aspectos.

Pero si bien, el procesamiento de la información representa hasta ahora la corriente dominante en la psicología cognitiva, el estructuralismo cognitivo —de carácter organicista—, supone una visión globalizadora de los procesos mentales que se explican en parte por la influencia de factores como los contextos sociales, culturales e institucionales, que inciden sobre el sujeto que aprende. Es evidente que estos replanteamientos tienen una repercusión en las concepciones de la intervención educativa y, por lo tanto, suponen cambios en sus procesos tecnológicos. En el ámbito señalado de la influencia de los medios de enseñanza en el aprendizaje ya existen desarrollos apoyados en estas concepciones estructuralistas (Korac, 1988, 1990; de Pablos, 1992; Scott, Cole y Engel, 1992).

4. Otras bases científicas de la tecnología educativa¹

Resulta característica la existencia de una tradición dominante durante años en la teoría de la educación, justificadora de una tecnología educativa apoyada en el enfoque empírico-analítico, cuyos presupuestos epistemológicos provenientes de las ciencias físico-naturales han sido trasvasados al terreno de las ciencias sociales o ciencias de la acción comunicadora. La utilización del *método científico*, de objetividad contrastable, aplicado a las ciencias sociales ha venido suponiendo tipificar los fenómenos y situaciones estudiadas fundamentalmente a partir de dimensiones observables. El conocimiento obtenido desde estos presupuestos se apoya en la identificación de factores, en descripciones de la realidad objetivadas y en explicaciones funcionales que generalmente tratan de establecer una tipología de relaciones causa/efecto. Se trata, en definitiva, de conocer las leyes que rigen la dinámica de la realidad estudiada. Con esta perspectiva se desarrolla, por lo tanto, una visión instrumentalizadora de la ciencia, aplicada a la realidad educativa y la dimensión prescriptiva de aquélla es asumida por la tecnología educativa. De esta manera, queda vinculada la idea de propuesta tecnológica a la concepción positivista, lo que efectivamente ha dado lugar a una línea de trabajo característica, concretada en formulaciones ampliamente difundidas (Skinner, 1973; Gagné y Briggs, 1974; Briggs et al. 1973; Gerlach y Fly, 1979; Romiszowski, 1981; Chadwick, 1987). Este enfoque suele hacer hincapié en los medios entendidos como dispositivos o instrumentos utilizados con una finalidad instructiva.

De hecho, al contrastar la bibliografía existente sobre esta temática podemos encontrar dos líneas de trabajo en relación al objeto y la naturaleza de la tecnología educativa. La primera, desarrollada fundamentalmente en los años cincuenta y sesenta, se centra en el estudio de los medios de enseñanza como «instrumentos generadores de aprendizajes». La segunda, configurada a partir de los últimos años de la década de los setenta dedicada al estudio de la enseñanza como proceso tecnológico. Esta segunda línea llega a obtener, como afirma Area (1991: 5) «una visión de sí misma que reclamaba convertirse en la disciplina científica que tenía el potencial de regular y prescribir la acción instructiva».

Hoy ya es una cita clásica hacer mención a la confluencia de tres ciencias sociales (Sarramona, 1984) que han venido apoyando preferentemente las propuestas tecnológicas aplicadas a la educación. A saber, la teoría de la comunicación, la psicología del aprendizaje y la sistémica.

Un contexto histórico concreto donde el carácter científico era una reivindicación común en el marco de las ciencias humanas, y en el que el desarrollo epistemológico de estas ciencias fue significativo, bajo la influencia del paradigma positivista, propició una opción educativa «eficientista» (Gimeno, 1982), ampliamente difundida en el ámbito anglosajón y sus países de influencia. De tal manera que, con la implantación en el campo de la teoría de la comunicación de una concepción cibernética, apoyada en una sólida base nomo-

tética, a partir de los trabajos de Wiener, Weaver y fundamentalmente de Shannon (1981), se formula una «teoría matemática de la información», centrada esencialmente en la transmisión eficaz de los mensajes (Rodrigo Alsina, 1989). Esta concepción se configura basándose en el análisis y control de los diferentes tipos de señales que van desde el emisor al receptor. El conocido modelo de Shannon permite una fácil extrapolación a situaciones de comunicación diversas, convirtiéndose así en un esquema comunicativo general (Rodrigo Alsina, 1989: 42). Una de las principales contribuciones de este modelo ha consistido en propiciar una metodología de análisis de contenido apoyada en la cuantificación.

De la misma manera, en el terreno de la teoría de la comunicación se han producido cambios muy significativos en cuanto a las concepciones básicas. Desde una concepción de los procesos comunicativos formulados sobre la base de la teoría matemática (Shannon) se han ido incorporando otros enfoques apoyados sucesivamente en la sociología (Schramm), en la lingüística (Jakobson), la psicología de la comunicación (Maletzke), etc. (Cfr. Moragas, 1981). Por lo que la concepción que actualmente sostiene a la teoría de la comunicación contempla una visión pluridisciplinar, muy alejada ya de los estrictos conceptos matemáticos.

La Teoría General de Sistemas (Bertalanffy, 1976), formulada «oralmente en los años treinta», y en cuyos presupuestos epistemológicos sin lugar a dudas se baraja una concepción interdisciplinar (integradora) de la ciencia, aporta una concepción sistémica aplicable al proceso educativo con la finalidad de regular y controlar las variables fundamentales que inciden en el mismo, y de describir la «totalidad (gestalt) del proceso de programación-enseñanza-aprendizaje, considerado como un sistema de toma y puesta en práctica de decisiones». (Needham y Morris, (1978: 20). Es decir, se desarrolla un análisis y una consecuente intervención sobre el «sistema» denominado «proceso educativo», y ello a diferentes niveles de concreción (Kaufman, 1977). A partir de esta formulación son de aplicación en esta concepción analítica elementos de dinámica de sistemas como los algoritmos (Landa, 1972) y diagramas (Aracil, 1986). Una de las aportaciones más evidentes al cuerpo teórico de la Didáctica provenientes de esta teoría se ha concretado en el concepto de modelo concebido como una representación formalizada de algunos aspectos de la realidad estudiada o la intervención propuesta.

De forma contemporánea la Teoría General de Sistemas se constituye en soporte de otra realización científica de gran influencia que Wiener denominó Cibernética. Desde esta ciencia se han formulado «analogías entre los procesos autorreguladores de los organismos vivos, el funcionamiento de determinados dispositivos técnicos (servomecanismos) y ciertas formas de desarrollo de sistemas sociales» (Aracil, 1986: 30).

5. Hacia una ciencia del diseño

Para Simon se puede asumir la vertiente prescriptiva que concrete esa «ciencia puente» antes mencionada, sobre la base del desarrollo de diseños instruccionales. Este autor define el concepto en los siguiente términos:

El diseño (...) se constituye en el núcleo de cualquier formación profesional, es el principal aspecto que distingue a las profesiones de las ciencias. Las escuelas de ingeniería tanto como las de arquitectura, comercio, educación, derecho o medicina están básicamente preocupadas por el proceso del diseño (Simon, 1969).

La esencia del diseño está en «idear líneas de acción destinadas a cambiar las situaciones existentes que se presenten» (Glaser, 1976: 6), tendiendo a una «optimización de métodos». El problema más característico a resolver, según Glaser, consiste en perfilar una descripción operativa de las relaciones formales involucradas. En este sentido, la utilización de modelos didácticos se nos muestra como una opción relevante al establecer diseños sobre situaciones de enseñanza.

El año 1963 Bruner presenta un trabajo en la reunión nacional de la «Association for Supervision and Curriculum Development» (ASCD), que supone una llamada de atención sobre la necesidad de desarrollar el diseño instruccional (de hecho se crea una comisión a tal efecto). Tal como señalan Covill-Servo y Hein (1983) a partir de ese momento comienzan a producirse propuestas significativas desde las diferentes concepciones del aprendizaje, ya sea desde el enfoque de la modificación de conducta (Tolman, Skinner, Hull, Estes), la psicología cognitiva (Elkind, Flavell, Wertheimer, Koffka) o la psicología humanista (Combs, Maslow, Rogers, Kelly).

Más recientemente, Reigeluth (1983) ha retomado nuevamente la idea de una «ciencia puente» expuesta por Dewey a comienzos de siglo y reformulada por Glaser (1976). Esa «ciencia puente» es para Reigeluth el diseño instruccional, concebido éste como una disciplina enfocada a optimizar los procesos de instrucción. De hecho, Reigeluth (1983: 7 y ss.) identifica el diseño como una de las áreas posibilitadoras de la enseñanza o la instrucción, junto con otras disciplinas o áreas tal como refleja la figura 1.

Desde esta perspectiva, el diseño instruccional se configura como una ciencia prescriptiva. Reigeluth (1983: 24) identifica tres componentes básicos para una teoría del diseño instruccional:

1. La presencia de uno o más modelos instruccionales.
2. Un conjunto de condiciones bajo las cuales el modelo sería aplicado.
3. Los resultados obtenidos bajo determinados parámetros.

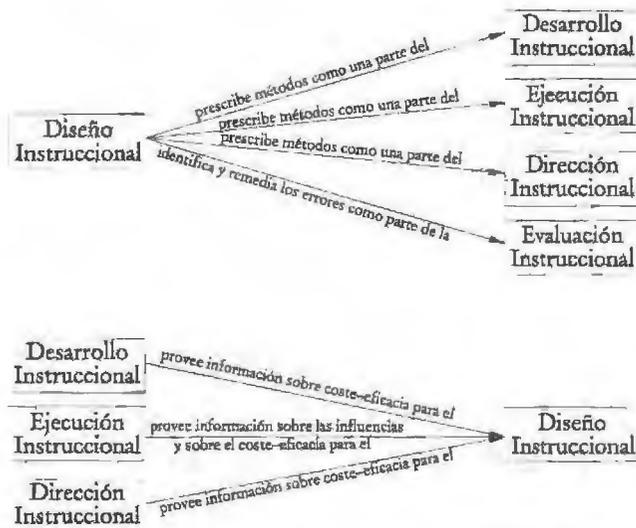


Figura 1: El diseño en relación con otras disciplinas de la instrucción

Para Gropper (1983), tanto las teorías como los modelos instruccionales deben contemplar una serie de requisitos: a) capacidad para aplicar un análisis de las necesidades; b) capacidad para cuantificar los parámetros que describen las condiciones analizadas y los correspondientes tratamientos; c) compatibilidad con una teoría del aprendizaje; y d) establecer una conexión explícita entre una teoría del aprendizaje y una teoría o modelo instruccional. Desde una perspectiva «cerrada» como la que estos autores propugnan, serían consideradas teorías instruccionales puras la teoría algo/heurística de Landa, la teoría estructural del aprendizaje de Scandura o la teoría de la elaboración de Reigeluth.

Desde una concepción más flexible, sobre bases cognitivistas encontramos aportaciones aplicables a situaciones educativas de gran interés como las elaboradas por Ausubel y sus colaboradores (1976).

6. El enfoque curricular y la tecnología educativa

La teoría curricular, en sentido amplio, representa una aportación clave para comprender la evolución de la Didáctica como ciencia, fundamentalmente en los últimos treinta años. A grandes rasgos, son tres las corrientes curriculares que han dominado los desarrollos epistemológicos: 1. El enfoque tecnológico-curricular. 2. El curriculum como teoría de la enseñanza. 3. El curriculum como una concepción práctica de la formación. Es evidente que la

evolución de «lo curricular» en España ha tenido caracteres específicos (De la Torre, 1993).

La idea de que las posibles aportaciones venidas del ámbito de la tecnología educativa debían asumirse con una perspectiva integradora fue reforzándose en el marco de la teoría curricular, aunque cada uno de los tres enfoques identificados ha explicado esa posible integración de manera distinta. Desde este punto de vista, las aportaciones venidas de las concepciones tecnológicas, pasan a contar como un componente más del conjunto de elementos que se combinan en el diseño curricular, lo que supone adscribirles funciones específicas en los procesos curriculares. Es además una posible vía de innovación con una incidencia, según la opinión del profesor Escudero (1992: 23) «en múltiples facetas organizativas, funcionales y personales, metodológicas y relacionales en nuestro sistema escolar».

Centrándonos en los medios, podemos tratar de establecer una argumentación que justifique una «contextualización» de los mismos en un marco curricular. Escudero (1983) sintetiza los argumentos que «exigen» dar este paso contextualizador sobre los materiales tecnológicos refiriéndose en primer lugar a la necesidad de mejorar en la práctica las alternativas que sobre el papel pueden apoyarse en los medios para tratar de superar la sensación de que no se explotan todas las opciones posibles de éstos. El segundo argumento para justificar la contextualización de los medios en el curriculum proviene de la propia naturaleza de éste. Los componentes del curriculum actúan en la práctica globalmente de manera que el análisis de dichos componentes debe realizarse en función de los procesos de definición curricular.

Desde esta perspectiva, los medios como elementos integrados en la realidad curricular, estarán condicionados por la naturaleza y concepción curriculares bajo los que han sido generados (Area, 1991b). Está claro que según sea la concepción curricular de la que se parta, variarán las funciones que puedan asignarse a los medios.

Pero una concepción de la intervención educativa (tecnológica) basada en una perspectiva más amplia no se limita a contextualizar las posibles funciones de los medios en una propuesta curricular. Hablaríamos entonces en términos de una «guía dinámica». No se trata de establecer «pasos» o escalones precisos e inalterables, sino muy al contrario proponer a los agentes del curriculum «referencias para la toma de decisiones» que deben dar lugar a formulaciones distintas en función de que se apliquen en situaciones distintas. En este sentido, el modelo de Rowntree (1985) puede reflejar de manera solvente esta concepción. Se trata de un modelo dinámico, que gira en torno a la interrelación de cuatro componentes de referencia: formulación de metas, diseño del aprendizaje, evaluación y perfeccionamiento, tal como refleja su representación gráfica:

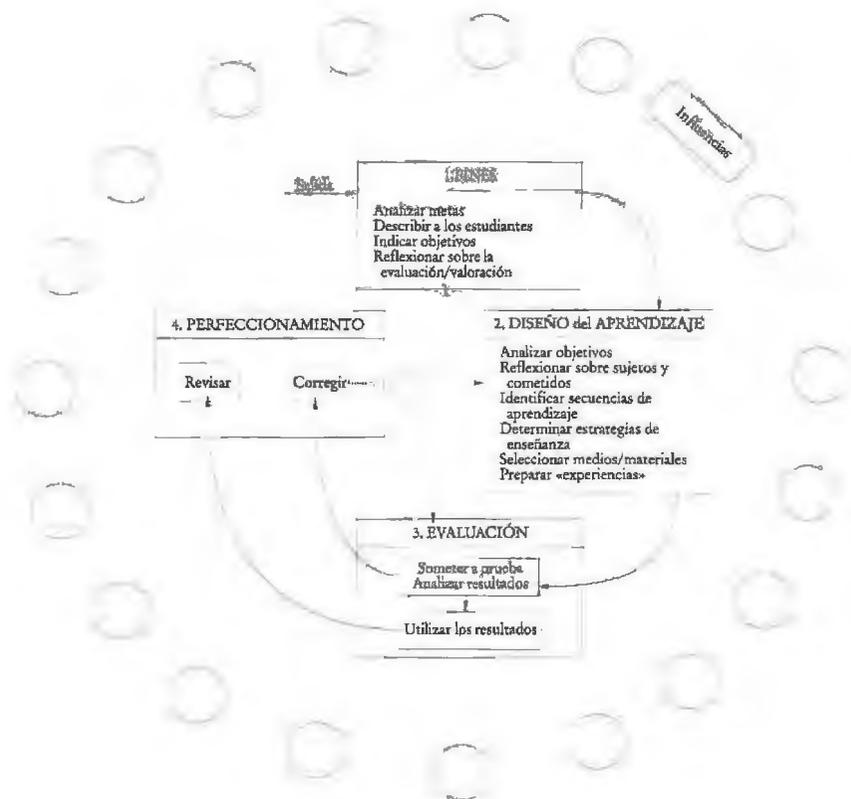


Figura 2: Tecnología educativa en el desarrollo curricular

En todo caso, estos componentes reciben la influencia del *suprasistema* en el seno del cual se desarrolla la aplicación del modelo. Este conjunto de influencias, para Rowntree integra factores de distinto orden:

La estructura escolar, las expectativas de los estudiantes, padres, trabajadores de la enseñanza; el conocimiento, habilidades y actitudes que los estudiantes pretenden alcanzar; el espacio, el tiempo y los recursos disponibles; los medios de enseñanza; el poder y la influencia de los mass media; el propio conocimiento que posibilita el aprendizaje; las decisiones políticas sobre las prioridades educativas, etc. (Rowntree, 1985: 18).

7. Un ensayo de prospectiva sobre la tecnología educativa

Tratar de elaborar una propuesta para este epígrafe nos lleva a la necesidad de reflexionar sobre algunos de los aspectos abordados en los apartados anteriores. Posiblemente el rasgo más característico de la tecnología educativa sea el de constituir un campo de actividad en permanente cambio. La mayoría de sus contenidos, continuamente renovados, proceden de otros terrenos científicos, y este flujo ha sido constante desde finales de la década de los cincuenta. Así, la psicología cognitiva, la teoría de la comunicación, la ingeniería de sistemas, la teoría curricular, la evaluación, etc., han ido incrementado el campo conceptual de aquélla. Pero ante el reto de esta última década del siglo XX, afrontamos una nueva realidad educativa que, en el caso español, además implica un nuevo marco legal, concretado en la Ley Orgánica del Sistema Educativo (LOGSE), recientemente aprobada. La consecuencia de todo esto, es la configuración de nuevas necesidades tecnológicas para el profesorado, pero no sólo a título individual. Las nuevas situaciones en relación a la organización de centros, el diseño de materiales educativos, la elaboración de proyectos curriculares, la utilización de modelos cualitativos de investigación, etc., exigen nuevos conceptos.

Como afirma el profesor Fernández Pérez (1994: 92-93):

El futuro científico y tecnológico de la enseñanza, como profesión de las construcciones curriculares y las aplicaciones didácticas educativas, se sitúa casi siempre en la zona, (...), de la paradójica deconstrucción permanente conceptual en la que podríamos denominar «zona de desarrollo próximo tecnicoeducativo», utilizando la terminología de Vygotsky.

Esta *zona de construcción del conocimiento didáctico* que debe tratar de aportar soluciones a la práctica educativa actual, encuentra un apoyo fundamental en el concepto de racionalidad curricular, en el sentido en el que lo uti-

liza el profesor Fernández Pérez (1994). En último término, esto supone la búsqueda de la eficacia, pero no en el sentido de la «rutinización de los comportamientos técnicos»; por el contrario, se trata de una eficacia planteada desde visiones que exigen una reflexión hecha desde la perspectiva de aproximaciones críticas y humanistas a la profesión de enseñar. Ello nos lleva, siguiendo la argumentación de Fernández Pérez, a redefinir el concepto mismo de rendimiento, en función de nuevos parámetros y análisis más complejos que integren dimensiones epistemológicas, políticas, éticas, económicas, psicológicas, sociológicas, organizativas, etc.

Otro componente sustancial, a la hora de caracterizar un enfoque tecnológico asumible, es el de contribuir a la «profesionalización pedagógica» del profesorado (De Pablos y Lucio-Villegas, 1992).

El concepto de *profesional* (Schön, 1992) integra una serie de componentes. El primero implica que el profesional es dominador de una serie de capacidades y habilidades especializadas que le permiten ser competente en su área de trabajo. Otro aspecto clave consiste en que se compromete a asumir un espíritu cooperativo. Incorporarse a una profesión supone hacerlo también a un colectivo de profesionales que no actúan sin coordinación o sin control. Las profesiones desarrolladas se caracterizan por contar con tres rasgos distintivos: a) la existencia de un cuerpo de conocimientos proveniente de la investigación científica y de la elaboración teórica en el ámbito abarcado por cada profesión. b) La asunción de un compromiso ético de la profesión para con sus clientes. Y c) Los miembros de la profesión se rigen por una normativa interna que permite el autocontrol de sus miembros por parte del colectivo profesional (Carr y Kemmis, 1988: 229). Esta formulación esquemática de los rasgos característicos de la profesión es evidente que está mejor resuelta en unas profesiones que en otras.

Finalmente, para terminar de dibujar este retrato profesional es necesario abordar el papel de la práctica ante el desempeño profesional y los procedimientos de adquirirla.

Las propuestas sobre formación del profesorado referidas a dimensiones tecnológicas deben reflejar, a nuestro criterio, los planteamientos mencionados. Desde esta perspectiva, no podemos considerar aconsejables los modelos de formación del profesorado con bases tecnológicas convencionales, que se fundamentan en el desarrollo de destrezas específicas, o que aportan fórmulas funcionales «ad hoc» para solucionar determinados aspectos. Entendemos que esto supone trabajar sobre parámetros que señalan la idea de modelo de profesor eficaz entrenado a partir de contenidos preespecificados. Destrezas o competencias que garantizan «a priori» una eficacia docente.

Por el contrario, debemos derivar hacia otras estrategias que presuponen una mayor flexibilización de los roles profesionales, por lo tanto del desempeño de su práctica, y también un mayor grado de conocimiento del ámbito de aplicación.

El dominio de vertientes tecnológicas por parte del docente debe ser considerado como un «rasgo profesional», en el sentido de que se asimila un bagaje, tanto conceptual como experiencial, mediante el cual es posible resolver un número creciente de situaciones reales. Hablamos del profesor como un profesional activo, capacitado para trasladar a la práctica y de forma autosuficiente el currículum (Gimeno, 1988). En ese sentido, se habla de una perspectiva social de la tecnología educativa (Sarramona, 1990).

En cuanto al papel de los medios, desde el punto de vista que se propugna, es evidente que el rol del docente «especialista en medios audiovisuales» es un referente a superar. En palabras del profesor Sarramona el proceder tecnológico «es una forma de entender la profesionalidad pedagógica». Dicho rol debe ser reconducido hacia la resolución de otras dimensiones, tales como: el dominio por parte de los alumnos de los códigos expresivos de los medios; la integración de éstos en el proyecto de centro; la producción de materiales (soportes lógicos) adaptados al contexto cercano; la adaptación de los mismos a las diferentes realidades educativas; generar en el profesorado usuario una actitud crítica y, por lo tanto, renovadora en relación a los usos de los medios en el aula.

Hay que tratar de buscar y encontrar respuestas convincentes para el profesorado en relación a la idea de generalizar el uso de los medios en los diferentes niveles educativos. En este sentido parece primordial el papel a representar por la investigación educativa centrada en esta temática. Como han afirmado desde su experiencia investigadora Clark y Salomon, los medios «pueden propiciar propuestas de innovación en el currículum. La introducción normalizada de medios en los contextos educativos permite probar nuevas estrategias instruccionales» (1986: 474).

Abordar la innovación educativa desde este enfoque implica no tanto asegurar la presencia de los medios en el aula como asumir su *integración*, asignándoles funciones específicas, en los procesos curriculares. La integración de los medios representa «una propuesta de renovación y cambio en buen número de concepciones educativas, y también en múltiples facetas organizativas, funcionales y personales, metodológicas y relacionales en nuestro sistema escolar» (Escudero, 1992: 23).

En último término, los profesores son sujetos activos y adultos que disponen de sus propias maneras de entender la práctica y de llevarla a cabo; de este modo, sus concepciones y habilidades profesionales conforman el uso que hacen de distintos programas y medios educativos (Area, 1991b).

Una concepción de la tecnología educativa integrada en el desarrollo curricular trasciende la tradicional perspectiva instrumental. Desde la decisión sobre *dónde* situamos la iniciativa del control y la puesta en marcha de los procesos curriculares establecemos el carácter participativo o inducido de las acciones educativas. En consecuencia, de cada una de las tres grandes opciones curriculares al principio señaladas (positivista, hermenéutica y crítica) se pueden deducir intervenciones tecnológicas diferenciadas.

Recuperando nuestra argumentación inicial, el carácter ético de la(s) tecnología(s) educativa(s) no viene establecido «per se», bien al contrario, su bondad o perversidad será el resultado de la intencionalidad de sus promotores, diseñadores y, en último término, de las pretensiones de sus usuarios.

Notas

1. Este apartado está basado en un trabajo del autor titulado «Reflexionando sobre la Tecnología Educativa» publicado en la obra: La Tecnología Educativa en España. Universidad de Sevilla (1994).

Referencias bibliográficas

- ANGULO RASCO, J.F. (1989): La estructura y los intereses de la tecnología de la educación: un análisis crítico. *Revista de Educación*, núm. 289, pp. 175 a 214.
- APPLE, M. (1988): Teaching and Technology: The Hidden Effects of Computers on Teachers and Students. En L. Beyer y M. Apple (Eds.): *The Curriculum Problems, Politics and Possibilities*, State University of New York Press, pp. 289 a 314.
- ARACIL, J. (1986): *Máquinas, sistemas y modelos. Un ensayo sobre sistémica*. Tecnos, Madrid.
- AREA, M. (1991): La Tecnología Educativa en la actualidad: las evidencias de una crisis. *Curriculum*, núm. 3, pp. 3 a 18.
- AREA, M. (1991b): *Los medios, los profesores y el currículo*. Sendai, Barcelona.
- AUSUBEL, D. y Otros (1976): *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México.
- BARTOLOME, A. y SANCHO, J. (1994): La cuestión de la investigación en tecnología educativa. En J. DE PABLOS (Ed.): *La Tecnología Educativa en España*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Sevilla.
- BERTALANFFY, L. (1976): *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- BRIGGS, L. et al. (1973): *Manual para el diseño de la instrucción*. Ed. Guadalupe, Buenos Aires.
- BRUNER, J. (1983): *In Search of mind*. Harper & Row, New York.
- CARR, W. y KEMMIS, S. (1988): *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Martínez-Roca, Barcelona.
- CLARK, R. y SALOMON, G. (1986): Media in Teaching. En M. Wittrock (Ed.): *III Handbook of Research on Teaching*, McMillan, New York, pp. 464 a 478.
- COLOM, A. (1986): Pensamiento tecnológico y teoría de la educación. En Varios: *Tecnología y Educación*. CEAC, Barcelona, pp. 11 a 30.
- COVILL-SERVO, J. y HEIN, R. (1983): Towards a Theory of Instruction in the 1980s. *Instructional Science*, núm. 12, pp. 301 a 319.
- CHADWICK, C. (1987): *Tecnología Educativa para el docente*. Paidós, Barcelona.
- DE PABLOS, J. (1987): *Tecnología Educativa: Fundamentos científicos*. Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Documento ocasional, nº. 2. Universidad de Sevilla.
- DE PABLOS, J. (1988): Curriculum y Tecnología Educativa. *Cuestiones Pedagógicas*, núm. 4/5, pp. 123 a 129.
- DE PABLOS, J. (1992): La investigación psicológica sobre los medios de enseñanza: una propuesta alternativa (la teoría de L.S. Vygotsky). *Curriculum*, núm. 4, pp. 9 a 23.

- DE PABLOS, J. (1992b): Un análisis prospectivo sobre las aplicaciones educativas de la informática. En J. De Pablos, y C. Gortari, (Eds.) (1992): *Las nuevas tecnologías de la información en la educación*. Alfar, Sevilla, pp. 147 a 154.
- DE PABLOS, J. Y LUCIO-VILLEGAS, E. (1992): El profesor universitario y la formación pedagógica. *Revista de Enseñanza Universitaria*, n.º. 2 y 3, pp. 59 a 67.
- DE PABLOS, J. Y GORTARI, C. (Eds.) (1992): *Las nuevas tecnologías de la información en la educación*. Alfar, Sevilla.
- DE PABLOS, J. (Ed.) (1994): *La Tecnología Educativa en España*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Sevilla.
- DE LA TORRE, S. (1993): *Didáctica y Currículo. Bases y componentes del proceso formativo*. Dykinson, Madrid.
- CHEVERRÍA, B. (1983): La investigación empírica de carácter educativo en las universidades españolas. (1980-1983). *II Seminario de modelos de investigación educativa*, Sitges. (Ponencia).
- ELY, D.P. (1992): Tecnología Educativa: campo de estudio. En T. Husen y T. N. Postlethwaite: *Enciclopedia Internacional de la Educación*. Vol. 9, Vicens Vives/MEC, Barcelona, pp. 5394 a 5397.
- ESCOLANO, A. y Otros (1980): *La investigación pedagógica universitaria en España. (1940-1976)*. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Salamanca.
- ESCUDERO, J.M. (1983): Nuevas reflexiones en torno a los medios para la enseñanza. *Revista Investigación Educativa*, núm. 1, pp. 19 a 44.
- ESCUDERO, J. M. (1984): *Tendencias y orientaciones curriculares: algunas referencias*. Departamento de Didáctica, Organización e Innovación Educativa. Universidad de Murcia.
- ESCUDERO, J.M. (1992): Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos. En J. De Pablos, y C. Gortari, (Eds.) (1992): *Las nuevas tecnologías de la información en la educación*. Alfar, Sevilla, pp. 15 a 30.
- FAINHOLC, B. (1990): *La tecnología educativa propia y apropiada*. Humanitas, Buenos Aires.
- FERNÁNDEZ, R. (1977): Enseñanza asistida por ordenador (EAO). En L.M. Villar Angulo (Comp.): *La formación del profesorado. Nuevas contribuciones*. Santillana, Madrid, pp. 416 a 449.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, M. (1994): *Las tareas de la profesión de enseñar. Práctica de la racionalidad curricular: Didáctica aplicable*. Siglo XXI, Madrid.
- GAGNE, R. y BRIGGS, L. (1974): *La planificación de la enseñanza*. Trillas, México.
- GERLARCH, V. y ELY, D. (1979): *Tecnología Didáctica*. Paidós, Buenos Aires.
- GIMENO, J. (1982): *La pedagogía por objetivos: Obsesión por la eficiencia*. Morata, Madrid.
- GIMENO, J. (1988): *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Morata, Madrid.
- GLASER, R. (1976): Components of a psychology of instruction: Toward a Science of Design. *Review of Educational Research*, vol. 46, n.º. 1, pp. 1 a 24.
- GLASER, R. (1982): Instructional Psychology. Past, Present and Future. *American Psychologist*, Vol. 37, n.º. 3, pp. 292 a 305.

- GROPPER, G. (1983): A Metatheory of Instruction: A Framework for Analyzing and Evaluating Instructional Theories and Models. En Ch. Reigeluth (Ed.) (1983): *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, N.J., pp. 37 a 53.
- HAWKRIDGE, D. (1981): The Telesis of Educational Technology. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 12, n.º. 1, pp. 4 a 18.
- HUG, W.E. (1992): Tecnología Educativa: centros locales. En T. Husen y T. N. Postlethwaite: *Enciclopedia Internacional de la Educación*. Vol. 9, Vicens Vives/MEC, Barcelona, pp. 5397 a 5402.
- KAUFMAN, R. (1977): *Planificación de sistemas educativos*. Trillas, México.
- KORAC, N. (1988): Functional, Cognitive and Semiotic Factors in the Development of Audiovisual Comprehension. *Educational Communication and Technology Journal*, Vol. 36 (2), pp. 67 a 91.
- KORAC, N. (1990): Visual Media and Cognitive Development: A Vygotskian Perspective. *Golem*, núm. 2, pp. 13 a 15.
- LANDA, L. (1972): *Cibernética y Pedagogía*. Labor, Barcelona.
- MACDONALD, B. (1993) Micromundos y mundos reales. Una agenda para la evaluación. *Comunicación y Pedagogía-Infodidac*. Octubre, pp. 31-41. Actas del Actas del Congreso Europeo sobre Tecnología de la Información en la Educación: una visión crítica.
- MORAGAS, M. (1981): *Teorías de la comunicación*. Gustavo Gili, Barcelona.
- NEEDHAM, CH. Y MORRIS, B. (1978): *Un modelo sistémico de enseñanza*. CEAC, Barcelona.
- NEWELL, A y SIMON, H. (1972): *Human Problem Solving*. Prentice-Hall, New Jersey.
- MILLER, G. (1956): The Magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *The Psychological Review*, Vol. 63 (2), pp. 81 a 97.
- QUINTANILLA, M. A. (1989): *Tecnología: un enfoque filosófico*. Fundesco, Madrid.
- REIGELUTH, Ch. (Ed.) (1983): *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale N.J.
- RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J.L. (1982): La tecnología educativa en los institutos de ciencias de la educación. *Studia Paedagogica*, núm. 9, pp. 43 a 57.
- RODRIGO ALSINA, M. (1989): *Los modelos de la comunicación*. Tecnos, Madrid.
- ROMISZOWSKI, A. (1981): *Designing Instructional Systems*. Kogan Page, London.
- ROWNTREE, D. (1985): *Educational Technology in Curriculum Development*. Harper & Row, London.
- SALOMON, G. (1979): Media and Symbol Systems as related to cognition and learning. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 71 (2), pp. 131 a 148.
- SALOMON, G. (1981): *Communication and Education*. Sage, Beverly Hills.
- SANTOS GUERRA, M.A. (1991): ¿Cómo evaluar los materiales? *Cuadernos de Pedagogía*, n.º. 194, pp. 29 a 31.

- SANVISSENS, A. (Ed.) (1984): *Introducción a la Pedagogía*. Barcanova, Barcelona.
- SARRAMONA, J. (1984): Tecnología y Educación. En A. Sanvisens (Comp.): *Introducción a la Pedagogía*. Barcanova, Barcelona, pp. 199 a 225.
- SARRAMONA, J. (1990): *Tecnología educativa*. Una valoración crítica. Ceac, Barcelona.
- SHANNON, C. y Weaver, W. (1981): *Teoría matemática de la comunicación*. Forja, Madrid. (Original en inglés publicado en 1948).
- SCHÖN, D.A. (1992): *La formación de profesionales reflexivos*. Madrid, Paidós/M.E.C.
- SCOTT, T., COLE, M. y ENGEL, M. (1992): Computers and Education: A Cultural Constructivist Perspective. *Review of Research in Education*, núm. 18, pp. 191 a 251.
- SIMON, H. (1969): *The Sciences of artificial*. M.I.T. Press, Cambridge.
- SKINNER, B. (1958): Teaching Machines. *Science*. Vol. 33, núm. 128, pp. 969 a 977.
- SKINNER, B. (1973): *Tecnología de la Enseñanza*. Labor Barcelona.
- THORNDIKE, J. (1912): *Education*. Macmillan, New York.
- TICKTON, S.G. (Ed.) (1970): *To Improve Learning: An Evaluation of Instructional Technology*. Bowker, New York.
- TRAVERS, R. (1978): Directrices para el desarrollo de una tecnología educativa. En P. WITT (Comp.): *Programación y Tecnología Educativa*. Anaya, Madrid, pp. 96 a 113.
- UNESCO (1984): *Glossary of Educational Technology Terms*. Unesco, Paris.
- VÁZQUEZ, G. y BELTRÁN, J. (1989): Las actitudes de los educadores ante las T.I., clave de la innovación tecnológica. En G. Vázquez (Ed.): *Los educadores y las máquinas de enseñar*. Fundesco, Madrid.

El método y las decisiones sobre los medios didácticos

Ángel San Martín Alonso

Universidad de Valencia

Introducción

El rápido acontecer de este final de siglo, se hace acompañar de importantes reformas en los sistemas escolares de los países más avanzados. Se afrontan reformas con el propósito de adaptarse a los tiempos o amortiguar las demandas sociales. Como señala Delval (1990) las reformas educativas «son operaciones de maquillaje» que dejan inalterados los aspectos fundamentales de la enseñanza y los contenidos que se transmiten. Volviendo la mirada sobre los últimos años de nuestro panorama escolar, nos encontramos que periódicamente se han adoptado importantes reformas estructurales, organizativas y de contenidos en el sistema escolar. Con ellas, esto es evidente, se han ido introduciendo nuevas líneas de pensar «lo educativo» en el ámbito de la escuela y renovando las formas y medios de enseñar. En el trayecto se ha perdido o, cuanto menos, diluido toda referencia al *método*, hasta el punto que hoy parece casi un atavismo hablar de este asunto.

Resulta muy difícil encontrar en las publicaciones recientes alusiones explícitas al método didáctico. Al comienzo de los años 80, aparecen algunas publicaciones que tras desmenuzar conceptualmente el método didáctico, abandonan este objeto para volcarse sobre lo que podríamos calificar como un nuevo programa de investigación centrado en el *currículum*. Ilustrarían este punto de inflexión publicaciones como las de Rodríguez Diéguez (1980), Escudero (1981), Gimeno (1981), entre otras. Son tres autores con un cierto liderazgo de opinión, pero con planteamientos teóricos e ideológicos muy distintos entre sí, pese a lo cual en ese momento coinciden en dar por concluido un programa de investigación para centrarse en el del *currículum*. Las editoriales y su política de traducciones de autores extranjeros, hacen el resto. Bien pensado, esta especie de «colonización» o sustitución de programas si así se prefiere, es perfectamente parangonable a lo que por esas fechas sucedía en otros ámbitos de la vida española, como el industrial, el financiero o el cultural.

Tras esta rápida panorámica y antes de entrar en materia, podemos hacernos algunas preguntas orientativas de los contenidos a desarrollar. Lo primero a plantearse, se nos ocurre, podría ser: ¿es casual el abandono del método por parte de las teorías sobre la enseñanza?; para a continuación preguntarse: ¿cómo y por qué ha perdido su actualidad?; ¿los métodos ya no tienen valor regulador sobre las actividades de enseñanza y aprendizaje? Y, en última instancia, ¿tiene algún sentido que a estas alturas hablemos del método didáctico?; ¿tiene alguna credibilidad el método didáctico en medio de una sociedad cableada de fibra óptica? En fin, preguntas pueden hacerse muchas más, pero no seguiremos en esa dirección, es preciso entrar en el análisis de alguno de esos interrogantes, de otros habrá que releer la bibliografía del final en busca de nuevos argumentos.

1. El método en el espacio del diseño y desarrollo del *currículum*

1.1. Recuperando el concepto de método

Admitimos de entrada que el método es de suma relevancia para la comprensión de los fenómenos asociados con los procesos de enseñanza y aprendizaje, máxime cuando en éstos se implican medios tan complejos como las actuales tecnologías de la información. Es muy pertinente que para integrar a estos últimos volvamos nuestra mirada al método como objeto de reflexión teórica, en tanto que referente de la racionalidad de uso de esos medios. Sin embargo, una superficial revisión del concepto, pone de manifiesto sus múltiples implicaciones, que afectan tanto al orden epistemológico y político como a los propiamente pedagógicos y culturales asociados con la institución escolar. Sobre tal abanico de cuestiones no es posible recalar aquí con profundidad, de ahí que nos limitemos a llamar la atención sobre aquellos temas que, vincu-

lados con el método, pueden estar afectados por los nuevos artefactos tecnológicos.

El problema del método en la enseñanza es recurrente. A lo largo de la historia muchos pensadores se han ocupado de su análisis, mientras que en otras épocas se ha eludido; a partir de lo cual, podemos afirmar que no es casual el abandono del método antes aludido, sino que las claves de explicación de este hecho hay que buscarlas en nuestra reciente historia social y política. Claves relacionadas con la transición política, con la homologación institucional e integración en el círculo de países más desarrollados, así como con el impacto que sobre nuestra sociedad comenzaba a ejercer el emergente «capitalismo avanzado» y su desregulación de la actividad económica. Tal vez por la valoración poco positiva de las consecuencias derivadas de ese momento histórico, es por lo que ahora se hace necesario revisar e incluso recuperar algunos conceptos y posiciones asociados con el modo de enseñar. Una de las implicaciones de esta consideración es que el método, al igual que los sujetos escolares, viven y dependen de un determinado entorno configurado históricamente.

Las distintas respuestas respecto a qué se entiende por método, dependen de la concepción que se tenga de la educación, la enseñanza o el aprendizaje, que a su vez tiene que ver con la concepción del conocimiento y la moral propuestas por las distintas tradiciones filosóficas. Así, las posiciones definidas como *innatistas*, *intuicionistas* o *empiristas*, conceptualizan de modo particular la educación y, en consecuencia, también la metodología con la que se aborda, marcadas por incorporar un mayor o menor grado de actividad, de verbalismo, de experiencia o de intuicionismo. El método didáctico, por lo tanto, tiene múltiples y sutiles dependencias respecto a lo que se postula desde la filosofía de la ciencia, el conocimiento y la moral, y cómo el sujeto humano accede a ellos. La razón ilustrada, el estructuralismo o la posmodernidad, corriente filosófica dominante en el aludido período de eclipse del método, defienden postulados diferentes, lo que a su vez determinará posiciones divergentes ante el método.

Ahora bien, aparte de las dependencias históricas y filosóficas, el método como concepto tiene unos significados acuñados, aunque éstos hayan de tomarse en términos muy generales. Desde esta perspectiva nos encontramos que en el diccionario dirigido por Quintanilla (1976: 318 y ss.) se dice que el método es «cualquier estrategia controlada y aplicable a varios objetos con fines no menos variados». Según Ferrater (1982: 2217 y ss.) se procede con «método cuando se dispone de, o se sigue, cierto «camino», para alcanzar un determinado fin, propuesto de antemano». Cuando el método se hace explícito, el que ha superado la fase de «saber vulgar», entonces no sólo tiene un conjunto de reglas sino también una serie de razones que inspiran y fundamentan tales reglas. En la medida que se hacen explícitos sus componentes nucleares, sus elementos comunes, en esa misma medida puede ser usado y aplicado por cualquiera. Explicitación que no significa ni mucho menos formalización o al menos hasta el punto de considerar el método como una herramienta aséptica,

utilizable de modo idéntico en cualquier situación. La aplicación del método lleva inherente siempre algo de «personal», algo atribuible no al método sino a quien lo utiliza. La estructura formal del método puede ser universal, pero lo sustantivo es su *sensibilidad* y capacidad de adaptación tanto a la peculiaridad de la realidad sobre la que se aplica como a los intereses y preocupaciones de la persona que lo maneja. De ahí que sea preciso insistir, como se hace en Quintanilla (1976), en que no «hay teoría del método que pueda preservar la racionalidad de toda posible opción metódica».

1. 2. Las maneras de hacer en la enseñanza

Hasta ahora hemos visto la condición histórica, social, filosófica y formal del método, y todas ellas son consustanciales también con el método didáctico, puesto que la enseñanza es ante todo un proceso social. Desde esta perspectiva podemos afirmar que las situaciones de enseñanza-aprendizaje se abordan con procedimientos auspiciados por alguna suerte de concepción metodológica, en la medida que se adopta una forma de ordenar y conducir los acontecimientos que configuran dicha situación. El método no agota la compleja y plural realidad que interviene en la enseñanza, razón por la que no compartimos del todo el planteamiento postulado en el diccionario dirigido por Sánchez Cerezo (1983: 952), cuando se dice taxativamente que «actuar con método se opone a todo hacer casual y desordenado». No parece que dada la naturaleza del contexto en el que se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje, el método pueda evitarle al profesorado los acontecimientos casuales e incluso un sucederse con cierto desorden, razón por la cual adquiere pleno sentido profesional y metodológico la toma de decisiones interactiva. Esta asunción nos permite plantear dos nuevas cuestiones: el potencial regulador del método guarda estrecha relación con la idea que se tenga de la enseñanza y el aprendizaje y, en segundo lugar, la distancia entre la didáctica y la tecnología en su acepción más dura es muy corta si la posición teórica antes aludida no es clara.

Respecto a lo primero mantenemos que gran parte del universo que rodea a la enseñanza ha de entenderse como un «arte», en sentido aristotélico, que se desarrolla en medio de una relación dialógica. Esta concepción, como se ve, no es nueva ni mucho menos; por ejemplo, I. Kant (1983:34), desde su perspectiva del siglo XVIII, mantiene que la «educación es un arte, cuya práctica ha de ser perfeccionada por muchas generaciones». Ahora bien, el *arte* y el *método* no son dos términos excluyentes y mucho menos incompatibles. El arte tiene maneras de concebir e interpretar la realidad y, en coherencia con ello, modos y técnicas para expresarse. Modos y maneras que, sobre la base de elementos comunes, cada sujeto (estudiantes y profesores) pone en práctica de modo peculiar y con resultados no siempre pronosticables.

Esta concepción nos parece fundamental porque de alguna manera es sobre la que se sustenta la de curriculum. Concepto que Stenhouse (1984: 29) define como «una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica». Dentro de esta definición quedan incluidos tanto los contenidos, como el método y las condiciones institucionales en las que se desarrolla. Ahora bien, esta propuesta se ha de contextualizar en la tradición pedagógica anglosajona y en su sistema escolar, para poder entender la relación entre método y curriculum. De hecho, en *The International Encyclopedia of Education*, ni siquiera aparece la entrada método, se aborda en la de organización del curriculum y se le atribuye la función de ordenar y secuenciar elementos tales como los planes, materiales, esquemas de enseñanza, etc. Los riesgos cuando esta concepción se traslada a nuestro contexto sin aquella tradición ni configuración institucional, son evidentes y la consecuencia es que ante la pérdida del horizonte normativo y la aparente desregulación didáctica, emerge una tendencia reglamentista bajo proclamas de «autonomía curricular», tal como señala Salinas (1992).

Entramos así en la concepción tecnocrática y reduccionista del método didáctico como consecuencia del influjo de la teoría del curriculum, efecto contrario al que con seguridad esperaban los principales mentores de estas teorías en nuestro contexto. Si volvemos al concepto inicial nos encontramos que para Titone (1974: 31) el método lo constituye el «sistema de principios generales directivos, que se presentan como válidos para la consecución de un cierto fin», mientras que la técnica derivada del método es el expediente articulado específicamente para abordar una situación particular de enseñanza; «se trata del «cómo» (medio, procedimiento, modalidad) adaptado a *determinados* momentos de la actividad educativa o didáctica». El cómo sin aquellos principios es pura tecnología. Pues bien, ese cómo es el *cómo enseñar* que aparece en el discurso hegemónico de la actual reforma y su propuesta de elaboración de los proyectos curriculares. Se concreta en las estrategias didácticas que afectan a cuestiones tales como los principios metodológicos, las formas de agrupamiento, el tiempo, los espacios y los materiales (VV. AA. 1992: 43 y ss.), lo cual supone una pérdida del referente más complejo que da soporte teórico a las decisiones metodológicas y, en consecuencia, un riesgo evidente de caer en una nueva fórmula tecnocrática como más arriba apuntábamos.

Entendemos que abordar el fenómeno de la enseñanza desde la teoría del curriculum, no debe eludir la reflexión crítica sobre el método, ni tampoco reducirlo a meros formulismos de actuación. Hemos de deconstruir los procedimientos didácticos para identificar su estructura y supuestos teóricos sobre los que se apoyan las propuestas de actuación. La enseñanza no debe interpretarse como un itinerario rígido, sino como un proceso de indagación, a la vez individual y colectivo, que se aproxima más a las maneras del arte que a los procedimientos tecnocráticos. Gimeno (1992: 145) afirma a propósito del curriculum que «tiene una cierta capacidad *reguladora de la práctica*, desempe-

ñando el papel de una especie de partitura interpretable, flexible, pero determinante en cualquier caso de la acción educativa». El método didáctico, que no hay uno sino muchos tal como se desprende de la historia de la educación, es un constructo que ayuda a racionalizar el diseño e intervención en la práctica educativa. Tarea que posibilita en la medida que articula de modo racional un conjunto de principios y reglas encaminadas a crear, organizar y desarrollar tanto las situaciones como los procesos de enseñanza y aprendizaje, conforme a unas metas y objetivos.

1. 3. Los fines de la educación y el método

Si como decíamos más arriba el método es un constructo en el marco del cual se adoptan una serie de decisiones a fin de abordar un curso de acción, es evidente que los fines deberían ser determinantes del método. Se trata de una cuestión de enorme relevancia, sobre la que conviene detenerse con detalle, máxime si no queremos que el método adquiera dimensiones que no le corresponden por su estatus epistemológico. Como señala Delval (1990: 102) el primer paso para cambiar la situación de estancamiento del sistema escolar es tomar conciencia de los fines que realmente inspiran a ese sistema. La discusión social de los objetivos y fines de la educación en una sociedad moderna, debería representar el paso previo a toda reforma de su sistema escolar. Por lo tanto, la explicación de los fines constituye un paso estratégico previo al establecimiento del método, lo contrario podría llevar a una lógica de carácter tecnocrático. En este sentido, recordamos una de las conclusiones de Angulo (1991: 339) cuando dice que los valores y fines que inspiran las prácticas sociales han de ser consecuencia de la «defensa a través de argumentaciones racionales, por el ejercicio libre, participativo, y autónomo (i.e. responsable) del juicio crítico de los sujetos».

Si trasladamos este planteamiento al ámbito del sistema escolar, nos encontramos que, con mayor o menor debate, las instancias políticas de representación democrática han asignado unos fines a la institución educativa. Nos referimos a los que a partir del Art. 27 de la Constitución se desarrollan en la Ley Orgánica del Derecho a la Educación (LODE) y Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE). Su formulación es tan genérica y amplia que pueden interpretarse de muchas maneras y, desde luego, alcanzarse a través de diferentes métodos didácticos. Uno de los principios inspiradores de la actividad educativa, según el Art. 2, apartado 3, de la LOGSE se expresa en los siguientes términos: j) *La relación con el entorno social, económico y cultural*. La pregunta inmediata sería: ¿cómo se interpreta y articula metodológicamente en las prácticas curriculares? Nos surge así otro importante problema, es el relativo a la ambigüedad de los fines y las metas en educación o el derivado de lo siguiente: en qué medida esas explicitaciones se corresponden con los fines realmente perseguidos desde la escuela.

Se abre así un espacio de discusión social y política que, por otra parte, la mentalidad tecnocrática trata de cerrar, de substraer al debate público. Sólo que en este caso contamos con el ordenamiento jurídico dispuesto por la LODE que favorece esos espacios de discusión a través de las instancias de participación democrática en el gobierno de los centros. El cierre del significado de esas grandes declaraciones formales, así como la clarificación del sentido que adquieren en cada comunidad educativa, es tarea a desarrollar por los claustros y consejos escolares que habrán de plasmar en sus respectivos proyectos educativos de centro. A través del debate se establece lo que significa concretamente educar en ese centro, manteniendo una relación con el entorno social y cultural. O como afirma Delval (1990: 101) se llega a acuerdos sobre el «tipo de hombre que se desea producir, los conocimientos que se pueden considerar como indispensables, es decir, lo que la sociedad considera que debe saber».

Tras el acuerdo sobre los fines, vendría la discusión más propiamente técnica, que trataría de articular metodologías coherentes ideológicamente con ellos y capaces de alcanzarlos en alguna medida. Decimos en *alguna medida* porque es evidente que nunca se puede pretender un ajuste perfecto entre lo deseado y lo alcanzado, además tampoco se dispone de instrumentos tan precisos como para poderlo evaluar. La clarificación de los fines llevaría, por lo tanto, a una fase de especificación de los objetivos más particulares que actuarían como inspiradores de la acción, de las prácticas de enseñanza y aprendizaje, a la luz de los cuales habrían de adoptarse las oportunas decisiones metodológicas, de manera que fueran de la suficiente entidad técnica como para aproximar a los objetivos propuestos e ideológicamente coherentes con los grandes fines que inspiran la actividad educativa. Y como sucede con toda acción práctica, una de esas decisiones estaría relacionada con los medios a utilizar, con las herramientas a incorporar en el curso de la acción, tema del que nos ocupamos de inmediato.

1.4. ¿Los medios son para la enseñanza?

Una vez establecidos los fines y concretados en objetivos es preciso poner en marcha cursos de acción encaminados hacia ellos. En esas acciones intervienen objetos y útiles cuya misión es facilitar la realización de las tareas planeadas. Entramos así en un problema de enorme relevancia, como es el definido por la relación medios/fines y sobre el que no entraremos aquí (ver el trabajo ya citado de Angulo, 1991). La decisión didáctica sobre los medios a utilizar no se ha de hacer tanto en función de su modernidad o presumible eficacia, como de la adecuación a las metas educativas previstas. El valor instrumental no está en los propios medios, sino en cómo se integran en la actividad didáctica, en cómo se insertan en el método porque es éste el que los articula y da un sentido en el desarrollo de la acción. La imprenta, por ejemplo, es claro que

tiene un valor instrumental muy distinto en las prácticas de enseñanza inspiradas en Freinet que en las auspiciadas por Montessori, así como una implicación muy diferente en los cursos de acción que cada cual propicia.

A partir de esta proposición podemos plantearnos: ¿puede hablarse con propiedad, por ejemplo, de método audiovisual? La posición que defendemos al respecto es clara: no se puede hablar en sentido estricto de métodos audiovisuales. La razón es que el medio nunca debería definir (determinar) el método, pues de hacerlo se estaría cayendo en posiciones tecnocráticas de ajuste medios/fines, sumamente discutida en el ámbito de las intervenciones sociales. Y para entender mejor el alcance de esta asunción, tal vez sea oportuno plantearse una segunda cuestión: ¿tiene sentido realmente hablar de *medios* didácticos? Nuestra respuesta vuelve a ser negativa, y el tema de fondo no puede reducirse a un mero problema nominalista, tiene mucho mayor calado teórico y estratégico.

Cuando hablamos de medios, en primer lugar, estamos adoptando un concepto perfectamente definido en el campo de la comunicación social, su teoría y su investigación (*Mass Communication Research*). En segundo lugar, el conjunto de significados inherentes al concepto de medio, elaborados a partir de las prácticas sociales que genera, desbordan totalmente el espacio institucional de la escuela y, por lo tanto, también el más restringido del método. No sólo pertenece a un tipo de cultura muy distinta a la de la escuela, sino que además se orienta por unos objetivos políticos, económicos y culturales muy alejados de los escolares, los cuales legitiman la mediación que ejercen en la sociedad de nuestros días (Martin, 1977).

Un ejemplo podría ilustrar esta afirmación: con los años de coexistencia entre la escuela y los medios de comunicación social, así como con la cantidad de intentos que ha habido de aproximación, por qué todavía no hay una relación fluida y relajada o alguna experiencia prolongada de diálogo constructivo entre la escuela y la TV. Dicho de otro modo: ¿por qué surgen casi siempre posturas irreconciliables cuando se sientan en torno a una mesa de debate a profesionales de los medios de comunicación y de la escuela?; ¿qué es lo que les diferencia si en muchos casos todos ellos pertenecen a instituciones públicas y trabajan en un servicio público fundamental?

Una manera de desbloquear esa enorme carga asociada al concepto de medio es evitarlo al hablar del método didáctico. En otro lugar proponíamos sustituirlo por el de *recursos* y *materiales* didáctico o curricular; el primero correspondería a los artefactos o ingenios tecnológicos de cualquier tipo y naturaleza, mientras que el segundo estaría constituido por lo impreso (documental o bibliográfico) y lo audiovisual e informático de paso, quedando excluidos los materiales de pequeño formato, (San Martín, 1986: 15 y ss.). Tanto los recursos como los materiales adquieren una dimensión meramente instrumental, al servicio del método que racionaliza su uso, de manera que sirven como «herramientas a utilizar en la construcción de los significados que se contemplan más o menos explícitamente en el proyecto curricular».

El medio pierde así su autonomía discursiva para quedar supeditado a las reglas y principios metodológicos, y a las condiciones propias de la institución escolar. Un aula de informática, pedagógicamente, no debe ser algo muy distinto a un laboratorio o el aula de audiovisuales al taller de plástica o electricidad, ni su utilización una excepcionalidad en el desarrollo de las prácticas curriculares. El problema a superar bajo este enfoque es que como los escolares tienen asumidas unas determinadas prácticas sociales de uso, es imprescindible un particular tratamiento didáctico para sacarles rendimiento a los recursos audiovisuales o informáticos. Lo primero, y tal vez lo más importante, sea contribuir a romper el vínculo acrítico que une a los escolares con estos ingenios tecnológicos. Lo segundo, sería incorporar a las prácticas didácticas aquellos elementos (de hábitos y contenidos) que resultaran útiles *a y para* la enseñanza de la deconstrucción del medio. Ello obligaría a mantener un difícil equilibrio entre los requerimientos de la «cultura escolar» y las prestaciones asociadas con la «cultura audiovisual y tecnológica». Una exige privaciones para aprender y la otra invita a aprender sonriendo, promesa que por lo demás no ha demostrado cumplir hasta ahora.¹

1.5. El método en la trama organizativa del centro

Los medios que hoy nos proporcionan las tecnologías de la información, ejercen una enorme presión conformadora de las prácticas sociales. Mitigar este potencial de los medios, a fin de situarlos en el nivel de herramienta didáctica, exige reforzar el papel del método en las decisiones relativas a las situaciones y actividades de enseñanza y aprendizaje. El método debe reducir los medios disponibles a la categoría de instrumentos al servicio de las metas negociadas, en torno a las cuales se configura el propio método. Ahora bien, las acciones orientadas por él, se desarrollan en un contexto organizativo enormemente complejo como es el de los centros escolares. Para que el método didáctico se imponga a los medios, es preciso asumir que aquél debe responsabilizarse del establecimiento de un cierto orden en la situación donde se desarrolla la acción.

Esto significa aceptar que «lo organizativo» de los centros no es algo dado, algo preestablecido, sino que en gran medida se dispone según lo que se pretende y el profesorado puede tomar decisiones sobre lo organizativo para encajar los medios y recursos en su plan de actuación. Vuelve a aparecer aquí un espacio de debate y discusión entre las diferentes instancias organizativas de los centros, no sólo respecto a los contenidos a enseñar sino también a las herramientas y la disposición del escenario de la actividad. Pues como señala Perrow (1991), una de las características de las organizaciones sociales es su racionalidad limitada, en tanto que no se ejerce conforme a diseños previos sino al equilibrio entre los intereses defendidos por los distintos grupos presentes en la organización. En muchos casos la presencia en los centros de equipos de

vídeo o informática obedece más al interés de los padres o los comerciales de alguna empresa que a los propiamente educativos y didácticos.

Ahora bien, para no caer en una visión idealista, hemos de plantear algunas otras cuestiones organizativas relacionadas con la presencia de los artefactos tecnológicos en los centros:

- a) La puesta en acción de cualquier método conlleva una inevitable tensión en las coordenadas que regulan la vida instituida en el centro, tanto en su vertiente de unidad como en la de ser parte de un sistema escolar. Cada centro se integra en la estructura de un sistema escolar que le impone sus condiciones. La fragmentación disciplinar de los contenidos curriculares, así como su articulación propedéutica en las diferentes etapas y niveles del sistema, obliga a imponer un cierto ritmo en las prácticas de enseñanza, lo cual actúa a su vez como determinante en las metodologías con las que desarrollar aquéllas y en la selección de las herramientas a utilizar.
- b) Hay otros elementos que no pertenecen al orden estructural sino a la vida de cada centro que son puramente coyunturales, experiencia destilada con los años, que no es estructura sino cultura organizativa, en virtud de la cual, se podría explicar por qué la lengua y las matemáticas se ponen a primeras horas de la mañana, o por qué a medida que avanza la semana incrementa el uso del vídeo. Nada hay de estructural para que se asocie los viernes o las clases de ética con el vídeo o las tardes con la plástica, en la mayoría de los casos lo que regula estas decisiones curriculares son implícitos, rutinas e intereses consolidados con los años.
- c) Las innovaciones metodológicas, como requiere el uso de las tecnologías de la información, que incidan sobre la trama organizativa acaban frustrándose. Se apagan como una vela bajo una campana porque se les acaba el oxígeno, la trama institucional es muy endogámica y trata de resistir a cualquier innovación que altere el orden establecido, el equilibrio de fuerzas que se sustenta sobre desigual reparto de poder. Los criterios de distribución de espacios y tiempo, tanto del profesorado como de estudiantes, ámbitos de decisión e instancias que decidan cauces de participación colectiva en las mismas, asignación de recursos y acceso a los canales de información, son algunos de los elementos que siendo estrictamente organizativos, mantienen una estrecha relación con las metodologías que puedan adoptarse.
- d) Una última consideración: lo organizativo debe ser flexible, abierto a los requerimientos de las metodologías, pero qué sucederá cuando se adopten recursos tan complejos como las telecomunicaciones, los sistemas multimedia o sencillamente la antena parabólica. Qué valor tendrá a partir de entonces lo que aparece así recogido en las primeras páginas de algunos libros: «Estos materiales curriculares para el pri-

mer ciclo de la Educación Primaria, han sido elaborados según el proyecto editorial supervisado por el Ministerio de Educación y Ciencia con fecha...»³ Es imprevisible ese futuro, pero sí se puede anticipar ya que los nuevos recursos romperán las barreras clásicas de la organización y también con las determinaciones de rango metodológico, para imponer nuevas dinámicas institucionales en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. La presencia de esos ingenios provocará, como ya ha sucedido en otros sectores industriales y de servicios, importantes cambios en su organización así como en los métodos de trabajo.

2. La puesta en escena del método

2.1. La actividad en el proceso de enseñanza y aprendizaje

La puesta en acción del método implica que cuanto hay de artificioso, de disposición técnica de los distintos elementos que intervienen en las situaciones de enseñanza, se fusionan en la actividad de enseñanza y aprendizaje. Nos encontramos así que cualquier tipo de enseñanza, por pasiva que parezca, se sustenta sobre alguna forma de actividad sea física o mental, individual o colectiva, planificada o improvisada. El método didáctico, pues, nos permite realizar una cierta previsión del plan de acción a seguir en el marco institucional de la escuela, pero en cualquier caso lo fundamental es la *actividad*.

Tomamos aquí el concepto de actividad con el carácter de nuclear que tiene en el modelo de desarrollo de las estructuras cognitivas propuesto por Vygotsky. Las acciones, por atomizadas que parezcan, no se manifiestan sueltas, desconectadas unas de otras, sino que están entrelazadas constituyendo una unidad más global. Unidad que dentro del modelo vygotskiano se denomina *sistema de actividad*, por cuanto alude a conjuntos de acciones cohesionados internamente. En palabras de Leontiev «la actividad no es una reacción o agregado de reacciones, sino un sistema con su propia estructura, sus propias transformaciones internas y su propio desarrollo», (citado por Wertsch, 1988: 210).

La actividad, por lo tanto, es la unidad compleja que permite estudiar como un todo (no de forma fragmentada como se había hecho hasta entonces), la relación del individuo con el entorno, la interacción de los seres humanos entre sí y con su medio social y cultural. A través de esta interacción es como los individuos desarrollan sus estructuras cognitivas superiores y a la vez intervienen sobre el medio. La interacción tiene lugar en el marco de los sistemas de actividad que están mediados social e instrumentalmente. Mediación que incide en la conformación de las funciones psicológicas superiores de los seres humanos, a la vez que intervienen sobre su entorno. Tales funciones tienen una

naturaleza instrumental, por el carácter mediado de los estímulos que las generan; cultural por la estructura social de las actividades y por el carácter de los instrumentos medios que intervienen e histórica, porque tanto los instrumentos como los sistemas de actividad en que se integran son fruto del curso de la historia social de la humanidad más o menos asumida por cada individuo (Del Río, 1990: 198 y ss.).

Uno de los sistemas de actividad que con mayor profundidad estudió Vygotsky, fue el juego en los niños de diferentes edades, los instrumentos, reglas y signos usados, así como su interiorización. Los discípulos y estudiosos de Vygotsky, consideran que la categoría de «sistema de actividad» puede aplicarse a la actividad instructiva escolar y al trabajo, siendo la primera la que aquí más nos interesa. Por nuestra parte y no sin ciertos reparos, propondríamos que el consumo se catalogue como tal, pues parece bastante claro que en la sociedad de nuestro tiempo adopta todas las características de un sistema de actividad: tiene sus propios instrumentos, sus reglas así como todo un universo semiótico en torno a sí. Por otra parte, comprender este sistema en toda su profundidad, ayudaría mucho a entender el comportamiento de las jóvenes generaciones ante la cultura escolar, sus contenidos y hábitos, así como la relación que mantienen con determinadas tecnologías de la información y sus representaciones en torno a la cultura científico-técnica en toda su complejidad, (Mosterín, 1993).

2. 2. Concepción asimétrica de las situaciones de enseñanza

Las prácticas de enseñanza y aprendizaje implican actividades mediadas dado que intervienen en ellas herramientas, signos y símbolos que a su vez inciden en el desarrollo de los escolares. En este sentido, conviene recalcar uno de los postulados más interesantes del modelo histórico cultural del desarrollo psicológico y que Vygotsky (1989: 139) plantea en estos términos: «el proceso evolutivo va a remolque del proceso de aprendizaje.» El aprendizaje organizado no se convierte automáticamente en desarrollo mental, pero pone en marcha procesos evolutivos que favorecen el salto cualitativo y así afianzar la internalización en los sujetos.

Este postulado es de suma importancia puesto que, a menudo, los aprendizajes se fundamentan sobre el estadio ya alcanzado, sobre los «aprendizajes previos» los cuales no incitan al desarrollo de nuevas funciones psicológicas sino que se apoyan en capacidades ya consolidadas. Al proceder de esta manera pierde todo sentido el planteamiento dialéctico de la interacción, postulado nuclear en el modelo vygotskiano. Para que el aprendizaje impulse el desarrollo, las actividades didácticas han de situarse en la *zona de desarrollo próximo*, opuesta a la zona de desarrollo actual, que es el ámbito de funciones superiores que el sujeto ya domina. La zona de desarrollo próximo define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de

constitución, meta que se alcanzará si al sujeto se le prestan los apoyos y ayudas precisos, sea por un adulto o por alguien de la misma edad que ya tenga esas funciones interiorizadas en su zona de desarrollo real. Según el modelo vygotskiano, las funciones superiores aparecen con el desarrollo cultural del niño, de manera que primero aparecen en el entorno social, es la dimensión interpsicológica, para después calar en el interior de cada sujeto, es la dimensión intrapsicológica.

Las implicaciones didácticas de este planteamiento son inmediatas y representan una gran novedad respecto a muchas de las prácticas de enseñanza que hoy se realizan en las aulas. Esta relevancia se comprenderá mejor si advertimos que es responsabilidad del método didáctico la disposición de la situación de enseñanza y ordenar la secuencia de las actividades; esto es, la disposición de las herramientas, signos y símbolos que como ya se ha dicho son constitutivos de toda acción mediata. De esta manera, la escuela y el proceso de enseñanza y aprendizaje que potencia se compromete de modo decisivo con el desarrollo de las funciones psicológicas de los escolares. Para lo cual, como se ha dicho, el aprendizaje escolar debería situarse en la llamada zona de desarrollo próximo.

Desde el punto de vista metodológico esto significa que en la escuela debería primar lo que Wetsch (1989: 19 y ss.) llama «escenarios asimétricos de la actividad cognoscitiva conjunta». En pocas palabras, los escenarios de interacción asimétricos cuentan con la presencia de un responsable que define la estructura de la tarea y guía las actividades del grupo. Este responsable, que no siempre es un adulto, es quien cuenta con un desarrollo cognitivo más avanzado y, por lo tanto, es capaz de controlar y tutelar las tareas a realizar por los demás miembros del grupo, siendo esta diferencia la que impulsa en los menos avanzados el desarrollo. Cuando el escenario de interacción es simétrico, significa que los componentes del grupo definen el escenario conforme a unas pautas culturalmente aceptadas y compartidas por todos desde parecidos niveles de desarrollo.

El escenario de la escuela, por lo tanto, representa una de las dimensiones interpsicológicas del desarrollo en la que deberían predominar las situaciones asimétricas de interacción a fin de favorecer la maduración de los escolares. La incorporación de las tecnologías, por su naturaleza, contribuiría a crear ese tipo de situaciones capaces de potenciar las funciones psicológicas superiores. Por otro lado, se aportaría desde las aulas el componente cultural que le falta al consumo social de las tecnologías. Se trataría de recuperar desde las prácticas curriculares la experiencia y las habilidades adquiridas en el uso asistemático de las tecnologías, para integrarlas en las estructuras cognitivas de los sujetos.

2.3. Los instrumentos en los sistemas de actividad

A través de los sistemas de actividad, el individuo se vincula con su entorno y con los demás miembros de la especie a través de una relación interactiva de transformación dialéctica. En los sistemas de actividad los instrumentos son tan fundamentales como el resto de los elementos constitutivos del sistema. Riviere (1984: 35), mantiene que «las herramientas, los utensilios, son tan necesarios para la construcción de la conciencia como de cualquier artefacto humano. Permiten la regulación y transformación del medio externo, pero también la regulación de la propia conducta y de la conducta de los otros». No se puede, pues, entender un sistema de actividad sin la concurrencia de artefactos y herramientas, los cuales, a su vez, se configuran histórica y culturalmente, como sucede con la totalidad del sistema. A través de su concurso se incide en la transformación del entorno y, al mismo tiempo, en la configuración de la conciencia de los sujetos que intervienen en la actividad.

La condición de instrumentos o herramientas se aplica tanto a los artefactos materiales como a aquellos otros que tienen una estructura semiótica; se trata de los signos, proporcionados esencialmente por la cultura que manejan y generan quienes rodean al niño. Los signos se convierten así en la herramienta más preciada y sutil de transformar el medio material, de incidir en los otros y a la vez en el propio desarrollo de las estructuras cognitivas. Hasta tal punto es así, que el propio Vygotsky mantiene que el análisis de los signos es «el único método adecuado para investigar la conciencia humana», (citado por Riviere, 1984: 35).

Por lo que se refiere a la enseñanza, sus prácticas siempre han estado mediadas por los instrumentos materiales y semióticos, ahí están el ábaco, la tiza o la maqueta, pero también el texto impreso, la ilustración gráfica o el mapa mundi, entre otros muchos. Y todos ellos envueltos por una relación comunicativa, más o menos dialogante, entre el profesorado y sus discípulos, entre éstos consigo mismo y con sus profesores. Todos son instrumentos, herramientas que de un modo u otro intervienen en la actividad de enseñanza, mediando entre profesores, estudiantes y los demás elementos presentes en la situación de enseñanza.

Ahora bien, lo que a finales del siglo XX podemos plantearnos es otra cuestión: ¿las tecnologías audiovisuales, informáticas o las telecomunicaciones seguirán cumpliendo el disciplinado papel de los viejos instrumentos? La respuesta no es nada sencilla, ni hay suficiente documentación científica que fundamente cualquiera de las respuestas posibles. A modo de aproximación, podríamos afirmar que no hay especiales impedimentos para que estas tecnologías dejen de cumplir ese papel en el sistema de actividad. Sin embargo, no podemos por menos de considerar esta posición como un tanto ingenua, pues la diferencia con los artefactos escolares antes señalados es que estas tecnologías emergentes disponen y administran un sistema semiótico con el que regulan la «relación» con el usuario/estudiante, lo cual supone que el artefacto tecnológi-

co absorbe casi por completo al sistema de actividad, relegando a un segundo plano los demás elementos. Piénsese, por ejemplo, en el caso del ordenador, por más que se pretenda variar o por más «interactivo» que sea el programa, la secuencia de actividad seguirá los pasos previstos en éste, del mismo modo que la relación estandarizada que se establece entre un ordenador y un individuo, dificultando otras posibles formas de trabajo más creativo y colectivo.

Es indiscutible que estas tecnologías tienen unas servidumbres, como el resto de los instrumentos, pero en este caso dan un salto cualitativo al administrar sistemas de signos para relacionarse con sus usuarios. Las repercusiones de este tipo de instrumentos sobre la configuración de las funciones psicológicas superiores, aún no son suficientemente conocidas, pero cabe pensar que se producen. Ahora bien, hemos de eludir cualquier posición maniquea, por lo que su uso escolar debería potenciarse, eso sí, supeditándolos a la estructura del sistema de actividad para evitar que neutralicen la participación de los demás elementos del sistema.

3. Valoración de los medios en la enseñanza

3. 1. Desigual distribución de los recursos tecnológicos

Hemos dicho que el sistema de actividad escolar está mediado por instrumentos, signos y símbolos, el carácter asimétrico que han de adoptar las situaciones de enseñanza y aprendizaje para favorecer el desarrollo, así como la necesidad de recuperar la experiencia de los escolares para las prácticas de enseñanza. Pero el problema al que se ha de enfrentar la decisión didáctica es el desigual reparto de la tecnología y la experiencia proporcionada. En este sentido, lo primero a resaltar es que los instrumentos y herramientas didácticas, de modo particular los que pertenecen al ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación, son productos del mercado. Esto quiere decir que esos mismos productos podemos encontrarlos en escenarios industriales, de ocio o de vida cotidiana. La condición de «didácticos» la adquieren cuando se insertan en el espacio institucional de la escuela y se implican en un determinado curso de acción educativa. Bien es cierto que respecto al material de paso hay ya toda una industria ofreciendo productos específicos para los diferentes niveles del sistema escolar y áreas de conocimiento. Pero esta especificidad no se da en los equipos, en los artefactos informáticos o audiovisuales que son semejantes a los que circulan por los diferentes espacios sociales.

La anterior constatación nos sugiere un interrogante: ¿los niveles de equipamiento son parecidos en el espacio institucional de la escuela y el resto de espacios sociales? Pese a la enorme dificultad para dar una respuesta taxativa, hay suficientes indicadores que señalan un considerable retraso de los espacios escolares respecto al resto de los entornos sociales. Tomando como ejemplo el

caso de la informática, nos encontramos en el informe dirigido por Castells et al. (1986) que el porcentaje de empresas, con más de 20 empleados, que en 1981 disponían de algún tipo de equipamiento informático en el sector de las finanzas era del 35,4%, en el de los grandes bancos era del 100% o en el de las manufacturas del 18,3%. Mientras que en 1984, los centros de niveles no universitarios con equipamiento informático era del 16% en el área de gestión del Ministerio de Educación y Ciencia.

Si damos un salto en el tiempo y nos aproximamos a nuestros días, el Informe IRIA-92 sitúa al Ministerio de Educación y Ciencia en penúltimo lugar en gastos totales dedicados a los diferentes apartados del equipamiento informático, pues sólo dedica a este capítulo el 0,47% de su presupuesto general del año 1991, por el mismo concepto el de Economía y Hacienda invierte el 8,68%; por detrás del MEC sólo está el de Sanidad y Consumo con un 0,29% de su presupuesto. Por otro lado, mientras los demás ministerios invierten en sistemas informáticos grandes y medianos, el MEC lo hace casi exclusivamente en ordenadores personales. Por lo que se refiere a las comunidades autónomas, en términos generales, el porcentaje invertido en sistemas informáticos es muy semejante al del MEC salvo el País Vasco, Madrid y Cataluña que invierten bastante más de la media (MAP, 1993).

De los datos recogidos se desprende una evidencia: el desfase del sistema escolar respecto a los demás sectores de la vida social. Constatación de la que, al menos de momento, no queremos sacar ninguna conclusión pero sí plantearnos, al menos como hipótesis, la posible diferencia entre las funciones psicológicas requeridas por la actividad escolar y la actividad realizada fuera de ella. Los escolares podrían percibir una cierta disfunción entre las demandas en las aulas y lo que experimentan cuando actúan como ciudadanos en otros escenarios sociales. Se da, previsiblemente, una ruptura cognitiva entre las pautas de actividad social y culturalmente aceptadas y aquellas que se le exigen en los espacios de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, el escenario escolar se muestra desfavorecido respecto a otros a los que los escolares pueden acceder y experimentar fuera de la escuela. Ahora bien, ¿esta asimetría podría gestionarse didácticamente en una dirección que estimulara el desarrollo?

3. 2. La didáctica ante la experiencia con tecnologías

El trabajo en tal sentido debería encaminarse desde las decisiones metodológicas, el método habría de asumir gran parte de la responsabilidad en la integración tanto de la experiencia como de los instrumentos. De esta manera podría dar respuesta a lo que señala Castells et al. (1986: 286 y ss.): la «incorporación de los ordenadores y del vídeo como instrumentos pedagógicos supone la transformación gradual del medio de aprendizaje»; por ejemplo, la sustitución progresiva de la práctica de leer y escribir sobre papel por el manejo de teclados y pantallas. Desde el punto de vista gnoseológico no es menos preocupante el

«desplazamiento de lo real por lo simulado» que favorecen estas tecnologías. Estamos ante un conjunto de instrumentos cuya principal impronta es que imponen una nueva relación tanto con las tareas escolares como con el conocimiento que de ellas se desprende y, por lo tanto, también de una nueva configuración de las funciones psicológicas superiores.

La decisión metodológica no sólo ha de tomar en cuenta la presencia o no de alguno de estos artefactos tecnológicos, sino también la regulación que impone a la tarea, así como la emergente estructura en el sistema de actividad. Ahora bien, para hacerse sensible, permeable a esta nueva realidad el método tiene que afrontar dos problemas de considerable envergadura. Uno de ellos está en los contenidos curriculares propiamente dichos, en la medida que representan un universo de enseñanzas mínimas, políticamente consensuados y con un importante valor de cambio en la sociedad actual puesto que conducen a títulos académicos. Puede que el conjunto de conocimientos seleccionados para el currículum escolar, no represente demasiado en cuanto a la comprensión y transformación de la realidad presente, pero se impone como mínimos en todo el sistema para garantizar unos derechos políticos más que unas necesidades culturales y de desarrollo individual y colectivo.

La segunda de las dificultades a superar por el método guarda estrecha relación con la estructura de autoridad y poder en la que se sustenta la institución escolar. Muy lejos de nuestro planteamiento del problema está el pensar que estos artefactos tecnológicos vayan a sustituir al profesorado, sin embargo sí que resquebrajan las relaciones de poder establecidas hasta ahora. Muchos escolares manejan con mayor pericia y menos miedos estos artefactos que sus profesores, hasta se diría que disponen de mejores capacidades para enfrentarse con ellos. Tampoco compartimos plenamente esta apreciación, pero no por ello dejamos de reconocer que es un sentimiento ampliamente difundido. De manera que la asimetría del escenario escolar queda en manos, por un lado de los escolares que llegan con una vasta experiencia en el manejo de tecnologías y, por el otro, de las fuerzas del mercado que le imponen a la escuela, aunque sólo sea para modernizar su imagen, la adquisición de unos productos que minan su autoridad cultural e incluso científica. El criterio de verdad se desplaza de la escuela, sus textos y sus profesores, hacia ámbitos no bien conocidos y cuyas estrategias desbordan la institución. La antena parabólica o el acceso a una red telemática dejan en evidencia a cualquier método de enseñanza que pudiéramos calificar de convencional. He aquí, pues, el otro gran problema, con rango de contradicción, al que ha de hacer frente el método didáctico creando situaciones de enseñanza más dinámicas y flexibles, para que los recursos tecnológicos puedan desplegar todas sus posibilidades.

3.3. ¿Existen modelos ejemplificadores?

Desde el momento que se plantean los recursos didácticos como herramientas de mediación en los sistemas de actividad, resulta realmente difícil establecer criterios para valorar las virtualidades de los posibles ejemplos. Entre otras razones, porque estas herramientas despliegan todo su potencial en la acción, en el escenario de la interacción que no es fácilmente replicable. Por otra parte, el uso de las herramientas en tales situaciones depende, en gran medida, de los agentes que estén implicados en ellas y de modo especial del profesorado. Las previsiones del profesor o de los diseñadores del material, es poco probable que se mantengan en la situación de interacción. Pero esto no quiere decir que su desarrollo sea fruto de la improvisación, sino de la dificultad de aplicar puntualmente cualquier plan de actuación preestablecido o de seguir con éxito cualquier ejemplo ya probado en otras situaciones de enseñanza.

Como hemos señalado, la enseñanza no puede pensarse al margen de un amplio universo de recursos y herramientas con las que el profesorado y los estudiantes desarrollan su actividad. Razón por la cual todo proyecto curricular incorpora diferentes recursos (escritos, visuales, informáticos, etc.), en la planificación de su desarrollo práctico, todos asumen de una manera u otra el concurso de estas herramientas. Ahora bien, el que hagan efectivas sus posibilidades depende de variables tales como la capacidad del profesorado para regular la actividad concreta, de la experiencia previa de los estudiantes, pero también de la trama organizativa del centro, su cultura, la estructura curricular en la que se desarrolla la aplicación práctica o las posibilidades intrínsecas al propio instrumento. Un texto, una diapositiva o un vídeo puede utilizarse en el aula de maneras muy diversas y en diferentes tareas didácticas, unas veces conforme a criterios preestablecidos y otras de acuerdo al curso de acción, sin olvidar que el propio instrumento impone, en virtud de su naturaleza, algunos condicionantes. La virtualidad didáctica de las herramientas y materiales no está tanto en el plan como en el desarrollo práctico de cada proyecto.

Ahora bien, de la observación de alguno de los proyectos curriculares más difundidos entre nosotros, como el *History 13–16 Project*, el *Humanities Curriculum Project*, el *Oxford Geography Project* o *The Science 5–13 Project*, pueden extraerse conclusiones significativas respecto a cómo disponen los materiales para su desarrollo. La mayoría de ellos adoptan una línea argumental como hilo conductor del proyecto, del cual hacen explícita su fundamentación epistemológica e intencionalidad formativa. A partir de ahí proporcionan diversos materiales en distintos formatos y sugieren multitud de actividades con criterios de desarrollo. Al profesorado le queda la tarea de reconstruir el argumento de acuerdo con sus posibilidades concretas y sus pretensiones educativas. Es decir, lo sustantivo no está tanto en que el proyecto resuelva los dilemas prácticos como en las múltiples posibilidades que el profesor tiene de activar lo que le ofrece el proyecto conforme a los principios teóricos que lo orientan.

Estas formas de trabajo sólo pueden entenderse en el marco de unos sistemas escolares concretos, dentro de los cuales hay una tradición de trabajo en las aulas; no es solamente un problema conceptual. Y para constatar esta afirmación, será muy útil contrastar alguno de los proyectos antes citados con, por ejemplo, *Taller de Historia: Proyecto curricular de Ciencias Sociales* para darse cuenta de las diferencias tan sustantivas que hay entre unos y otros. En nuestro contexto la imposición de los contenidos es muy fuerte y eso conlleva una determinada dinámica de trabajo. Los materiales, que podrían aportar significados divergentes, y las actividades se plantean para confluír, para alcanzar unos determinados niveles de conocimiento académico y esta pretensión falsea el planteamiento original de los referidos proyectos curriculares.

3.4. La articulación de los medios en el proyecto curricular

No cabe la menor duda de que los artefactos tecnológicos y su cultura deben tener un lugar en el desarrollo curricular, así como un tratamiento específico por parte del método didáctico. Abordar esta tarea requiere no sólo un conjunto de conocimientos que faciliten y racionalicen las decisiones, se necesita además afrontar un problema ideológico de enorme calado pedagógico y organizativo de la escuela. Por cuanto no sólo se ha de primar lo relacionado con los contenidos, sino también la integración de estas herramientas en los escenarios de actividad didáctica, así como las prácticas sociales de uso o los intereses culturales y políticos que representan.

Ahora bien, dada la escasa tradición de trabajo a partir de proyectos curriculares que hay en nuestro sistema, seríamos partidarios de introducir ese complejo universo en el marco de actividades didácticas reguladas metodológicamente. Supondría diseñar secuencias de actividad en las que los diferentes materiales e instrumentos aportaran distintos significados de acuerdo con lo requerido por el área de conocimientos en la que se trabaja. El referente de esas actividades no sería tanto el proyecto curricular como el educativo de centro, dejando al equipo de ciclo o al seminario la capacidad de decidir las acciones concretas en las que se implican los medios. Esta perspectiva de trabajo supondría tomar en consideración cuestiones tales como:

- a) El método debe establecer estrategias didácticas que desborden al propio recurso o herramienta tecnológica, de manera que ésta no absorba por completo y, en consecuencia, regule en exclusiva el curso de la actividad de enseñanza y aprendizaje. Antes bien, la integración en este sentido, implicaría deconstruir o contextualizar el instrumento utilizado al hilo de la propia actividad didáctica (probablemente esto exigiría enseñar el propio medio, Masterman, 1993), lo cual supone, dicho de otro modo, que esas estrategias establezcan nexos entre los conocimientos curriculares que se tratan de fijar y los significados

asociados a los instrumentos en uso. La riqueza de matices y profundidad con la que se puede realizar esta tarea dependerá de la complejidad técnica del medio y del nivel de desarrollo de los escolares, advirtiendo que no siempre el mejor modo de aproximarse a esta esfera de conocimiento se logra *haciendo*. Haciendo un periódico en el colegio, un anuncio o un programa de ordenador no se va mucho más allá de descubrir lo superficial, aquello que aunque se haga con sentido crítico no posibilita el acceso a la profundidad del fenómeno que se trata de reproducir en condiciones técnicas poco favorables, como son las que suele ofrecer la escuela.

- b) La integración de las tecnologías en el curriculum requiere que el método sea sensible a las experiencias extraescolares de los alumnos. Las estadísticas dicen que los escolares, en términos generales, dedican muchas más horas de su tiempo a la TV, los videojuegos y a otros artefactos tecnológicos que a las tareas escolares propiamente dichas. Esto no significa que las prácticas escolares hayan de ocuparse de ratificar estas experiencias y concepciones adquiridas en su vida cotidiana. Se trataría, en todo caso, de aprovechar sus habilidades y destrezas en el manejo de artefactos para que aplicadas en determinadas actividades didácticas adquirieran funciones cognitivas coherentes con las pretensiones educativas de la escuela. Lo cual, por otra parte, no representa ninguna novedad, pues se trata de una de las propuestas de Freire (1988), cuando plantea combinar los conceptos «espontáneos» elaborados por los alumnos en la práctica social con los nuevos conceptos introducidos por los profesores en las aulas.
- c) En relación con el punto anterior, habría que romper el sentido monosémico de los conocimientos escolares, romper los cuestionables límites impuestos por la «cultura académica», dando entrada a un referente mucho más amplio y vital como es el de la «cultura científico/técnica». Quedaría perfectamente recogido en lo que Pérez Gómez (1993: 29) dice del curriculum: «una hipótesis viva de trabajo, un espacio social para experimentar los problemas y valores educativos que el proyecto se propone desarrollar.» Los propios artefactos tecnológicos, utilizados en la escuela como herramientas didácticas, constituyen espléndidos ejemplos de lo que la ciencia es capaz de hacer cuando se aplica en tecnología. Por otra parte, se puede afirmar que cuando se enseña o aprende algo, cualquiera sea el contenido curricular, se está enseñando o aprendiendo «un significado particular» de ese algo; lo cual quiere decir que hay otros significados posibles, incluso tantos como diferentes situaciones de actividad didáctica puedan disponerse.

- d) En consecuencia con lo anterior, otra de las tareas a plantear es el «problema de la evaluación» de los aprendizajes, así como de los propios materiales e instrumentos utilizados (Santos Guerra, 1991). Esta es una cuestión clave, puesto que en la enseñanza la evaluación juega un importantísimo papel en el control y legitimación de las prácticas escolares. Abrir el desarrollo del curriculum a nuevos significados y pautas de actuación, implica necesariamente su consideración desde el ámbito de la evaluación. Es una de las maneras de reconocer institucionalmente la pertinencia didáctica de los artefactos tecnológicos. Si un vídeo o un ordenador no aportan algo nuevo y distinto a las prácticas de enseñanza y al aprendizaje, un nuevo sentido a los contenidos curriculares, entonces no deben utilizarse; ahora bien, si lo aportan debe reconocerse mediante la evaluación, tanto por lo que representa para el estudiante como por lo que tiene de explicativo para el profesor respecto a su disposición de la situación didáctica.

Notas

1. ¡Siempre hay excepciones! En el diario «El País» del 8 de abril de 1994, se inserta un anuncio auspiciado por el Ministerio de Educación y Ciencia y la Comunidad de Madrid, con el siguiente texto: *Cada día TeleMadrid te ayuda a obtener en tan sólo 8 meses tu título de GRADUADO ESCOLAR*. Es decir, lo que el sistema escolar no consigue en 8 ó 10 años de escolarización obligatoria, la tele lo ofrece en no más de 8 meses.

2. Así se establece en el Real Decreto 388/1992, de 15 de abril, por el que se regula la supervisión de libros de texto y otros materiales curriculares para las enseñanzas de régimen general y su uso en los centros docentes. (BOE N^o 98, de 23 de abril de 1992).

3. Resulta muy ilustrativo, en este sentido, analizar tanto la estructura como el desglose de los contenidos curriculares establecidos en el Real Decreto 1006/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Primaria, así como el Real Decreto 1007/1991, de la misma fecha, correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria.

Referencias bibliográficas

- ANGULO RASCO, F. (1991): Racionalidad tecnológica y tecnocracia. Un análisis crítico. En VV. AA.: *Sociedad, cultura y educación*. Madrid, CIDE-Univ. Complutense.
- CASTELLS, M. et al. (1986): *El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías*. Madrid, Alianza Editorial.
- DEL RÍO, P. (1990): ZPD y Zona Sincrética de Representación; el espacio instrumental de la mediación social. *Infancia y Aprendizaje*, N° 51/52, (191-244).
- DELVAL, J. (1990): *Los fines de la educación*. Madrid, Siglo XXI.
- ESCUADERO MUÑOZ, J.M. (1981): *Modelos didácticos*. Barcelona, Oikos-Tau.
- FERRATER MORA, J. (1982): *Diccionario de filosofía*. Barcelona, Alianza Editorial.
- FREIRE, P. (1988): *Pedagogía del oprimido*. Madrid, Siglo XXI.
- GIMENO SACRISTÁN, J. (1981): *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*. Salamanca, Anaya.
- GIMENO SACRISTÁN, J. (1992): El currículo: ¿los contenidos de la enseñanza o un análisis de la práctica? En J. Gimeno y A. Perez (1992): *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, Morata.
- GIMENO SACRISTÁN, J. History 13-16 Project. Edinburgh, Holmes McDougal, 1976.
- GIMENO SACRISTÁN, J. *Humanities Curriculum Project*. London, Heinemann Educational Books, 1970.
- KANT, I. (1983): *Pedagogía*. Madrid, Akal.
- MAP, (1993): *La Informática en las Administraciones Públicas. Informe IRIA-92*. Madrid, Ministerio para las Administraciones Públicas.
- MARTIN SERRANO, M. (1977): *La mediación social*. Madrid, Akal.
- MASTERMAN, L. (1993): *La enseñanza de los medios de comunicación*. Madrid, Ediciones de la Torre.
- MOSTERÍN, J. (1993): *Filosofía de la cultura*. Madrid, Alianza Universidad.
- MOSTERÍN, J. Oxford Geography Project. Oxford, Oxford University Press, 1974.
- PEREZ GÓMEZ, A. (1993): Autonomía profesional y control democrático. *Cuadernos de Pedagogía*, N° 220, 25-30.
- PERROW C. (1991): *Sociología de las organizaciones*. Madrid, McGraw-Hill.
- QUINTANILLA, M.A. Dir. (1976): *Diccionario de filosofía contemporánea*. Salamanca, Sígueme.
- RIVIERE, A. (1984): La psicología de Vygotski: sobre la larga proyección de una corta biografía. *Infancia y aprendizaje*, N° 27-28, 7-86.
- RODRIGUEZ DIEGUEZ, J.L. (1980): *Didáctica general. 1. Objetivos y evaluación*. Madrid, Cincel-Kapelusz.
- SAINAS FERNANDEZ, D. (1992): ¿Cómo pensamos un currículo para el curso que viene? *Cuadernos de pedagogía*, N°. 208, 69-75.

- SAN MARTIN ALONSO, A. (1986): *Los recursos audiovisuales*. Valencia, Nau-Llibres.
- SANCHEZ CERESO, S. DIE. (1983): *Diccionario de las ciencias de la educación*. Vol. II. Madrid, Santillana.
- SANTOS GUERRA, M.A. (1991): ¿Cómo evaluar los materiales? *Cuadernos de pedagogía*, Nº 194, 29-31. Este número monográfico se dedica a los «Proyectos y materiales curriculares».
- STENHOUSE, L. (1984): *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid, Morata.
- STENHOUSE, L. *Taller de Historia. Proyecto Curricular de Ciencias Sociales*. Madrid, Ediciones de la Torre, 1990.
- STENHOUSE, L. *The International Encyclopedia of Education*. Oxford, Pergamon Press, 1985.
- STENHOUSE, L. *The Science 5-13 Project*. London, SCP, 1974.
- TITONE, R. (1974): *Metodología didáctica*. Madrid, Rialp.
- VIGOTSKI, L. (1989): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica.
- VV.AA. (1992): *Primaria. Proyecto curricular*. Madrid, MEC. Corresponde a uno de los documentos incluidos en las *Cajas rojas*.
- WERTSCH, J. (1988): *Vygotsky y la formación social de la mente*. Barcelona, Paidós.
- WERTSCH, J. (1989): Los mecanismos semióticos en la actividad cognitiva conjunta. *Infancia y aprendizaje*, Nº 47, 1-22.

Los medios y materiales impresos en el currículum

Manuel Area Moreira

Universidad de La Laguna

Introducción

Los materiales o medios impresos de enseñanza (libros de texto, enciclopedias, cuadernos de lectura, fichas de actividades, cómics, diccionarios, cuentos,...) son con mucho los recursos más usados en el sistema escolar. En muchos casos son medios exclusivos, en numerosas aulas son predominantes y en otras son complementarios de medios audiovisuales y/o informáticos, pero en todas, de una forma u otra, están presentes. Se podría afirmar que los materiales impresos representan la tecnología dominante y hegemónica en gran parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se producen en los centros educativos. Es tan estrecha la vinculación entre la tecnología impresa y la cultura escolar que incluso algunos autores llegan a afirmar que la historia de los sistemas escolares como redes institucionalizadas de educación es paralela a la historia del material impreso de enseñanza (Westbury, 1991; McClintock, 1993; Gimeno, 1994).

En este capítulo pretendemos ofrecer un panorama general de los distintos ámbitos problemáticos vinculados con los procesos de elaboración, análisis y uso de estos materiales. Para ello ofreceremos algunas pistas y claves interpretativas sobre la naturaleza y funciones de estos medios en el desarrollo del currículum de modo que inciten y ayuden al lector a construir sus propias reflexiones en torno a este importante medio de enseñanza.

1. Caracterización y tipos de materiales impresos para la enseñanza

Los materiales impresos se caracterizan por codificar la información mediante la utilización del lenguaje textual (suele ser el sistema simbólico predominante) combinado con representaciones icónicas. En su mayor parte son materiales que están producidos por algún tipo de mecanismo de impresión. En este sentido, Flanagan (1991:3806) caracteriza este tipo de medios del siguiente modo:

Los materiales impresos se diferencian de otros tipos de medios por el hecho de estar compuestos de hojas o pliegos (hechos sobre todo de papel) sobre los que la información se presenta en hileras de caracteres o símbolos. A veces se intercala también material visual entre las líneas. En ocasiones, el material impreso no es más extenso que una sola hoja de papel; otras veces, contiene una serie de páginas que pueden estar plegadas, cosidas, pegadas, atadas, encuadernadas o grapadas por uno de los lados, formando una especie de paquete.

En el mercado existen numerosos y variados tipos de materiales impresos que pueden ser utilizados con una finalidad pedagógica. La identificación y clasificación de este tipo de materiales es evidentemente una tarea que depende del criterio utilizado. A continuación, voy a presentar una clasificación de los principales materiales impresos que pueden ser empleados en el aula basándome en una propuesta previa elaborada por el autor antes citado a la que he incorporado ciertas modificaciones. No pretende representar a la totalidad de materiales escritos que pueden utilizarse en el contexto escolar. Solamente se enumeran aquéllos que tienen una mayor presencia en nuestras aulas. El criterio de clasificación hace referencia al tipo de naturaleza impresa del material.

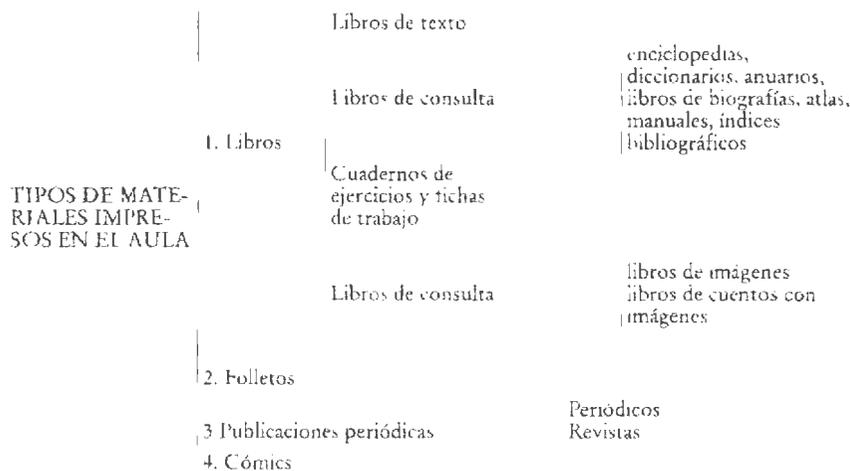


Figura 1

1. *Los libros.* Un libro es un trabajo escrito o impreso, producido y publicado como una unidad independiente, que suele tener una longitud de más de cincuenta páginas. A veces está compuesto exclusivamente de texto, y otras veces contiene una mezcla de elementos visuales y textuales... Son el tipo de material impreso más utilizado en los procesos educativos. Los tipos de libros que pueden ser usados pedagógicamente son:

a) *Los libros de texto* son el material impreso más importante y extendido en la enseñanza. Son los libros más idiosincrásicos del mundo escolar y específicamente escritos con una finalidad exclusivamente pedagógica. En pocas palabras podemos afirmar que se caracterizan por presentar los principios o aspectos básicos de un tema, área o disciplina para los alumnos de un determinado nivel educativo. Se puede decir que este tipo de libros es un plan completo para la enseñanza de un área y/o nivel educativo específico. Son libros muy estructurados, en los que se presenta el contenido seleccionado y organizado en un nivel de elaboración pertinente a sus destinatarios junto con las actividades y ejercicios adecuados para el logro de objetivos de aprendizaje. Más adelante, debido a la fuerte relevancia de este tipo de materiales en el desarrollo del currículum nos detendremos en el análisis y uso de los mismos.

b) *Los libros de consulta.* Este tipo de libros se elaboran no con la finalidad de ser leídos de principio a fin, sino como recursos o fuentes de consulta de una información específica. Contienen una gran cantidad de datos e informaciones organizadas de forma alfabética, cronológica o por temas. Entre los mismos, podemos destacar las enciclopedias, los diccionarios, los atlas, los libros de biografías, los manuales, los anuarios, los índices bibliográficos, etc.

Este tipo de libros son fundamentales en cualquier planteamiento metodológico que propicie el descubrimiento del conocimiento por parte de los alumnos. Frente al libro de texto que se caracteriza por ofrecer de forma dosificada el conocimiento que un alumno debe adquirir aprendiéndolo por recepción, la utilización de los libros de consulta posibilita y permite el desarrollo de estrategias más activas de aprendizaje ya que serán los alumnos quienes tengan que buscar, seleccionar, estructurar y secuenciar el contenido en materiales diversificados.

En este contexto metodológico, el profesor debiera enseñar a utilizar de forma adecuada los libros de consulta (Ventura, 1984; Zurriaga y Hermoso, 1991). Es decir, enseñar dónde buscar la información y cómo consultar estos materiales, establecer criterios para seleccionar el contenido buscado, comparar fuentes informativas, analizar y contrastar datos obtenidos de diversos libros y autores, anotarlos en cuadernos personales, citar las referencias bibliográficas, sintetizar los diversos datos obtenidos, elaborar un discurso personal del alumno en torno al tema o problema trabajado y extraer conclusiones.

En definitiva, la utilización sistemática de este tipo de material impreso, junto con otros materiales, en el marco de estrategias metodológicas que favorezcan el aprendizaje por descubrimiento permiten capacitar a los alumnos más como constructores del conocimiento que como receptores pasivos del mismo.

c) *Los cuadernos de ejercicios y fichas de trabajo.* Normalmente son materiales que suelen ser complementarios de libros de texto, libros de consulta o de un paquete multimedia, aunque pueden ser utilizados independientemente de los mismos. Los cuadernos de ejercicios y las hojas o fichas de trabajo están diseñadas para ofrecer una serie de actividades con el fin de desarrollar ciertas habilidades prácticas. Suelen estar muy estructurados pudiendo incluir una serie de objetivos de aprendizaje, unas instrucciones para el usuario, la presentación de una serie de ejercicios y actividades, e incluso pruebas para la autoevaluación del alumno.

d) *Los libros ilustrados.* Son un tipo especial de libros modernos en los cuales el material visual y el textual tienen una importancia similar. Existen básicamente dos grandes tipos:

Los libros de imágenes que presentan ilustraciones en casi todas sus páginas siendo el texto un complemento de la misma. Entre ellos caben citar: libros para aprender a contar, para aprender el alfabeto, para adquirir los conceptos de forma y color, etc.

Los libros de cuento con imágenes. En estos libros el texto, las ilustraciones constituyen una presentación unificada utilizándose para narrar una historia progresiva. Son libros para iniciar a los más jóvenes en la lectura y la literatura infantil.

Tradicionalmente, los libros en imágenes estaban elaborados para un público infantil, pero en estos últimos años han evolucionado dirigiéndose también hacia un público juvenil y adulto.

c) Por *libros diversos* entendemos el conjunto de publicaciones en forma de libro que se pueden encontrar en el mercado y que no han sido escritas con una finalidad educativa o de consulta. Nos referimos a los libros literarios, de divulgación científica, los tratados técnicos, los libros de viajes, los ensayos, los libros documentales, etc. Este tipo de libros elaborados para ser consumidos en contextos no escolares pueden ser utilizados para fines pedagógicos. Básicamente, su utilización didáctica puede responder a estos dos propósitos: para incitar, motivar y cultivar en los alumnos la lectura sobre todo de carácter literario (novelas, obras de teatro, poesía) y para ser utilizados como complemento o fuentes para el estudio e investigación sobre problemas o temas actuales de modo similar a lo que sugerimos para los libros de consulta (temáticas relativas a la educación para la paz, medio-ambiental, de la salud, sexual, racismo, etc.).

2. *Los folletos*. Se entiende por folletos todas aquellas publicaciones independientes, generalmente sin encuadernar, que suelen tener menos de cincuenta páginas. Estas publicaciones pueden ser individuales o en serie. Su formato, tamaño, extensión y temática es enormemente diversificada. El origen y editores de los mismos también son variados: organismos oficiales, empresas privadas, organizaciones sociales, políticas, sindicales, científicas, asociaciones de diverso tipo (culturales, deportivas, recreativas, profesionales), etc. Evidentemente, son publicaciones que, en principio, no tienen fines educativos, pero al igual que los libros diversos pueden convertirse en un material relevante para el estudio de ciertos temas.

La utilización de estos materiales, en un proceso metodológico que persiga la investigación y el descubrimiento del entorno por parte de los alumnos, supondrá incorporar al aula recursos que permiten integrar curricularmente el contexto social y medioambiental que rodea a la escuela.

Entre sus características se pueden destacar que son económicos, están muy actualizados y que tratan o presentan información sobre temas muy concretos que difícilmente se puede encontrar en los libros.

3. *Las publicaciones periódicas*. Aunque las publicaciones periódicas impresas, como son los periódicos y las revistas, no están elaboradas con propósitos específicamente instructivos ya que son medios de comunicación social al igual que la televisión o la radio, pueden y deben ser materiales habituales en la práctica de la enseñanza. La prensa escrita presenta una serie de características que la convierte en un recurso muy útil en el aula ya que ofrece una gran cantidad de datos, noticias y opiniones sobre temas y cuestiones de la realidad contemporánea (Varios, 1987). Son además económicos, fáciles de conseguir, se pueden reproducir en copias múltiples y constantemente presentan información actualizada.

La utilización de estos tipos de materiales, al igual que los restantes medios de comunicación de masas, puede integrarse curricularmente en dos direcciones.

En la primera, convirtiéndolos en un objeto de estudio (Bueno y López, 1994). Con ello se persigue formar a los alumnos en el conocimiento de los medios de comunicación de modo que se desarrollen en los mismos las habilidades y actitudes como consumidores críticos de medios de comunicación de masas (prensa, radio, televisión, cine, música). En este sentido, convertir a la prensa en un objeto de estudio¹ significará enseñar qué es una publicación periódica, qué funciones sociales cumple, los procesos de elaboración de la misma, los poderes e intereses ideológicos, políticos y económicos que subyacen a toda publicación, el análisis y contraste de las noticias, los elementos, partes, estructura y formatos propios de la prensa escrita, el concepto de libertad de expresión y su papel en las sociedades democráticas... En definitiva, esta orientación de estudio de las publicaciones periódicas se entronca con el desarrollo en la escuela de un área transversal que podríamos denominar como «educación en medios de comunicación» consolidada en sistemas educativos de otros países de nuestro entorno occidental (Bazalguette, 1991; Brown, 1991; Ellis, 1992), pero incipiente y con poca tradición en el nuestro.

La otra perspectiva de uso de las publicaciones periódicas en el aula se refiere a su utilización como recursos complementarios para el estudio de las restantes áreas y asignaturas escolares.² Por ejemplo, en Lengua y Literatura, los periódicos y revistas se pueden utilizar para motivar y favorecer actitudes positivas hacia la lectura, para el análisis del léxico específico de ciertos ámbitos sociales (deportes, política internacional y nacional, espectáculos, cultura...), para el desarrollo de habilidades de redacción de distinto tipo de géneros (noticias, opinión, ensayos...), entre otros. En Ciencias Sociales, las informaciones, artículos e informes de la prensa escrita son recursos de consulta de primer orden. El estudio e investigación desde la escuela de la problemática del mundo contemporáneo (la carrera armamentista, los conflictos sociales, las relaciones internacionales, los derechos humanos...) deben abordarse desde la lectura y análisis de las informaciones que se encuentran en las páginas de la prensa escrita. Para las Ciencias Naturales los periódicos ofrecen habitualmente noticias e informes de los últimos hallazgos científicos (ingeniería genética, teorías del origen del universo, avances en la investigación médica, alteraciones climáticas, etc.) al igual que existen en el mercado numerosas publicaciones de divulgación científica que por su vocabulario y claridad expositiva permiten acceder fácilmente a los estudiantes a las teorías, avances y descubrimientos actuales de las distintas ciencias.

En definitiva, la prensa escrita es un material impreso que encierra en sí numerosas potencialidades pedagógicas. Su incorporación como un recurso habitual en el aula, junto con los restantes medios de comunicación, debiera significar replantear en un sentido innovador muchas de las metas, contenidos

y actividades de la enseñanza aproximándola a la realidad actual en la que viven los alumnos (Véase Ballesta, 1992).

4. *Los cómics*. El cómic o tebeo es una historia en imágenes secuenciales ligadas o ancladas por un texto (en forma de diálogos, de onomatopeyas, de comentarios, de ruidos,...) publicadas en episodios o bien como una historia completa (Martín, 1987, p. 125).

Se caracteriza, como acabamos de indicar, por ser un material impreso en el que se cuenta una historia mediante la combinación de códigos icónicos con textuales, siendo la imagen secuenciada el elemento simbólico predominante.

Este medio es altamente atractivo y motivante para los alumnos ya que sus colores, formas, adornos, composición icónica atraen globalmente al ojo. Su secuencia de «lectura» es similar a la de los textos en cuanto a la horizontalidad del desarrollo del mismo (de derecha a izquierda, y de arriba a abajo).

El interés pedagógico por los mismos se ha visto incrementado en estos últimos años (Fernández Paz, 1981; Rodríguez Diéguez, 1988; Bardavio y Bardavio, 1989; Luri y Segales, 1992), aunque hasta hace poco tiempo se les desconsideraba desde un punto de vista educativo, siendo, incluso, percibidos como recursos perniciosos y distractores de las tareas escolares (Reimesar, 1988).

Martín (1987) afirma que el cómic puede ser un excelente medio de iniciación para la lectura crítica de la imagen, para su análisis y para la creación artística y literaria. Aun no siendo el único medio de iniciación de los alumnos al lenguaje audiovisual, considera que en la escuela, el cómic presenta numerosas ventajas ya que es fácilmente manipulable, es poco costoso, motiva y atrae la atención e interés de los alumnos, y al combinar texto con imagen ayuda a los alumnos a desarrollar tanto los hábitos de lectura como la capacidad de expresión en códigos icónicos.

2. La elaboración de materiales impresos de enseñanza

A continuación, vamos a ofrecer una panorámica general de los modos de elaboración de materiales impresos de enseñanza. El conjunto de propuestas teóricas y prácticas de diseño de este tipo de medios se podrían clasificar en tres grandes orientaciones o parámetros: Una orientación de corte *tecnológico*, una de tipo *industrial o empresarial*, y una *experencial o práctica*. Cada una de las mismas se diferencia por quiénes son los sujetos o agentes responsables de la elaboración del material, por el conocimiento pedagógico y técnico utilizado a la hora de tomar decisiones de diseño, por las razones, intereses y propósitos de su elaboración, por los modos de producción y difusión de los productos obtenidos, por la lógica seguida en el proceso de elaboración, y por la naturaleza del tipo de material generado.

2.1. La elaboración de material impreso desde una racionalidad tecnológica

Esta perspectiva de la elaboración de material impreso persigue diseñar estos medios aplicando el conocimiento disponible sobre el aprendizaje con textos para producir materiales que comuniquen con eficacia mensajes instructivos.

A partir del conocimiento y evidencias de la investigación empírica sobre el aprendizaje con material textual, distintos autores han intentado derivar un conjunto de prescripciones que permitiesen diseñar y manipular las distintas variables del discurso escrito en los materiales impresos. En este sentido, se propuso que podría existir un conocimiento aplicado para la elaboración de estos medios instructivos denominado «Tecnología del Texto». Dicha tecnología persigue ofrecer prescripciones para la secuenciación, estructuración, diseño y composición de la página impresa de modo que se presente lo más eficientemente posible el discurso escrito. Es decir, la Tecnología del Texto consiste en «la aplicación de un enfoque científico para el diseño del texto» (Jonassen, 1982: X).

Esta perspectiva tiene como marcos de referencia o de apoyo para la construcción de su discurso teórico dos ámbitos o disciplinas:

a) La representada por el conjunto de estudios e investigaciones desarrolladas desde la psicología cognitiva en torno a los estilos y procesos de cognición implicados en el procesamiento de información en la lectura de material textual. Este ámbito de investigación se ha desarrollado en dos direcciones o líneas de trabajo (Pace, 1982).

La primera se interesa por el papel del conocimiento previo que posee el lector y cómo éste influye en la decodificación, comprensión, almacenamiento y recuperación de la información durante el proceso de la lectura. Esta línea de investigación está focalizada en torno a la denominada Teoría de esquemas. O dicho de otro modo, el interés investigador se ha situado más en el sujeto lector que en el propio texto.

La segunda se centra en el análisis y descripción de la naturaleza del discurso escrito, es decir, sobre el propio texto (entendido como una unidad coherente de prosa superior a una oración individual). El objetivo de esta línea de investigación es hacer explícitos los rasgos o variables textuales que afectan a la lectura de distintos tipos de texto. O en otras palabras, esta tradición investigadora simultanea el estudio de las variables, componentes, atributos propios del texto con el análisis del procesamiento, comprensión, retención y recuperación de la información textual por el lector después de operar con el texto.

b) El otro marco de referencia para la construcción de una «Tecnología del Texto» se apoya en las aportaciones de la *Tecnología Educativa* y más específicamente en los modelos técnicos de producción de medios instructivos. Tradi-

ción representada, entre otros, por los trabajos de Briggs (1973), Heinich, Molenda y Russell (1982) y Chadwich (1987).

Sin entrar en la pertinencia o no de este determinado enfoque de conceptualización y diseño de la enseñanza en general y más específicamente de los medios y materiales, lo que sí resulta necesario, es reconocer que se han dado pasos importantes a la hora de sugerir cómo abordar la tarea de elaboración de textos de naturaleza narrativa y expositiva, los materiales de autoaprendizaje, y orientaciones para el diseño de alguna de las variables textuales: secuencia, preguntas, ilustraciones, organizadores, resúmenes, etc. (véase al respecto Escudero, 1979; Melton, 1980; Hartley, 1978; 1980; Jonassen, 1982; Area, 1984; Duffy y Waller, 1985; Sarramona, 1993).

Sin embargo, se sigue reconociendo que la investigación no ha respondido a la mayoría de los interrogantes planteados y que no existen prescripciones definitivas sobre cómo diseñar de forma eficiente textos educativos. Quizás, una de las propuestas técnicas más coherentes y completas sobre el diseño de este tipo de materiales ha sido formulada desde la denominada «Teoría de la Elaboración» (Reigeluth y otros, 1980; Reigeluth, 1983, Guarro, 1985). En este sentido, es muy clarificador el modelo propuesto por Fulya y Reigeluth (1982) para la elaboración de material textual escolar y al mismo remito al lector para una mayor profundización.

2.2 La elaboración de material impreso como un producto de consumo del mercado cultural

Es bien conocido por todos los agentes educativos que la mayor parte de los materiales impresos que se utilizan en el sistema escolar son de origen comercial. Es decir, están elaborados por empresas privadas. En torno a los materiales impresos (especialmente alrededor de los libros de texto) existe un mercado de materiales pedagógicos que posee sus propias reglas y mecanismos de producción.

Los trabajos de Apple (1984; 1989); Apple y Christian-Smith, (1991) para el contexto norteamericano y los de Gimeno (1988; 1991; 1994) y Torres (1989) para nuestro país son análisis altamente reveladores de las características de este tipo de mercado, de las influencias del mismo en las prácticas de desarrollo curricular y del control que ejercen sobre la cultura escolar.

Este mercado específicamente escolar tiene cada vez más peso en el mercado cultural global. Véase al respecto el trabajo de Gimeno (1994) donde realiza un estudio evolutivo sobre el número de publicaciones escolares y el valor productivo de este mercado en nuestro país.

Consiguientemente, desde esta perspectiva industrializada, la elaboración de material impreso de enseñanza no sólo responde a fines o intereses exclusivamente pedagógicos, sino también, y de una forma legítima en una sociedad

de mercado, a intereses de beneficio y rentabilidad económica de la empresa que los produce.

No quisiera detenerme en los efectos de esta industria en la configuración, influencia y control de la misma sobre la cultura transmitida en el sistema escolar. Para ello puede consultarse las anteriores referencias bibliográficas. Por el contrario, quisiera destacar dos características relevantes respecto a la lógica de elaboración del material impreso como producto de consumo cultural apoyándome en las reflexiones del último trabajo citado de Gimeno (1994).

El primer rasgo que quisiera resaltar es que estos materiales, en la mayoría de los casos, son realizados por encargo a autores concretos. Esto supone que «la maquinaria de producción busca al autor, hace al autor, absorbe su particularidad, le impone modificaciones importantes a su potencial originalidad, convirtiendo la obra final en un producto bastante impersonal» (Venezki, citado por Gimeno, 1994: 18). Estamos pues, ante una situación de sometimiento de creación de la obra cultural, en nuestro caso pedagógica, a las necesidades de la industria y del mercado.

La segunda consideración es que la producción de estos materiales textuales no cambia o se innova en función de las exigencias culturales de una sociedad en cambio, o porque se vayan incorporando al conocimiento y teoría curricular nuevas aportaciones. Cambian porque así lo demanda la Administración educativa que es quien los supervisa y aprueba. Gimeno (1994) evidencia cómo en la última década existe una clara relación entre el número de libros publicados sobre enseñanza y educación y los períodos de cambio curricular propiciado por la administración. La evolución del crecimiento de publicaciones escolares es sostenida excepto en dos años concretos en los que se produce un descenso de la producción de los mismos: el curso 1982-83 con la implantación de los «Programas Renovados», y en el curso 1987-88 en el que se hace público el *Proyecto para la Reforma de la Enseñanza*. Este autor, ante tales datos, concluye lo siguiente:

Se pone así de manifiesto la sensibilidad de la producción y del mercado de materiales a los cambios curriculares propiciados por la Administración, seguramente mucho más de lo que lo son a la evolución y cultura y a los cambios en las concepciones pedagógicas que no vayan ligados a los ritos cíclicos de propuestas de «currículum oficial». Los materiales sufren cambios —qué tipo de cambios es otro problema— como consecuencia de las innovaciones decididas desde la Administración, no como consecuencia de la dinámica cultural y pedagógica (Gimeno, 1994:7).

2.3 La elaboración de materiales impresos desde la experiencia o práctica del desarrollo curricular

Desde esta perspectiva, la elaboración de material impreso se entiende como un producto desarrollado principalmente por el profesorado en el marco de su experiencia profesional en la puesta en práctica del currículum. Son materiales que no suelen responder ni a criterios lógico-técnicos ni a demandas administrativas ni mucho menos a intereses del mercado editorial.

Muchos de estos materiales poseen características muy artesanales y no siempre presentan la calidad tanto técnica como pedagógica deseable. Pero son fruto de la práctica, de la reflexión y actividad de colectivos docentes (y en algunos casos, de individuos). La ventaja de estos materiales es que son elaborados con el criterio de ser útiles y adecuados a las características del contexto de enseñanza desde donde son generados, así como por estar adaptados al alumnado con unas características específicas.

La producción de materiales por parte del profesorado es una actividad muy costosa en tiempo y esfuerzo. En este sentido, quienes han participado en estas tareas es bien porque necesitaban para su contexto de aula un tipo de material que no existía en el mercado, bien porque estaban muy motivados e interesados en producir materiales alternativos. Por ello, gran parte de la elaboración de materiales impresos, desde esta óptica, han sido producidos por movimientos o colectivos de profesores progresistas y sensibilizados con la renovación pedagógica. (Al respecto puede verse Martínez Bonafé, 1991; Varios, 1991; Colectivo Harimaguada, 1991).

La elaboración de materiales desde la práctica, no en todos los casos pero sí como la defendemos en este trabajo, va vinculada inevitablemente con una determinada concepción del desarrollo de la profesionalidad docente (Montero y Vez, 1992) y con un modo de entender la práctica curricular que apuesta por la renovación pedagógica y por la emancipación y autonomía docente. (Sobre el particular puede consultarse el trabajo de Martínez Bonafé, 1991; Cebrián, 1993.)

Ciertamente, sería un planteamiento idealista y quimérico que la producción de materiales por el profesorado pudiera generalizarse de tal modo que se convirtiera en una alternativa sólida y global al mercado industrial. Ni el profesorado dispone de unas condiciones de trabajo que le permiten simultanear esta tarea con otras específicas de su profesión, ni es posible ni pertinente renunciar a los productos comerciales. Ahora bien, esta tarea es factible y deseable bajo ciertos parámetros e infraestructura como pueden ser las actividades de formación del profesorado, los proyectos de investigación, el desarrollo de ciertas unidades didácticas planteadas como una estrategia para experimentar innovaciones curriculares, etc. En este contexto, la Administración tendría que facilitar tanto los recursos económicos, laborales y humanos que permitan abordar adecuadamente esta tarea así como en la difusión de los materiales elaborados por los colectivos de profesores.

3. El análisis de material curricular impreso

El análisis de materiales impresos es un área a la que se le ha prestado una atención especial desde la teoría e investigación curricular. Existe abundante bibliografía que ha abordado la evaluación de este tipo de medios con diferentes fines proponiendo distintos instrumentos y procedimientos de análisis.

Con la intención de ofrecer una breve panorámica de la distintas perspectivas de análisis de los materiales textuales pedagógicos me he permitido clasificarlos del siguiente modo:

a) *Escalas y procedimientos de consideración objetiva* (Rodríguez Diéguez, Escudero, Bolívar, 1978). El propósito básico de estas escalas es facilitar la selección de un tipo u otro de material textual entre un conjunto de los mismos. Tiene una finalidad eminentemente práctica. Este tipo de instrumentos se caracterizan por presentar un conjunto de ítems o indicadores concretos que deben ser puntuados según el grado en que cada uno de los mismos se refleja en el material textual analizado. En algunas de estas escalas los ítems reciben una puntuación ponderada en función de la relevancia didáctica del indicador. Posteriormente, se suman las puntuaciones de cada ítem y será considerado como «mejor» texto aquel que haya recibido la puntuación global más alta. Como ejemplos de este tipo de instrumentos podemos citar Unesco (1950), Bernar (1979), Rosales (1983).

Tienen el inconveniente de que la subjetividad del evaluador, que supuestamente quieren obviar mediante la cuantificación del análisis, sigue existiendo ya que la puntuación dada a cada indicador dependerá de la apreciación personal de quien aplique el instrumento.

b) *Análisis de los contenidos ideológicos del material*. Este tipo de análisis cuenta con una importante tradición en nuestro país. La finalidad del mismo es detectar y hacer explícitos los valores, imágenes, ideas que en torno a ciertos temas o problemas sociales subyacen en las páginas de un material textual (como pueden ser los roles masculino y femenino, los colectivos sociales y profesionales, el racismo, los derechos humanos, ideologías y concepciones culturales y políticas, etc.). Dentro de este enfoque son representativos los trabajos de Anadón y otros (1975); Mollo (1975); Garreta y Careaga (1987); Calvo (1989).

c) *Análisis de la lecturabilidad de textos*. Este tipo de análisis procedente del campo de la lingüística persigue conocer el grado de facilidad/dificultad lectora del material textual en relación a las características de ciertos destinatarios. Es un tipo de análisis basado en la cuantificación de una serie de elementos de expresión y redacción lingüística: número de pronombres personales, número de oraciones simples y complejas, número de palabras, ..., que en función de una compleja fórmula y después del tratamiento informatizado adecuado nos ofrece el grado de lecturabilidad de dicho texto. Este tipo de análisis responde más a intereses investigadores y de expertos que a las necesidades y posibilida-

des de aplicación por parte del profesorado. En nuestro país, son destacables los trabajos de López Rodríguez (1982); Rodríguez Diéguez (1983); Rodríguez Diéguez y otros (1984).

d) *Análisis de los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje con materiales textuales.* En un apartado anterior ya nos referimos a esta línea de estudio e investigación sobre medios impresos y a ella remitimos. Es un tipo de análisis generado desde la psicología cognitiva que intenta averiguar cuáles son las estrategias y procesos implicados en la lectura, así como el efecto que tienen determinados componentes o variables del texto sobre el modo de procesar la información textual por parte del lector. Es un tipo de investigación de carácter básico cuyos resultados son útiles para consideraciones relativas al diseño de ciertos componentes estructurales del texto.

e) *Análisis de ciertas variables o componentes específicos del texto.* Existe otra perspectiva de investigación y estudio del material textual que ha abordado no tanto la evaluación global del material, como componentes particulares del mismo: las ilustraciones y las preguntas (Roda, 1983), la secuencia (Fiscudero, 1979), la organización del contenido (Guarro, 1985), el formato de estructuración de la información en el texto (Correa, 1984). Evidentemente son análisis parciales de los cuales difícilmente podemos extraer consideraciones prácticas para la selección y/o utilización de textos en el aula.

f) *Análisis integradores del material impreso como recurso de mediación curricular.* Las líneas y enfoques de análisis del material impreso anteriormente identificadas, a pesar de su validez y utilidad para ciertas finalidades, presentan ciertos inconvenientes y limitaciones cuando lo que se desea es seleccionar o identificar la pertinencia o adecuación de cierto medio impreso a un determinado proyecto o plan curricular y de enseñanza.

Esto se debe a que muchos de estos enfoques de análisis desconsideran la funcionalidad curricular del medio. El análisis suele reducirse a dimensiones técnico-estructurales del material, aspectos comerciales del mismo, a los objetivos y/o contenidos incluidos, ilustraciones, ..., a consideraciones relativas a los mensajes o valores transmitidos, a la facilidad y accesibilidad a su lectura, pero los análisis no incluyen qué modelos de enseñanza y aprendizaje vehicula el medio, los roles prefigurados que se supone tendrán que desarrollar el profesorado y el alumnado en el uso de ese material, la concepción científico-didáctica del área o materia, la coherencia del material con las características curriculares de la etapa o ciclo educativo, etc. Es decir, son análisis que no posibilitan evaluar en qué medida y cómo un determinado medio integra los restantes componentes curriculares (objetivos, contenidos, estrategias metodológicas, ...), así como no permiten identificar qué modelo de cultura, curriculum, aprendizaje y profesionalidad docente subyace en el mismo.

Con el propósito de ir superando las limitaciones de estos modelos de análisis (parciales y propuestos, muchas veces, al margen de la realidad curricular) se han elaborado algunas propuestas de análisis de medios, que sin ser definiti-

vos, sí representan un enfoque evaluativo de los materiales curriculares caracterizados por una mayor potencialidad integradora y comprensiva de todas las dimensiones constitutivas del material impreso de enseñanza.

La primera propuesta a la que quiero referirme es la ofrecida por Eraut, Goad y Smith (1975) en la Universidad de Sussex. A pesar de tener casi dos décadas, considero que la vitalidad y comprensibilidad del instrumento exige que la misma sea citada.

La otra propuesta, sobre la que me detendré, es la realizada en nuestro país por Martínez Bonafé (1992; 1994). Este autor sugiere el siguiente guión para el análisis de materiales curriculares³ y, entre ellos, el material impreso. A continuación, únicamente citaré las grandes dimensiones de análisis de dicho guión, sin incluir los indicadores de los mismos. Estas dimensiones son las siguientes:

1. Qué modelo pedagógico sugiere el material. Finalidades educativas y principios curriculares.
2. Qué contenidos culturales se seleccionan y cómo se presentan. Código de selección y lógica de secuenciación y estructuración. Política de inclusiones y exclusiones de contenido. Cultura y valores.
3. Qué estrategias didácticas modela. Cuál es la instrumentación metodológica en la transmisión cultural.
4. Cuál es el modelo de profesionalidad implícito en el material.
5. Cuál es el modelo de aprendizaje del estudiante.
6. Tareas organizativas que implica al centro.
7. Evaluación del material y su vinculación con programas de formación del profesorado.

En definitiva este tipo de análisis del material curricular impreso intenta superar los modelos que pudiéramos calificar como micro-analíticos ya que suponen la desmembración y segmentación de los distintos componentes y dimensiones del medio de modo tal que su valoración lleva consigo la pérdida de una perspectiva global de la potencialidad pedagógica del medio (Escudero, 1983).

Por el contrario, los modelos de análisis que acabamos de citar suponen un avance en la elaboración de instrumentos más comprensivos e integradores de las dimensiones textuales, curriculares y culturales del material.

En cierta medida se ha logrado evaluar al medio como un componente cuya funcionalidad es articular y posibilitar la organización de contextos y situaciones instructivas para el aprendizaje. De este modo, el medio aparece como un recurso que «media» por una parte entre los proyectos curriculares y sus desarrollos específicos en las aulas y, por otra, entre el conocimiento y sus destinatarios. Se ha logrado explicitar, cómo los medios —en función de su diseño— pueden condicionar el modelo de desarrollo curricular bien por los temas seleccionados, bien por la concepción de aprendizaje que sugiere para la

materia o el ciclo, bien por los tipos de roles que se prefiguran de profesor y alumnos, bien por las estructuras y tipos de actividades propuestas.

Sin embargo, también es cierto que, dichos modelos no han sido capaces de aglutinar en torno suyo dimensiones tan relevantes como son las modalidades de simbolización de los mensajes, o la que pudiera ser la mayor limitación de los trabajos reseñados: no disponen de un modelo explicativo y con potencial normativo para el diseño, evaluación y uso de materiales de enseñanza.

4. El uso de materiales textuales y el desarrollo del curriculum en la práctica

4.1 La dependencia profesional del profesorado de los materiales textuales

Si repasamos las distintas corrientes del pensamiento didáctico o curricular, podremos observar que el uso del libro de texto como instrumento de enseñanza siempre ha sido cuestionado. Tanto la Escuela Nueva, como la pedagogía Freinet, las propuestas alternativas radicales a la escuela como las de Illich o Neill, la pedagogía constructivista, la enseñanza programada, así como toda la tradición representada por la Tecnología Educativa, corrientes pedagógicas que a veces poco tienen que ver entre sí, han coincidido en criticar el uso masivo de este medio de enseñanza en las escuelas.

Esta crítica a los textos escolares no sólo se ha planteado desde la teoría, sino que muchos colectivos progresistas de profesores han cuestionado públicamente la función y utilidad de este material escolar acusándolo, entre otras cosas, de favorecer un proceso de aprendizaje receptivo y pasivo en el alumnado, de mantener el 'status quo' de una metodología tradicional de enseñanza, y de ser un vehículo para la inculcación ideológica de la cultura dominante.⁴

Sin embargo, la práctica, la realidad escolar de las aulas sigue haciendo caso omiso a las recomendaciones de la teoría psicopedagógica por lo menos en lo relacionado con la utilización de los textos escolares.

Stodolski (1989); Newton (1991); Westbury (1991); Zahorik (1991); Gimeno (1994), entre otros muchos, han puesto de manifiesto que la mayor parte del tiempo, y de los eventos y tareas de la clase se desarrollan con la utilización de los materiales textuales. Estos siguen siendo usados masivamente y las prácticas de muchos docentes se caracterizan por la dependencia profesional de este tipo de materiales.

¿Por qué se sigue manteniendo este fenómeno, cuando, desde la teoría pedagógica, desde hace mucho tiempo, se vienen defendiendo propuestas alternativas a la utilización de los textos escolares? Las causas evidentemente tienen que ser muchas y complejas. En estos últimos años, se ha realizado un

esfuerzo explicativo de los motivos o factores que inducen a los docentes a recurrir y depender profesionalmente de los textos escolares. Este análisis, en nuestro país, ha sido elaborado por Gimeno (1989; 1991; 1994) apoyándose en las aportaciones de otros pensadores de la sociología crítica del currículum, en especial los trabajos de Apple ya citados anteriormente. A estos trabajos remito al lector.

Una síntesis apretada de los argumentos de estos autores podría ser la siguiente:

- a) El profesorado por su formación, por sus condiciones de trabajo y por la estructura y racionalidad del sistema curricular vigente, manifiesta evidencias claras de *desprofesionalización*, entendida ésta como la pérdida de la capacidad de decisión y control sobre las tareas propias de su profesión: planificación, desarrollo y evaluación de los procesos de enseñanza.
- b) Debido a lo anterior, el profesorado se encuentra indefenso para hacer frente a la multitud de tareas derivadas del ejercicio de su profesión: seleccionar y organizar los contenidos, planificar cursos de acción instructiva, realizar seguimientos individualizados del aprendizaje, colaborar con otros compañeros en tareas de planificación del centro, seleccionar y preparar materiales, desarrollar procesos de evaluación formativa, etc.
- c) Ante esta situación el profesorado tiene que recurrir a algún material que le resuelva una parte importante de estas tareas, que presente operativamente las decisiones curriculares que supuestamente él debe realizar para su aula: dicho material son los libros de texto. Como afirma Gimeno (1988) los materiales textuales escolares son recursos traductores de un programa oficial que median entre el currículum prescrito y el currículum práctico.

El libro de texto, por consiguiente, aparece ante el profesorado como el único material donde se operativizan en un nivel práctico las prescripciones de un programa curricular específico (por ejemplo, los Diseños Curriculares de la Reforma Educativa). En el texto se encuentra la metodología que posibilita el desarrollo de los objetivos, se presentan ya seleccionados y secuenciados los contenidos (con sus definiciones, ejemplos, interrelaciones, etc.), se proponen las actividades que deben cumplimentar los alumnos, se encuentra implícita la estrategia de enseñanza que ha de seguir el profesor en la presentación de la información, e incluso (a través de la guía didáctica o del profesor) se ofrecen algunas pruebas de evaluación del aprendizaje (Zabalza, 1985; Area, 1985; 1991).

Esta perspectiva interpretativa de las causas de la sobredeterminación e influencia del material curricular textual en el desarrollo del currículum práctico ha arrojado mucha luz sobre los fenómenos ocultos y mecanismos de control externo sobre la profesionalidad docente. Sin embargo, es necesario recono-

cer, que la construcción de una teoría explicativa de la dependencia de los profesores de los materiales textuales, y lo que es más importante, la propuesta de estrategias para el cambio e innovación de las prácticas docentes con materiales requiere de otros puntos de apoyo además de los citados.

4.2. Las formas de uso de los materiales textuales en el aula

Lo dicho hasta ahora han sido consideraciones globales sobre los efectos de la influencia de los textos escolares sobre la profesionalidad y práctica curricular de los docentes. Sin embargo, es necesario resaltar, que dichos efectos no son determinantes o iguales en todo el profesorado.

Existen multitud de trabajos (Freeman et al., 1983; Alverman, 1989; Flanagan, 1991; Zahorik, 1991) que han evidenciado que no existe un patrón estandarizado u homogéneo de uso de este tipo de materiales, sino que en el aula se da una alta variabilidad en las formas de utilización del texto, de su papel en el desarrollo de la enseñanza, del tipo de actividades que en torno al mismo realizan los alumnos, del seguimiento y aplicación mecánica de las lecciones incluidas en el material, ...

Esto se explica, entre otros factores, porque existe un margen de autonomía del docente para tomar decisiones sobre qué hacer con el material en el aula. En otros trabajos (Area, 1986; 1988; 1991) se ha puesto de manifiesto que tanto las creencias y concepciones pedagógicas que posee el profesorado como el tipo de estrategia metodológica desarrollada en el aula condicionan las decisiones docentes en torno a la utilización del material textual.

A modo de ejemplificación de esta diversidad de prácticas de utilización de libros de texto presento las que Henson (1981) ha identificado y que pueden ser, en mayor o menor grado, representativas de la multitud de situaciones que podemos encontrar en nuestras aulas:

La utilización del libro de texto como curriculum. Este tipo de uso significa prescindir de las prescripciones y recomendaciones del curriculum oficial y considerar como «enseñable» lo impreso en el texto. De este modo, el texto se convierte en la autoridad curricular dependiendo de él todos los demás componentes de enseñanza. Estaríamos pues, ante un ejemplo claro de utilización y supeditación a los «materiales a prueba de profesores» (Allright, 1981; Martínez Bonafé, 1991). Básicamente es el modelo de uso del material textual que hemos descrito en el apartado anterior.

La combinación del libro de texto con otros materiales. En este caso, el texto es un referente auxiliar que puede guiar al profesorado en la selección de los contenidos y tareas, pero la planificación y desarrollo de los mismos vendrán dictaminados por las decisiones curriculares del docente que regula los tiempos y funciones de uso del texto, bien sea empleado como único instrumento en situaciones dadas, bien sea combinado con otros recursos para otro tipo de actividades.

La sustitución del texto por otros materiales. En este modelo se tiende a evitar el uso del texto elaborando y desarrollando el profesor sus propias planificaciones de enseñanza. Los medios empleados o bien son de elaboración propia (fotocopias, informes, bibliotecas de aula) o bien se utilizan distintos materiales del mercado (revistas, prensa, enciclopedias, libros diversos, ...).

Estos dos últimos modelos de uso de los textos, en muchos casos, suponen otra concepción de la profesionalidad docente, de la enseñanza, y del aprendizaje que persiguen desarrollar un proceso instructivo basado en la construcción del conocimiento por el alumno mediante la utilización de una variada gama de recursos.

En este sentido, existen ya prácticas consolidadas por muchos movimientos y colectivos de profesores que han ofrecido respuestas alternativas de uso de los materiales textuales que intentan superar la dependencia docente del texto escolar. Entre las mismas podríamos citar las siguientes:

- Uso variado de materiales textuales como recursos de apoyo para la planificación docente.
- Decidir la utilización del material textual en el aula en función del tipo de contenido, de las actividades que se realizarán y de los aprendizajes que se quieran desarrollar.
- Combinar los materiales textuales con otro tipo de medios (audiovisuales, manipulativos, informáticos) de modo que se cultiven en los alumnos diferentes formas de representar simbólicamente el conocimiento.
- Incorporar materiales y recursos del entorno próximo de los alumnos.
- Utilizar e integrar en los procesos de enseñanza de la clase los medios de comunicación de masas (televisión, prensa, radio).
- Crear en las aulas bibliotecas específicas de consulta de diverso material textual.
- Elaborar materiales propios para el trabajo de los alumnos.
- Compartir entre el profesorado experiencias y materiales, etc.

Llevar a la práctica de un modo generalizado muchas de las acciones anteriores nos pone ante el problema de cómo propiciar la innovación pedagógica en el seno de nuestro sistema escolar y específicamente sobre la renovación en las formas y tipos de utilización de materiales curriculares. Es indudable que una transformación y mejora de las prácticas profesionales de los docentes requiere cambios importantes en las condiciones de trabajo de los mismos, en los sistemas de apoyo externo, en los incentivos desde la Administración, en la formación y perfeccionamiento de los docentes, pero también, un cambio en la cultura, actitudes y conocimientos de una proporción importante del profesorado. En este sentido, son clarificadoras las reflexiones que Escudero (1992)

sugiere en relación al uso de las nuevas tecnologías, pero que son perfectamente aplicables a la utilización innovadora de los materiales textuales.

5. El material impreso dirigido al profesorado

Hasta ahora el material impreso del que hemos estado hablando se ha caracterizado porque el mismo se elabora y utiliza con la finalidad de propiciar experiencias de aprendizaje en los alumnos. Sin embargo, en la realidad curricular, existen otros materiales impresos específicamente dirigidos a los profesores que persiguen orientar sus prácticas profesionales.

Este conjunto de materiales no siempre han recibido la suficiente atención desde la teoría y práctica curricular en general, y menos todavía desde la tecnología educativa. Últimamente, existe una creciente preocupación en torno a los mismos generada más desde disciplinas curriculares como la innovación educativa y la formación del profesorado que desde plataformas teóricas de estudio y análisis de los medios en el currículum.

La importancia de este tipo de materiales orientados específicamente a los profesores es de primer orden. Al igual que sucede con los medios dirigidos a los alumnos que presentan una codificación de la cultura y conocimiento que tienen que adquirir, el material de apoyo a profesores ofrece una codificación simbólica del currículum y de la enseñanza que tienen que desarrollar. El conjunto de materiales impresos destinados a profesores es muy variado. A continuación, voy a intentar caracterizar y clasificar someramente algunos de los más representativos.

5.1. El material de apoyo al profesorado como recurso mediador entre un proyecto curricular y el profesorado

El primer tipo de material de apoyo que queremos describir es aquel cuya función básica consiste en comunicar al profesorado las características de un programa o proyecto curricular de cambio.

En nuestro país, el formato habitual que ha adoptado este tipo de material es un documento que comunica el diseño oficial del currículum (p.e. las Orientaciones Pedagógicas de la EGB; los Programas Renovados del Ciclo Inicial y Medio; o los actuales Diseños Curriculares de la Reforma Educativa).

Este tipo de documentos, al ser un producto del diseño oficial, suele presentar tres rasgos que los limitan como recursos que guíen y orienten de un modo útil la práctica docente:

- Suelen adoptar una estructura analítica y racionalista del currículum y consiguientemente están redactados en un lenguaje técnico difícilmente comprensible para gran parte del profesorado.

- Al responder a las exigencias de ser un currículum para todo un estado o comunidad autónoma este ámbito del diseño del currículum no posibilita sugerir estrategias de operativización y puesta en práctica de dicho diseño. Esta tarea queda en manos del profesorado y como mucho se apuntan principios generales o recomendaciones tan abiertas que pueden ser interpretadas a veces de forma contradictoria. Es decir, es un documento que no sugiere cómo desarrollar en el aula un plan o proyecto curricular. Por ello, muchos profesores necesitan recurrir a otros materiales que realicen esta tarea, que como hemos visto anteriormente, suelen ser los libros de texto.
- La operativización práctica de lo anterior requiere del profesorado conocimiento del contexto real donde desarrollará su enseñanza, pero también exige que sea capaz de interpretar adecuadamente la filosofía, justificación y fundamentación teórica del diseño presentado. Esta información casi nunca está presente en dichos documentos. Se presentan las decisiones finales en torno a los objetivos, contenidos, metodología y evaluación, pero sin justificar los porqués de dichas decisiones y los fundamentos de las mismas.

Frente a este tipo de documentos, que más que un recurso de apoyo, es el producto escrito de decisiones administrativas sobre el diseño curricular, existe suficiente conocimiento que ha teorizado sobre las características, funciones y formatos que deberían adoptar aquellos materiales dirigidos a profesores que median entre el currículum prescrito y la práctica (Anderson, 1983; Olson, 1983; Harris, 1983; 1986; Escudero y otros, 1983; Van Den Akker, 1988; Kirk, 1990). Básicamente, este material, denominado en el contexto anglosajón como guía curricular, se caracterizaría por:

1. *Facilitar un marco interpretativo-comprensivo de la innovación curricular.* Es decir, la guía debe informar, clarificar, explicar al profesorado la filosofía y componentes del currículum. Esta primera función persigue facilitar la comprensión conceptual del currículum, a la vez que incite al profesorado a asumir el proyecto de cambio.
2. *Orientar y sugerir estrategias operativas de desarrollo de la innovación en la práctica* de modo que faciliten al profesorado la capacidad de elaboración, desarrollo y evaluación de sus proyectos particulares para su contexto de trabajo. Esta segunda función de la guía persigue proponer y ejemplificar modelos específicos para el desarrollo de la enseñanza en el aula coherentes con el proyecto curricular de cambio.

El formato y diseño de estas guías ha sido abordado en distintos trabajos. Una de las propuestas más interesantes y coherentes está elaborada por Harris

(1983, 1986). La propuesta de esta autora consiste en que estos documentos debieran ser escritos combinando tres tipos de discursos: un discurso persuasivo, uno descriptivo, y uno teórico.⁵

5.2 Los materiales impresos como estrategia de comunicación entre profesores

Existe un segundo tipo de materiales impresos de naturaleza práctica que son fundamentalmente un medio de comunicación e intercambio de experiencias entre el profesorado. Este tipo de materiales suelen adoptar la forma de pequeños informes o memorias que describen las prácticas pedagógicas realizadas por sus autores. Muchos de estos informes son publicados por revistas profesionales como Cuadernos de Pedagogía o Aula (por citar algunas de las más difundidas). Otras veces, son documentos mecanografiados que se intercambian entre sí distintos colectivos de profesores. Últimamente, desde distintas administraciones educativas, tanto autonómicas como el Ministerio de Educación y Ciencia, se están publicando este tipo de experiencias a modo de ejemplificaciones didácticas o cuadernos de trabajo para el profesorado.

La elaboración de estos materiales surgen, normalmente, en contextos de proyectos de innovación y mejora profesional (Martínez Bonafé, 1991; Varios, 1991; Colectivo Harimaguada, 1991; Montero y Vez, 1992; Cebrián, 1993; Area, 1993) por lo que el desarrollo de los mismos es muchas veces un pretexto o estrategia para la formación del profesorado y el cambio de la prácticas curriculares.⁶

5.3. Materiales impresos para el profesor como recursos complementarios de materiales para el alumno

Este otro tipo de materiales son aquellos documentos que acompañan o son complementarios de materiales dirigidos al alumnado (por ejemplo, la documentación o ficha de un vídeo didáctico, la guía del profesor de un libro de texto, el folleto explicativo de un paquete multimedia, etc.). La función de esta documentación consiste en explicar al profesorado las características y modos de uso didáctico del material del alumno.

Estas guías del profesor no son elaboradas con la finalidad de facilitar al profesorado la comprensión y puesta en práctica de un proyecto o experiencia de cambio curricular, sino que son materiales que persiguen facilitar la comprensión y utilización de un recurso concreto. Si se me permite la expresión, estas guías vienen a ser un manual de instrucciones para usar «correctamente» otro medio instructivo. Las guías didácticas o del profesor que acompañan a los libros de texto son el mejor ejemplo de lo que enunciamos.

5.4. La bibliografía pedagógica

La actualización, la renovación, la profundización o perfeccionamiento en los distintos ámbitos de la vida profesional docente reclama que el profesorado esté constantemente al día. Esto se puede lograr, entre otras acciones, mediante la consulta, más o menos regular, de la bibliografía pedagógica que permanentemente se está publicando.

No todas las revistas, libros o documentos relacionados con la educación tienen el mismo significado y utilidad práctica para todo el profesorado. Algunas revistas o libros por su especialización académica, o porque son vehículos de comunicación entre investigadores, o porque son formulaciones epistemológicas sobre la teoría curricular presentan, a veces, grandes dificultades de comprensión al profesorado, tanto por el lenguaje técnico utilizado como por el objeto o contenido tratado que poco tiene que ver con la realidad práctica.

En este sentido, un lector inteligente no debe confundir la intencionalidad de la obra consultada. A veces, en un tratado académico se quieren encontrar soluciones a problemas concretos produciéndose en el docente que lo consulta una cierta frustración por no hallar respuesta puntual a sus demandas. Pero, también, el escritor tiene que ser suficientemente consciente de las características y necesidades de sus posibles destinatarios. Si éstos son profesionales de la práctica de enseñanza y se persigue crear un material comprensible y útil para el profesorado, no puede caerse en el error de redactar documentación pedagógica en un lenguaje ininteligible para sus lectores ni desarrollar un discurso curricular que teorice al margen de las prácticas y realidades escolares.

6. Mirando hacia el futuro: el material impreso y las nuevas tecnologías

No podríamos finalizar este capítulo sin unas breves referencias al futuro del material impreso en un contexto social y tecnológico como el representado por las nuevas tecnologías informáticas y audiovisuales. ¿Desaparecerá el material impreso como tecnología ante los avances de los hipermedia? No lo sabemos. Lo que es indudable es que los «textos» seguirán existiendo, aunque no necesariamente en un soporte de papel.

Los avances producidos en el soporte lógico informático han posibilitado no sólo el tratamiento de la información textual en el ordenador (editores de texto), sino que incluso han transformado el modo de almacenar, acceder y manipular los textos por parte del usuario. El *hipertexto*⁷ vendría a ser la ejemplificación de lo que sugerimos (Jonassen, 1989; Ambrose, 1991; Salinas, 1994).

La aparición y generalización de los ordenadores, de los vídeos interactivos, de los CD-ROM, del videotexto y teletexto, ..., permite a los usuarios acceder a mayores cantidades de información codificada en los mismos sistemas

simbólicos de los materiales impresos, pero con las ventajas de la rapidez, la interactividad y la combinación de la imagen, sonido, gráficos y texto.

Posiblemente, en un futuro cada vez más presente, la consulta de las enciclopedias, de los periódicos, de los bancos de datos, e incluso, de las obras literarias se realizará de un modo más habitual y generalizado a través de un equipo electrónico. Lo que sí parece indudable es que este tipo de tecnologías requiere de los usuarios el desarrollo de destrezas de acceso a la información distintas de las utilizadas en el uso de los materiales impresos. Como indica Bartolomé (1989: 61):

El ordenador no necesita estructurar sus «páginas» de modo secuencial, como en un libro. El acceso a éstas puede ser salteado, estructurado jerárquicamente, y adaptado a los intereses del lector. El texto aparece en pantalla y puede ir desplazándose conforme queremos acceder al texto siguiente. Podemos hacer que unas y otras partes del texto sean accesibles o no. Determinadas palabras o párrafos pueden resumir brevemente algo que, si el lector desea conocer con más profundidad, conectan con un nuevo texto más extenso y clarificador.

En conclusión, la informática está posibilitando la creación de nuevos sistemas integrados que asumiendo las características de las tecnologías ya existentes (tanto impresas, como audiovisuales) ofrecen al usuario un entorno más potente de interactividad con la información.

Sin embargo, esta realidad sociotecnológica es, en estos momentos, prácticamente inexistente en el contexto escolar (a excepción del uso de los procesadores de texto). Aunque se puede presuponer que tarde o temprano la misma llegará a las escuelas. ¿Bajo qué condiciones? ¿Al servicio de qué metas y propósitos educativos? ¿Cuál será el modelo pedagógico en el que se utilizarán estas nuevas tecnologías? ¿Qué tipo de resistencias manifestarán los agentes educativos ante las mismas? ¿Qué aprendizajes y habilidades serán desarrollados en los alumnos? ¿Potenciarán o neutralizarán estas tecnologías las desigualdades sociales y educativas del alumnado? ¿Qué cultura y valores serán transmitidos a través de estos nuevos medios? ¿De qué forma se complementarán los «textos» impresos con los electrónicos? Éstas, entre otras cuestiones, nos exigen la reflexión de todos los profesionales de la enseñanza ante el futuro que llega.

Notas

1. Véase al respecto la experiencia que sobre un taller de prensa nos relatan Jurado y Gilbert (1991).
2. Sobre la utilización de la prensa en las distintas áreas curriculares puede consultarse Muriel (1987); De las Heras y Rodríguez (1991).
3. Otro guión muy similar aunque con menor potencialidad integradora, específicamente elaborado para el análisis de textos escolares puede verse en Area (1985).
4. Algunos de estos planteamientos críticos pueden encontrarse en Cuadernos de Pedagogía, nº 122, febrero 1985, cuyo tema del mes fue dedicado al libro de texto.
5. Para una mayor profundización en los rasgos de estos discursos puede consultarse, en castellano, Escudero, Area y González (1983) y Area (1993).
6. Una extensa revisión teórica de las tendencias y estrategias de formación del profesorado para el cambio educativo puede consultarse en Marcelo (1994).
7. Salinas (1994: 17) define el hipertexto «como una tecnología software para organizar y almacenar información en bases de conocimientos cuyo acceso y generación es no secuencial tanto para autores, como para usuarios».

Referencias bibliográficas

- ALIWRIGHT, D.: «What do we want teaching materials for?». *English Language Teaching Journal*, 36 (1), 1981.
- ALVERMAN, «Teacher-Student Mediation of Content Area Text». *Theory into Practice*, 27, 1989, 142-147.
- AMBROSE, D.: «The Effects of Hipermedia on Learning: A Literature Review». *Educational Technology*, 31 (12), 1991, 51-55.
- ANADON, M et al: «El análisis ideológico de los textos escolares». *Revista de Ciencias de la Educación*. 13-14, 1975, 5-30.
- ANDERSON, DC: «Educational Eldorado: the Claim to Have Produced a Practical Curriculum Text». *Journal of Curriculum Studies*, 15 (1), 1983, 5-16.
- APPLE, M.W.: «La economía de la publicación de libros de texto». *Revista de Educación*, 275, 1984, 43-62.
- APPLE, M.W.: *Maestros y textos*. Paidós-MEC, Madrid, 1989.
- APPLE, M.W. y CHRISTIAN-SMITH, L. (Ed.): *The Politics of Textbooks*. Routledge, New York, 1991.
- AREA, M.: «Modelos de diseño y elaboración de material impreso instructivo: Una propuesta para ciclo inicial». *Enseñanza*, 2, 1984, 169-182.
- AREA, M.: «El profesor y el libro de texto: Algunas consideraciones sobre su selección y uso en la EGB». *Conclusiones grupo de trabajo sobre el libro de texto*. MEC, Madrid, 1985.
- AREA, M.: «Un estudio sobre las decisiones docentes de uso del libro de texto en situaciones de enseñanza». En L.M. VILLAR (Ed.): *Pensamientos de los profesores y toma de decisiones*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Sevilla, 1986.
- ARIÀ, M.: «Per qué els mitjans no són sempre eficaços?». *Guix*, 125, 1988, 9-14.
- AREA, M.: *Los medios, los profesores y el currículo*. Sendai Ediciones, Barcelona, 1991.
- AREA, M.: *Unidades didácticas e investigación en el aula*. Nogal Ediciones-Consejería Educación, Cultura y Deportes de Canarias, Tenerife, 1993. (Ver capítulo VI: «La elaboración de informes. Transformando una experiencia de aula en material curricular de apoyo»).
- BALLESTA, F.J.: «Los medios de comunicación y su aportación al desarrollo curricular de la Educación Primaria». *Anales de Pedagogía*, 10, 1992, 117-125.
- BARDAVIO, A. y BARDAVIO, M.: «Taller de comic». *Cuadernos de Pedagogía*, 173, septiembre 1989, 32-33.
- BARTOLOME, A.: *Nuevas tecnologías y enseñanza*. Graó-ICF de la Univ. de Barcelona, Barcelona, 1989.
- BAZALGETTI, C.: *Los medios audiovisuales en la educación primaria*. Morata-MEC, Madrid, 1991.
- BERNAR, A.: *Guía para la valoración de los textos escolares*. Teide-ICE Univ. de Zaragoza, Barcelona, 1979.

- BRIGGS, L.J.: *Los medios de instrucción*. Guadalupe, Buenos Aires, 1973.
- BROWN, S.: «Media Education: Curriculum, School Policy and Management». Paper presentado en la Reunión Anual de la AERA, Chicago, abril, 1991.
- BUENO, F.G. y LOPEZ, R.: «La prensa como objeto de estudio». *Comunicación y Pedagogía*, 122, enero-febrero, 1994, 27-35.
- CALVO, T.: *Los racistas son los otros. Gitanos, minorías y derechos humanos en los textos escolares*. Edit. Popular, Madrid, 1989.
- CEBRIAN, M.: «La formación permanente del profesorado desde la autoproducción conjunta de los materiales didácticos. Una propuesta práctica». *Curriculum*, 6-7, 1993, pp. 227-240.
- CHADWICK, D.: *Tecnología educacional para docentes*. Paidós, Barcelona, 1987.
- COLECTIVO HARIMAGUADA: «Carpetas didácticas». *Cuadernos de Pedagogía*, 194, julio-agosto 1991, 74-77.
- COLE, J. Y y STICHT, T.G. (Eds.): *The Textbook in American Society*. Library of Congress, Washington, 1981.
- CORREA, AD: *Procesamiento de textos ilustrados y estilo cognitivo del alumno*. Tesis de licenciatura. Dpto. de Metodología Educativa, Univ. la Laguna, 1984.
- DE LAS HERAS, J.A. y RODRÍGUEZ, M.: *La prensa en la clase de lengua*. Ediciones SM, Madrid, 1991.
- DE PABLOS, J. y GORTARI, C. (Eds.): *Las nuevas tecnologías de la información en la educación*. Edic. Alfar, Sevilla, 1992.
- DUFFY, TM y WALLER, R.: *Designing usable texts*. Academic Press, Inc., London, 1985.
- ELLIS, M.: «Theory and Practical Work in Media Education». *English Quarterly*, 25 (2-3), 1992, 28-34.
- ERAUT, M.; GOAD, L. y SMITH, G.: *The Analysis of Curriculum Materials*. University of Sussex, Brighton, 1975.
- ESCUADERO, J. M.: *Tecnología educativa: Diseño de material impreso para la enseñanza de conceptos*. ICE de la Univ. de Valencia, 1979.
- ESCUADERO, J. M.: «Nuevas reflexiones en torno a los medios de enseñanza». *Revista de Investigación Educativa*, 1 (1), 1983, 19-44.
- ESCUADERO, J. M.: «Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos». En DE PABLOS, J. y GORTARI, C. (1992).
- ESCUADERO, J. M.; AREA, M y GONZALEZ, M^a. T: *Aproximación al diseño de material impreso de apoyo para el desarrollo de Programas Renovados*. Dpto. de Pedagogía Sistemática, Univ. de Santiago de Compostela, 1983 (Doc. fotocopiado).
- FERNANDEZ PAZ, A.: «Los cómics en la escuela». *Cuadernos de Pedagogía*, 74, febrero 1981, 47-53.
- FLANAGAN, C.C.: «Materiales impresos en el aula». En HUSEN Y POSTLETHWAITE (1991)

- FREEMAN, D.J. y otros: *Do Textbooks and Test Define a National Curriculum in Elementary Schools Mathematics?* Institute for Research on Teaching, Michigan State University, 1982.
- FULYA, I. y REIGELUTH, C.M.: «Writing and Evaluating Textbooks: Contributions from Instructional Theory». En JONASSEN (1982).
- GARRETA, N. y CAREAGA, P.: *Modelos masculino y femenino en los textos de EGB*. Instituto de la Mujer, Ministerio de Cultura, Madrid, 1987.
- GIMENO, J.: *El currículum: Una reflexión sobre la práctica*. Morata, Madrid, 1988. (Ver capítulo VI: «El currículum presentado a los profesores»).
- GIMENO, J.: «Los materiales y la enseñanza». *Cuadernos de Pedagogía*, 194, julio-agosto 1991, pp. 10-15.
- GIMENO, J.: «Los materiales: Cultura, pedagogía y control. Contradiciones de la democracia cultural». Ponencia presentada en IV Jornadas sobre la LOGSE, Granada, marzo, 1994.
- GUARRO, A.: *Diseño de enseñanza. La organización didáctica de los contenidos: Modelo elaborado vs. Modelo jerárquico*. Tesis Doctoral. Dpto. de Metodología Educativa, Universidad de La Laguna, 1985.
- HARRIS, IB: «Forms of Discourse and their Possibilities for Guiding Practice: Towards an Effective Rhetoric». *Journal of Curriculum Studies*. 15(1), 1983, 27-42.
- HARRIS, IB: «Communicating the Character of 'Deliberation'» *Journal of Curriculum Studies*, 18(2), 1986, 115-132.
- HARTLEY, J: *Designing Instructional Text*. Kogan Page, London, 1978.
- HARTLEY, J (Ed): *The Psychology of Written Communication*. London, Kogan Page, 1980.
- HEINICH, R.; MOLENDA, y RUSSEL: *Instructional Media and the New Technologies of Instruction*. John Wiley and Sons, Inc., New York, 1982.
- HENSON, K.T.: *Secondary Teaching Methods*. D.C. Heath and Company, Toronto, 1891.
- HUSEN, T. y POSTLETHWAITE, T.N. (Eds.): *Enciclopedia Internacional de Educación*. Vicens Vives-MEC, Madrid, 1991 (vo. 6).
- JONASSEN, DH (Ed): *The Thecnology of Text*. Englewood Cliffs, New Jersey, 1982.
- JONASSEN, DH: *Hypertext/Hypermedia*. Educational Technology Publications-Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.
- JURADO, J. y GILBERT, L.: «El taller de prensa». *Cuadernos de Pedagogía*, 187, noviembre 1990, 60-61.
- KIRK, N: «School Knowledge and the Curriculum Package-as-Text». *Journal of Curriculum Studies*, 22, 1990, 409-425.
- LOPEZ RODRÍGUEZ, N.: *Cómo valorar textos escolares*. Cincel-Kapelusz, Madrid, 1982.
- LURI, G. y SEGALIS, M.A.: «El comic histórico». *Cuadernos de Pedagogía*, 199, enero 1992, 32-35.

- MARCELO, C.: *Formación del profesorado para el cambio educativo*. PPU, Barcelona, 1994.
- MARTÍN, M.: *Semiología de la imagen y pedagogía*. Narcea, Madrid, 1987.
- MARTÍNEZ BONAFÉ, J.: «El cambio profesional mediante materiales». *Cuadernos de Pedagogía*, 189, febrero 1991, 61-64.
- MARTÍNEZ BONAFÉ, J.: «¿Cómo analizar materiales?». *Cuadernos de Pedagogía*, 203, mayo 1992, pp. 14-18.
- MARTÍNEZ BONAFÉ, J.: «Guión para el análisis y la elaboración de material curricular». Ponencia presentada en IV Jornadas sobre la LOGSE, Granada, marzo, 1994.
- MELTON, R.F.: «The use of models in the design and development of curriculum materials». *British Journal of Educational Technology*, 11(1), 1980, 5-24.
- MOLLO, S.: *La escuela en la sociedad*. Kapelusz, Buenos Aires, 1975.
- MONTERO, L. y VEZ, J.M.: «La elaboración de materiales curriculares y el desarrollo profesional de los profesores». *Curriculum*, 4, 1992, pp. 131-141.
- MCCLINTOCK, R. O.: (1993) El alcance de las posibilidades pedagógicas. En R. O. McClintock et al. *Comunicación, Tecnología y Diseños de instrucción*. Madrid: CIDE-MEC.
- MURIEL, S.: «La prensa en la clase de ciencias». *Cuadernos de Pedagogía*, 144, enero 1987, 9-24.
- NEWTON, D.P.: *Teaching with Texts*. Kogan Page, London, 1990.
- OLSON, J.: «Guide Writing as Advice Giving: Learning the Classroom Language». *Journal of Curriculum Studies*, 15(1), 1983, 17-25.
- PAGE, A.J.: «Analyzing and Describing the Structure of Text». En JONASSEN, D. (1982).
- REIGELUTH, C.M. (Ed.): *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1983.
- REIGELUTH, C.M. y otros: «The Elaboration Theory of Instruction: A model for Sequencing and Synthesizing Instruction». *Instructional Science*, 9, 1980, 195-219.
- REMESAR, A.: «Comic y Educación. Prolegómenos de un análisis genealógico». En J.L. RODRÍGUEZ ILLERA: *Educación y Comunicación*. Paidós Comunicación, Barcelona, 1988.
- RODA, F.: «Función de las preguntas e imágenes en los textos escolares». *Enseñanza*, 1, 1983, 147-158.
- RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J.L.: «Evaluación de textos escolares». Ponencia presentada en II Seminario de Investigación Educativa. Sitges, 1983.
- RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J.L.: *El comic: Su utilización didáctica*. Gustavo Gili, Barcelona, 1988.
- RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J.L.; ESCUDERO, J. M. y BOLIVAR, A.: «Análisis de las estructuras formales del texto escolar». *Revista Española de Pedagogía*, 140, 1978, 78-83.

- RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J.L. y otros: «Evaluación de textos escolares». *Enseñanza*, 2, 1984, 139-152.
- ROSALES, C.: «Evaluación de textos escolares en el primer ciclo de EGB». *Enseñanza*, 1, 1983, 193-208.
- SALINAS, J.: «Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, nº 1, enero 1994, 15-29.
- SARRAMONA, J.: «Tecnología del material escrito autoinstructivo». Ponencia presentada en el Seminario Internacional sobre Educación y Nuevas Tecnologías, Murcia, marzo, 1993.
- STODOLSKY, S.: «Is Teaching Really by the Book?». En Ph. JACKSON (Ed.): *From Socrates to Software*. National Society for Study of Education, University of Chicago Press, Illinois, 1989.
- TORRES, X.: «Libros de texto y control del curriculum». *Cuadernos de Pedagogía*, 168, marzo 1989, 50-55.
- UNESCO: *Normas para la evaluación de libros de lectura para la escuela elemental*. Dpto. de Educación, 1950.
- VAN DEN AKKER, J. J.: «The teacher as learner in curriculum implementation». *Journal of Curriculum Studies*, 20 (1), 1988, 47-55.
- VARIOS: «Once estrategias para introducir la prensa en la escuela». *Cuadernos de Pedagogía*, 144, enero 1987, 9-24.
- VARIOS: «Los Movimientos de Renovación Pedagógica». *Cuadernos de Pedagogía*, 194, julio-agosto 1991, 53-57.
- VENTURA, N.: *Guía práctica para bibliotecas infantiles y escolares*. Laia, Barcelona, 1984.
- WESTBURY, I.: «Libros de texto». En HUSEN, T. y POSTLETHWAITE, T.N. (Eds.) (1991).
- ZABALZA, MA: «Problemática didáctica del libro de texto». *Conclusiones grupo de trabajo sobre el libro de texto*, MEC, Madrid, 1985.
- ZAHORIK, J.: «Teaching Style and Textbooks». *Teaching and Teacher Education*, 7 (2), 1991, 185-196.
- ZURRIAGA, F. y HERMOSO, T.: «Alternativas al libro de texto». *Cuadernos de Pedagogía*, 194, julio-agosto 1991, pp. 39-41.

Pedagogía de los medios audiovisuales y pedagogía con los medios audiovisuales

Joan Ferrés Prats

Universidad Ramón Llull, Barcelona

1. Deshacer equívocos y superar reduccionismos

1.1. Tecnología audiovisual

La optimización del proceso de enseñanza y aprendizaje que persigue la tecnología educativa no puede llevarse a cabo, en el marco de lo que se considera la civilización de la imagen, sin la incorporación de lo audiovisual.

A diferencia de lo que ocurre con la informática, el universo de la comunicación audiovisual resulta aparentemente del todo asequible para cualquier tipo de usuario, tanto en la escuela como en el hogar. Mientras la informática se vive como un universo hermético, reservado a los iniciados, no hay quien no se considere más o menos enterado en el campo del audiovisual. Por ejemplo, todo el mundo se considera capaz de emitir juicios críticos sobre un filme, aunque no haya recibido ninguna preparación específica en este campo.

Todo el mundo se considera capaz de utilizar una cámara de vídeo, aunque nunca se haya dedicado al aprendizaje de esta forma de expresión.

Esta masiva convivencia con unos medios de los que se desconoce su dinámica interna de funcionamiento y sus mecanismos de producción de significado ha generado una serie de equívocos, de confusiones y de reduccionismos, que se hacen patentes cuando se intenta una aproximación educativa a este ámbito. O cuando se pretende integrar lo audiovisual como técnica o como recurso para la enseñanza. Por esto, antes de adentrarse por estos campos, conviene desbrozar el camino deshaciendo equívocos, aclarando términos confusos y facilitando la superación de algunos reduccionismos.

1.2. Terminología confusa

La palabra *audiovisual* es una de las más equívocas de la terminología comunicativa. En principio, como palabra compuesta, hace referencia a lo que pertenece a la audición y a la visión al mismo tiempo.

El término se suele aplicar a las técnicas y a los métodos informativos, documentales o didácticos en los que se utilizan elementos visuales (imágenes fijas o en movimiento) y elementos auditivos (palabra, música y/o efectos sonoros). Pero se aplica también a las obras en las que cristalizan estas técnicas y métodos: diapositivas, filmes, videogramas,... Y también a los materiales que les sirven como soporte: el disco, la cinta magnética, la película,...

El término se utiliza con la máxima propiedad en un sentido conjuntivo, para referirse a medios o a obras que se expresan mediante la interacción de imágenes visuales y sonoras. Es el caso del cine, del vídeo o de la televisión. Pero se utiliza también, aunque de manera no del todo apropiada, en un sentido disyuntivo, refiriéndose a medios o a obras que incorporan sólo el elemento visual (como la pizarra, la diapositiva o el retroproyector) o el elemento auditivo (como el disco, la radio o la cinta de audio).

Hay que subrayar igualmente la distinción entre lo audiovisual como medio o recurso tecnológico y lo audiovisual como forma diferenciada de expresión. Esta distinción es fundamental en el campo de la enseñanza, porque con demasiada frecuencia se utilizan en el aula medios audiovisuales sin la forma de codificación que les es propia. Me referiré a ello más adelante. En este sentido, el concepto de audiovisual incluye desde el simple audiovisual de apoyo, puesto al servicio del discurso verbal del informador o del profesor, hasta las obras que incorporan lo audiovisual como forma de expresión autónoma.

Aún más. El término *audiovisual* se aplica tanto a los llamados medios de masas (el cine, la radio, la televisión) como a los denominados medios grupales (diaporama o montaje audiovisual, transparencias de retroproyector, videogramas) o a los llamados medios de autoaprendizaje (cabinas para el aprendizaje de idiomas u ordenadores personales).

Finalmente, aunque se tiende a aceptar como audiovisuales algunos recursos que no incorporan casi elementos técnicos, como la pizarra, los mapas o los grabados, el audiovisual moderno está fuertemente condicionado por el desarrollo de la técnica mecánica, eléctrica y electrónica: desde los proyectores de diapositivas hasta los satélites de televisión o las imágenes digitalizadas.

1.3. Concepciones reduccionistas

Además de confusiones se producen importantes reduccionismos. Por ejemplo, se tiende a olvidar que las posibilidades didácticas del audiovisual son mucho más amplias que las posibilidades didácticas del vídeo. A menudo, el uso didáctico del audiovisual se reduce al uso didáctico del vídeo. Desde la aparición de esta tecnología, se dejaron a un lado tecnologías audiovisuales aparecidas con anterioridad que pueden prestar un servicio didáctico igual o, en algunos casos y para algunos temas, superior al que presta el vídeo.

El propio uso didáctico del vídeo es un ejemplo de reduccionismo. Con frecuencia se limita al uso de videogramas didácticos, olvidando otras posibilidades, a veces mucho más creativas. Por ejemplo, el uso de material audiovisual no didáctico. O la utilización de la cámara.

También se producen reduccionismos en el campo de la formación audiovisual. Por ejemplo, cuando la formación se limita a cubrir la dimensión técnica. No puede hacerse una buena utilización didáctica del audiovisual desde una formación simplemente técnica. A cada tecnología le corresponde una forma de expresión. Y sólo desde el conocimiento y desde el aprovechamiento de la especificidad técnica y expresiva de cada medio puede pensarse en una adecuada utilización didáctica. Vale la pena detenerse algo más en ello.

1.4. Técnica y lenguaje

En demasiados manuales sobre el audiovisual educativo y en demasiados programas de cursos sobre el tema, se aborda lo audiovisual casi exclusivamente desde la perspectiva técnica. Se tiende a reducir lo audiovisual a los medios. Se cae en lo que podría denominarse *el fetichismo de la tecnología*. Consiste en creer ingenuamente que basta que un mensaje sea vehiculado por una máquina para que resulte eficaz. Se piensa, tal vez, que si la televisión o la publicidad son seductores es por las tecnologías a través de las que se transmiten los discursos.

Este fetichismo puede deshacerse con suma facilidad. Un sermón es tanto o más aburrido si se contempla a través de la pequeña pantalla del televisor que escuchado en directo. La máquina no aporta apenas nada a la seducción de los discursos. Si la televisión o la publicidad resultan fascinantes es por el tipo

de discursos, no por el medio en sí. Es una cuestión de lenguaje, de discurso, no de aparatos.

Lo audiovisual es -debería ser- una forma diferenciada en el procesamiento de las informaciones. A diferencia del lenguaje verbal, que procesa las informaciones de manera lineal, lo audiovisual procesa en paralelo. En el procesamiento en paralelo propio de la expresión audiovisual se captan de manera simultánea informaciones procedentes de las fuentes visual y auditiva.

En la comunicación audiovisual los significados provienen de la interacción de múltiples elementos visuales y sonoros. Son el resultado de las interacciones entre las imágenes, las músicas, el texto verbal, los efectos sonoros,... Si se atiende sólo a las imágenes, los significados provienen tanto de los elementos prefilmicos (lo que se coloca ante la cámara: los personajes, el vestuario, el maquillaje, los objetos, los decorados,...) como de los elementos fílmicos, de los recursos formales: la planificación, la angulación, la iluminación, el color, los movimientos de cámara,... En lo que atañe a la banda sonora, si se atiende a la palabra, los significados provienen tanto de los elementos lingüísticos como de los paralingüísticos: la entonación, el timbre de la voz,...

El buen audiovisual es, pues, un lenguaje de síntesis. Los significados deben provenir de la adecuada interacción de los múltiples elementos expresivos que entran en juego. Una buena síntesis, una adecuada interacción de los elementos expresivos, se manifiestan en el hecho de que se produce en el receptor una experiencia unificada.

En este juego de interacciones cumplen un papel decisivo las emociones. En palabras de Sergei M. Eisenstein, el cine actúa de la imagen a la emoción y de la emoción a la idea. Las emociones son ineludibles en el lenguaje audiovisual, porque las imágenes y las músicas están fuertemente conectadas con la emotividad. En el buen mensaje audiovisual las emociones, suscitadas por la interacción de los elementos visuales y sonoros, son portadores de ideas.

Una obra de comunicación audiovisual es deficiente si no hay lenguaje de síntesis. Cuando no hay interacción entre los elementos, sino simple yuxtaposición, cuando no hay síntesis sino disociación, no se crea en el receptor una experiencia unificada: las ideas van por un lado, vehiculadas por el texto verbal, y las emociones por otro, suscitadas por las imágenes y las músicas. Resultado: las emociones, no tan sólo no son portadoras de los significados, sino que los anulan, bloquean su comprensión.

En un trabajo de investigación realizado hace unos años tuve la oportunidad de demostrar que un programa audiovisual mal concebido, mal diseñado, es didácticamente menos eficaz que otros recursos didácticos no audiovisuales. Concretamente, se demostró que generaba más aprendizaje la lectura de un texto escrito que el mismo texto formando parte de un programa de vídeo, acompañado de unas imágenes y de una música de fondo (Ferrés, 1994).

La cuestión es importante, porque demasiados videogramas didácticos tienen este planteamiento: se limitan a ser una conferencia ilustrada con imágenes y anenizada con música de fondo. No hay síntesis, no hay interacción en-

tre los elementos. En ellos, las emociones no encuentran el lugar adecuado. Las consecuencias son lamentables desde el punto de vista comunicativo y, en consecuencia, didáctico.

En definitiva, una adecuada formación en lo audiovisual como lenguaje específico debe atender tres dimensiones:

1. La instrumental, consistente en el conocimiento de los diversos recursos formales que componen esta forma de expresión: la planificación, la angulación, la composición, la profundidad de campo, la iluminación, el color, los movimientos de cámara, el montaje, el tratamiento del espacio y del tiempo, la palabra, la música, los efectos sonoros,...
2. La funcional, consistente en la capacidad de discernir la función que cumple cada recurso en un momento dado: función semántica, cuando se emplea para producir sentido, y/o función estética, cuando se utiliza para producir una emoción estética.
3. La del diseño audiovisual, consistente en el conocimiento de lo audiovisual como lenguaje de síntesis. De nada sirve la calidad intrínseca de un recurso formal si no está adecuadamente interaccionado, si no hay en el mensaje un buen procesamiento en paralelo, si no se crea en el receptor una experiencia unificada.

1.5. Audiovisual e informática

La relación entre audiovisual e informática se presta también a equívocos e imprecisiones. Con frecuencia se tiende a incluirlas en un único paquete, bajo el dudoso concepto de *nuevas tecnologías*. ¿Qué tecnologías pueden considerarse realmente *nuevas*? ¿Qué tienen en común las tecnologías audiovisuales e informáticas? ¿Qué las diferencia?

No cabe duda de que, en un futuro más o menos inmediato, el audiovisual y la informática están llamadas a entenderse. Cada vez se van a necesitar más el uno, la otra. La informática se está convirtiendo —y se convertirá cada vez más— en un soporte capaz de vehicular y de procesar todo tipo de informaciones, incluidas las audiovisuales. Que la informática hasta el presente se haya limitado casi exclusivamente al almacenamiento y al procesamiento de textos verbales y de números se debe al grado de desarrollo de sus aplicaciones. Sin embargo, la informática está siendo cada vez más audiovisual, a medida que el progreso tecnológico va permitiendo almacenar y procesar imágenes en movimiento y sonidos en soporte digital.

Pero este fenómeno no debe llevar a nuevas confusiones, o a prolongar las viejas. Es decir, no debe llevar a que se olviden las diferencias sustanciales entre audiovisual e informática.

Parece evidente que el audiovisual clásico irá resultando cada vez más obsoleto. Las viejas tecnologías analógicas serán suplantadas por las nuevas tecnologías digitales. Pero lo audiovisual es, además de tecnología, un sistema diferenciado de expresión, una manera específica de procesar las informaciones, un lenguaje (siempre que se dé a la expresión un sentido metafórico).

En este sentido, lo audiovisual seguirá siendo imprescindible. Como lo seguirá siendo la figura del especialista audiovisual. El especialista en informática no podrá prescindir de él, como no podrá prescindir del experto en lenguaje verbal cuando se trate de procesar, a través del ordenador, informaciones verbales.

La relación entre audiovisual e informática debe plantearse, pues, en buena medida como relación entre soportes y formas de expresión, dos realidades que se implican y que se condicionan mutuamente, pero que conviene analizar de manera diferenciada.

1.6. Pedagogía *de* los medios y pedagogía *con* los medios

Éste es otro de los conceptos que conviene clarificar. Al hablar de tecnologías audiovisuales hay que distinguir entre la pedagogía *con* los medios y la pedagogía *de* los medios. Los medios audiovisuales son tanto un medio o recurso que el profesorado puede utilizar en el aula como una realidad comunicativa en la que el alumnado vive sumergido a todas horas fuera del aula. La enseñanza debería interesarse por los dos ámbitos. Por el primero, porque estas técnicas y recursos permiten optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por el segundo, porque la enseñanza no puede olvidar unos medios que tienen una gran trascendencia en el proceso de socialización de las nuevas generaciones de alumnos.

En el caso de la pedagogía *de* los medios se trata de aproximarse a lo audiovisual como materia de estudio. En el caso de la pedagogía *con* la imagen, de utilizar lo audiovisual como un recurso o una técnica para la enseñanza. En definitiva, la pedagogía de los medios tendrá como objetivo ofrecer pautas para un análisis crítico de los medios de masas audiovisuales: la televisión, el cine, la radio, la publicidad.... La pedagogía *con* los medios tendrá como objetivo incorporar de manera adecuada todos aquellos medios, técnicas y recursos que sirvan para potenciar el aprendizaje; entre ellos, los propios medios de masas audiovisuales.

2. Los condicionamientos de la comunicación audiovisual

2.1. El efecto es el mensaje

Marshall McLuhan revolucionó hace unas décadas el mundo de la comunicación con su celebre aforismo *El medio es el masaje — El medio es el mensaje*. Para McLuhan son los medios, y no las ideologías, los que han provocado y provocan los grandes cambios sociales a lo largo de la historia. El pensador canadiense concitó las iras de las grandes corrientes ideológicas, tanto políticas como sociales o religiosas. Para los ideólogos es evidente que el mensaje son los contenidos, y no los medios. Para ellos son las ideologías las que mueven la historia.

Tal vez haya una fórmula conciliadora entre estas posturas aparentemente antagónicas. Podría formularse así: el efecto es el mensaje. En cualquier proceso comunicativo el verdadero mensaje son los efectos que se derivan del proceso. Y, por su parte, estos efectos son el resultado de la interacción de múltiples factores. El medio y los contenidos son sólo algunos de ellos.

Podría considerarse que los efectos de todo proceso comunicativo se derivan, en proporciones diversas según los casos, de seis factores: los contenidos, el medio, el lenguaje, el destinatario, el entorno social y el contexto comunicativo inmediato. Cada uno de estos factores ejerce su propia influencia. Y, al mismo tiempo, interaccionan, se condicionan todos ellos entre sí. Por otra parte, son factores que ejercen su influencia tanto cuando se trata del audiovisual de masas como cuando se trata del audiovisual de grupo o del audiovisual para el autoaprendizaje.

2.2. La interacción de los factores

Vale la pena detenerse en cada uno de estos factores, considerados aisladamente y en interacción con los demás, ejemplificando sus efectos potenciales:

— *Los contenidos*. En el ámbito escolar es evidente que no producirán los mismos efectos mentales unos contenidos de matemáticas que unos de sociales o de plástica. Tampoco ejercerán la misma fascinación -y, en consecuencia, no garantizarán las mismas posibilidades de aprendizaje- unos contenidos motivadores que unos que no lo sean. En el ámbito de los medios de masas, no producirán los mismos efectos ideológicos y morales unos contenidos militaristas que unos pacifistas. En la misma línea, serán distintos los efectos producidos por un discurso feminista que los producidos por un discurso con connotaciones machistas...

— *El medio*. Cuando se analizan las peculiaridades tecnológicas de cada medio de comunicación, se observa que de ellas se derivan unos efectos que nada tienen que ver con los contenidos que se puedan transmitir mediante ellos. Son efectos provocados por la especificidad tecnológica del medio o por el uso social que se hace de él. La ilustración de un libro, por ejemplo, es una forma de expresión estática, mientras las imágenes televisivas son dinámicas. La televisión es un medio unidireccional, mientras que el teléfono es un medio bidireccional. De estas peculiaridades técnicas se derivan unos efectos específicos, porque suponen la activación de procesos perceptivos, mentales o actitudinales distintos.

— *El lenguaje*. Mientras el lector se enfrenta a un mundo de signos abstractos y estáticos, el telespectador se enfrenta a un mundo de signos concretos y dinámicos. Cada lenguaje exige, pues, para su codificación y para su decodificación, la puesta en marcha de unas habilidades mentales distintas. En consecuencia, puede hablarse también de unos efectos derivados del lenguaje. Para comprenderlo, basta pensar que la televisión sería distinta —produciría efectos distintos— si en vez de vehicular imágenes vehiculara textos verbales escritos. En la misma línea, hay que considerar que produce efectos mentales distintos leer un libro escrito, contemplar un libro de fotografías o leer un libro de cómic.

— *El destinatario*. Hoy ya nadie acepta la teoría de que el espectador televisivo es como una cera blanda en la que cualquier impacto imprime una huella. Los efectos de un mensaje sobre el espectador dependen en buena medida de la ideología previa y de la sensibilidad del propio espectador. En el ámbito escolar, por ejemplo, un videograma didáctico no incidirá igualmente, desde el punto de vista del aprendizaje, sobre un alumno motivado que sobre uno poco motivado. En los medios de masas, un programa violento no producirá idénticos efectos sobre un espectador que tienda a ser agresivo que sobre uno pacifista. El propio receptor juega, pues, un papel decisivo en la delimitación de los efectos del proceso comunicativo.

— *El entorno social*. Un mensaje tendrá una incidencia muy superior si es recibido en el marco de un entorno social que ya es previamente sensible a él. En cambio, tenderá a tener menos fuerza si se mueve a contracorriente. La condena sobre Salman Rushdie, por ejemplo, ejerció su efecto fulminante porque incidió sobre un entorno social (el mundo islámico) predispuesto, un entorno previamente fanatizado. Por su parte, los mensajes de la publicidad televisiva tienden a ser eficaces porque inciden sobre una población (la de las sociedades occidentales) que vive en un entorno mediatizado por actitudes y comportamientos consumistas.

— *El contexto inmediato de visionado.* También el contexto inmediato de visionado tiene una incidencia decisiva sobre los efectos del proceso comunicativo. En Estados Unidos se pudo comprobar que todos los niños que habían aprendido a leer a partir de la serie *Sesame Street* (*Barrio Sésamo* en España) habían contemplado la serie acompañados de sus padres (Greenfield, 1985).

¿Qué consecuencias se deducen del análisis de la interacción de estos seis factores? La reflexión sobre la aplicación al aula del axioma *El efecto es el mensaje* debería llevar a una doble conclusión. De la problemática suscitada por los tres primeros factores (los contenidos, los medios y el lenguaje) se deriva la exigencia de plantearse una educación de carácter multimedial. De la problemática suscitada por los otros tres factores (el destinatario, el entorno social y el contexto inmediato de visionado) se deriva la exigencia de imponerse la incorporación de las tecnologías audiovisuales en el aula, para adecuarse a un tipo de destinatario transformado por el entorno social en el que vive.

2.3. Una educación multimedial

A partir de las reflexiones anteriores sobre las peculiaridades de los medios y de los lenguajes, habrá que deducir que no todos los contenidos son válidos para todos los medios. Y viceversa, no todos los medios son válidos para cualquier tipo de contenido. En palabras de Edmund Carpenter, un medio no es un sobre cerrado en el que pueda contenerse cualquier tipo de contenido (Carpenter y McLuhan, 1974). Los medios condicionan los lenguajes. El libro, por ejemplo, es hiperfuncional para lenguaje verbal escrito; la televisión, en cambio, no lo es. Desde este condicionamiento, los medios limitan también los contenidos.

Hay contenidos hiperfuncionales para determinados medios, y viceversa, de la misma manera que hay contenidos hiperfuncionales para determinados lenguajes, y viceversa. En este sentido, debería hacerse la selección de medios y de lenguajes en función de los contenidos.

Por ello, hay que plantearse como ideal una educación multimedial, una educación en la que deberían tener cabida todos los medios, desde los más modestos hasta los más elaborados: desde la pizarra, los mapas y las transparencias de retroproyector hasta las antenas para los satélites de televisión. Y en la que deberían tener cabida también todos los lenguajes: desde la palabra hablada y escrita hasta las imágenes y sonidos, pasando por los lenguajes matemáticos, gestuales y simbólicos. Todo ello en función de los contenidos.

La educación multimedial tiene algunas ventajas suplementarias. Cada medio activa en los alumnos unos mecanismos perceptuales y mentales distintos. La educación multimedial permite, pues, adaptarse a las capacidades perceptivas y mentales de los diversos alumnos, compensando los déficits derivados del aprendizaje con otros medios expresivos. Además, al aproximarse a una

misma realidad desde perspectivas distintas y complementarias, se enriquece el proceso de aprendizaje.

2.4. La exigencia de la comunicación audiovisual

Para que el proceso comunicativo sea eficaz es fundamental adecuar los medios y los lenguajes no sólo a los contenidos que se han de transmitir, sino también al tipo de destinatario. Y el destinatario del proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido profundamente transformado por el contexto social en el que ha nacido y crecido, un contexto en el que la comunicación audiovisual es hegemónica.

El hecho de que las nuevas generaciones de alumnos hayan nacido y crecido en una iconosfera, respirando imagen, supone que sus hábitos perceptivos y sus procesos mentales se han transformado profundamente. A partir de este doble cambio, se transforman también sus gustos y sus actitudes. Se habitúan, por ejemplo, a una hiperestimulación sensorial y, a partir de ahí, acaban necesitando a todas horas una estimulación constante. Se habitúan a vivir en un mundo de concreción y de inmediatez y, a partir de ahí, les cuesta moverse en un mundo de abstracción y de reflexión. Se habitúan a desarrollar procesos mentales de carácter intuitivo y asociativo y, a partir de ahí, encuentran cada vez más dificultades en los procesos mentales relacionados con la lógica, el análisis y la abstracción. Se han habituado a contemplar espectáculo siempre y en todo lugar y, a partir de ahí, les cuesta acceder a toda realidad que no haya sido previamente espectacularizada.

Estos cambios obligan a replantear el entorno escolar. La enseñanza es en buena medida un proceso de comunicación, y no habrá comunicación sin sintonía. No se trata, por lo tanto, de que haya que dar a las nuevas generaciones de alumnos lo que ya les ofrece a todas horas la televisión. Se trata de que, precisamente porque la televisión modifica sus hábitos perceptivos, sus procesos mentales, sus actitudes y gustos, resultará difícil *sintonizar* con ellos sin asumir estas modificaciones.

2.5. Resolver una aparente contradicción

A partir de lo dicho hasta ahora puede parecer que se llega a una aparente contradicción. Por una parte, se ha dicho que, si se pretende optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, hay que incorporar los medios y recursos audiovisuales para adaptarse a unos alumnos modificados por el entorno social. Por otra parte, se ha indicado que solo algunos contenidos se prestan al tratamiento audiovisual. ¿Significa esto que en algunas áreas o materias nunca podrá utilizarse lo audiovisual? ¿Hay ahí una contradicción? ¿Cómo se podría sintonizar entonces con los alumnos?

Para dar respuesta a estas cuestiones, resolviendo la aparente contradicción, y al mismo tiempo para abrir perspectivas diversificadas en el uso del audiovisual didáctico, puede ser útil, a modo de ejemplo, presentar lo que podrían ser dos tipos distintos de videograma didáctico: la vídeo-lección y el programa motivador.¹

Se entiende por vídeo-lección un programa en el que se desarrollan unos contenidos de manera explícita, sistemática y exhaustiva. La vídeo-lección es como una clase magistral dada por el vídeo. El programa motivador, en cambio, es un programa destinado fundamentalmente a suscitar un trabajo posterior al visionado. No es que la vídeo-lección no tenga que ser motivadora, pero se reserva el nombre de programa motivador para aquel videograma que no pretende otra cosa que motivar, impactar, interpelar, inquietar, cuestionar, provocar, suscitar el interés por el tema,...

De acuerdo con todo lo expuesto hasta ahora, se utilizará la vídeo-lección cuando se cumplan tres condiciones:

1. Que los contenidos que haya que transmitir sean adecuados al medio; es decir, que sean de carácter audio-visual-cinético, o que sean fácilmente traducibles a él.
2. Que sean contenidos motivadores; es decir, que tengan suficiente fuerza para interesar a los alumnos.
3. Que se encuentre un tratamiento formal capaz de potenciar el interés intrínseco de los contenidos y su adecuación al medio o, en su caso, capaz de compensar su ausencia.

En todos estos casos, una buena vídeo-lección será siempre mejor que una buena clase magistral dada por un buen profesor, porque habrá la máxima adecuación entre los contenidos y el medio seleccionado para transmitirlos.

En el caso de que no se cumplan estas tres condiciones, habrá que recurrir a un medio distinto... o a un programa motivador, que no desarrolle el tema, sino que se limite a suscitar el interés por él.

Es el caso, por ejemplo, del área de la filosofía. Los contenidos abstractos de la asignatura no se prestan a un desarrollo explícito mediante lo audiovisual como forma de expresión. Es prácticamente imposible trabajar con una vídeo-lección que desarrolle adecuadamente estos contenidos. El lenguaje verbal, oral y escrito, es el más adecuado para los procesos de abstracción. Pero los alumnos difícilmente se sienten atraídos por estos temas. Lo audiovisual puede cumplir en este caso una función eficaz. Un buen programa motivador o la secuencia de una buena película servirán para suscitar el interés de los alumnos por el tema, para crear interrogantes, para abrir perspectivas.

3. La cuestión de los medios

3.1. Los medios audiovisuales tradicionales

En el marco de una pedagogía multimedial, hay que ser capaz de sacar partido de las prestaciones específicas de cada medio, siempre de acuerdo con las necesidades de los alumnos y con las exigencias de los contenidos curriculares.

En este planteamiento no se pueden olvidar o marginar los medios audiovisuales más tradicionales:

— *La pizarra*. Es el medio más accesible, más económico, más fácil de utilizar. Tiene los inconvenientes de que la información no es permanente y de que el profesor debe dar la espalda a los alumnos al escribir o dibujar en ella o al señalar. Pero resulta hiperfuncional para esquematizar o para transmitir informaciones directas, sencillas; por ejemplo, para demostrar lo que son líneas paralelas. También para que los alumnos puedan practicar o exponer unos conocimientos que han de ser compartidos por el resto de compañeros.

— *El retroproyector*. Es un recurso desaprovechado en demasiados centros escolares del país; en cambio, se le saca mucho partido en países más avanzados. Es el único audiovisual que fue inventado pensando en la enseñanza: fue utilizado por vez primera por el ejército estadounidense para el adiestramiento rápido de los soldados en la II Guerra Mundial. Tiene como ventajas el hecho de que el profesor puede dar la cara a los alumnos al utilizarlo o el de que puede utilizarse a plena luz. Las transparencias pueden estar previamente preparadas y son reutilizables. En cuanto a las limitaciones, se corre el riesgo de que el tamaño reducido de las letras y de los signos los haga indescifrables. Pero, si las transparencias están bien diseñadas, es un medio particularmente indicado para esquematizar contenidos. Si se juega con la posibilidad técnica de las superposiciones de transparencias, el retroproyector resulta adecuado también para visualizar procesos. Cabe, en fin, la posibilidad de jugar con elementos opacos, con sombras, con contornos, con elementos móviles,... Hay sistemas cada vez más elaborados para la realización de transparencias. También los hay sencillos, como el de las fotocopias en blanco y negro o en color.

— *El proyector de diapositivas*. La diapositiva sigue siendo un recurso particularmente útil cuando se trata de analizar imágenes estáticas. Permite el acceso a realidades o experiencias directamente inaccesibles. Es especialmente indicado, por ejemplo, para el estudio de la geografía o de obras de arte. Las diapositivas tienen el inconveniente de que requieren oscuridad en el aula, pero son un material fácil de elaborar, funcional y versátil, con muchas posibilidades de reorganización y reestructuración. Permiten adecuar el ritmo de uso a las necesidades del aprendizaje y a los condicionamientos en el momento de la exposición.

— *El fotolenguaje*. La utilización de imágenes fotográficas sigue siendo especialmente indicada para la realización de ejercicios de expresión, de comunicación o de ejemplificación. El proceso de aprendizaje puede radicar tanto en la búsqueda como en el análisis o en el comentario de las fotografías. El profesorado o el alumnado pueden seleccionar imágenes que traduzcan o clarifiquen conceptos abstractos, que ejemplifiquen procesos, que expresen realidades o sus propias ideas.

— *Los visuales directos*. El franelograma,² los pósters, los murales, los carteles, los collages, ... siguen siendo una oportunidad para el aprendizaje. El franelograma resulta especialmente indicado para los alumnos de los primeros niveles de enseñanza. Permite la participación de los alumnos y la adecuación del ritmo de exposición o de trabajo en función de sus intereses y de su capacidad de comprensión. Los demás medios, sobre todo los carteles y los pósters, tienen una gran aceptación social, particularmente entre los adolescentes y los jóvenes. No debería resultar difícil, pues, canalizar este interés en favor del proceso de aprendizaje.

— *La cinta de audio*. Es un instrumento adecuado siempre que los contenidos a trabajar en el aula sean de carácter auditivo. Por ejemplo, en las clases de expresión musical. También en idiomas. Permite el acceso a realidades y experiencias sonoras directamente inaccesibles. Es, además, un medio versátil. Uno de los ámbitos en los que las cintas de audio están más desaprovechados es como instrumento de autoevaluación: la grabación de los alumnos cuando leen, declaman, improvisan una disertación o dialogan, en el propio idioma o en un idioma extranjero, permite un eficaz ejercicio de autoevaluación y aprendizaje.

— *El montaje audiovisual*. El diaporama o montaje audiovisual consiste en una serie de diapositivas sincronizadas, automática o manualmente, con una banda sonora en soporte cinta. Tiene como inconvenientes la exigencia de la oscuridad del aula, la falta de movimiento de las imágenes y la tensión que exige por parte del profesor cuando la sincronización es manual. Pero es una forma de expresión versátil, que tiene su encanto cuando es sugerente, y que puede resultar muy eficaz cuando se trata de aunar informaciones visuales y sonoras.

3.2. La tecnología del vídeo

El vídeo es una tecnología que consta primordialmente de tres elementos: el magnetoscopio, la cámara y el televisor o monitor. El magnetoscopio es un aparato que permite la grabación de señales de vídeo y de audio sobre una cinta magnética y su correspondiente reproducción. La cámara electrónica, por su parte, es un instrumento capaz de captar imágenes en movimiento y sonidos y de transformarlos en señales electromagnéticas.

La tecnología del vídeo se ha impuesto socialmente por sus múltiples prestaciones. Resulta especialmente indicada en el aula por su capacidad para transmitir informaciones audiovisuales, más en concreto informaciones de carácter audio-visual-cinético. Es, además, una tecnología bastante flexible y versátil. Tiene la ventaja de que puede utilizarse con luz en el aula cuando se usan televisores, aunque entonces presenta el inconveniente de las reducidas dimensiones de la pantalla. Cuando se usan pantallas gigantes o vídeo-proyectores, se solventa esta dificultad, aunque con el inconveniente de que hay que oscurecer el aula.

En cualquier caso, las mejores posibilidades y las peores limitaciones del vídeo provienen de dos factores ajenos a la tecnología: la calidad de los programas con los que se trabaja y la preparación del profesor para hacer un uso creativo y participativo de la misma.

3.3. Vídeo-disco y CD-ROM

Las más modernas innovaciones en cuanto a soporte de la imagen didáctica son las tecnologías del vídeo-disco y el CD-ROM. El vídeo-disco es un sistema de reproducción de imágenes y sonidos similar al microsurco o al disco compacto de audio. Aporta sobre todo una calidad superior de imagen y sonido, mayores facilidades de conservación y de manejo, gran capacidad de almacenamiento de informaciones, incorporación de dos pistas de audio, y una mayor velocidad de acceso a las imágenes. El aprovechamiento de estas prestaciones ha llevado al desarrollo de un nuevo sistema de aprendizaje: el vídeo interactivo.

Se pueden establecer diferentes niveles de interactividad entre el usuario y las máquinas. Según la clasificación de Nebraska, en el nivel 3 de interactividad el usuario interacciona con un sistema compuesto por el ordenador y el vídeo-disco, de manera que el flujo de las informaciones es bidireccional. Desde los dos polos del proceso comunicativo, el usuario y las máquinas, se va controlando la cadencia de transmisión y de trabajo, en función de una programación previa y del grado de conocimiento o de aprendizaje conseguido por el usuario.

A medida que se perfeccionan los entornos gráficos informáticos se va recurriendo a otros sistemas de registro y tratamiento de imágenes; por ejemplo, el CD-ROM. Se trata de un sistema óptico de almacenamiento de información en forma de disco compacto. Los CD-ROM presentan todavía notables limitaciones en cuanto a las posibilidades de almacenamiento y de tratamiento de la imagen en movimiento, pero serán, previsiblemente, en un futuro más o menos próximo, uno de los sistemas que ofrecerá mejores prestaciones para el trabajo didáctico con imágenes y sonidos.

La interactividad es actualmente una de las posibilidades más valoradas en los modernos sistemas de tratamiento de informaciones audiovisuales. Una vez más, no obstante, hay que distinguir entre las posibilidades técnicas y los usos prácticos. El vídeo tradicional fue recibido también en sus inicios con grandes expectativas, porque permitía una interactividad con las imágenes

muy superior a la de la televisión. Luego, la experiencia ha demostrado que la mayoría de usos sociales del vídeo son tan unidireccionales y pasivos como los de la televisión.

Hay que insistir en que las tecnologías no son milagrosas por sí mismas. El vídeo interactivo y los CD-ROM representan ventajosos progresos técnicos, pero sólo cristalizarán si van acompañados de los correspondientes tratamientos expresivos (creación de discursos que utilicen lo audiovisual como forma de expresión diferenciada) y de su adecuada aplicación didáctica.

3.4. La televisión por satélite

El desarrollo de los satélites es la gran aportación de la tecnología a la televisión en la década de los noventa, como lo fue el color en la década de los setenta y el vídeo doméstico en la de los ochenta. Representa el triunfo de lo que se denomina la televisión sin fronteras.

Canales codificados, canales temáticos o canales de libre acceso están multiplicando extraordinariamente la oferta televisiva, tanto en lengua castellana como en idiomas extranjeros.

La multiplicación de la oferta supone en principio ventajas de tipo cuantitativo, pero puede traducirse en una mejora cualitativa de la enseñanza si se sigue el criterio de que cualquier material audiovisual puede ser válido para el aula si se sabe incorporar en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En algunos casos pueden aprovecharse programas enteros. En otros se aprovecharán imágenes aisladas, que pasarán a engrosar un banco de imágenes.

La oferta proveniente de los satélites que emiten en lengua extranjera puede prestar diversos servicios. Las imágenes pueden utilizarse directamente para el estudio de los respectivos idiomas. Pueden usarse también como imágenes aisladas en la modalidad del vídeo-apoyo. Se hablara de ello más adelante. Y pueden emplearse como material de base para la elaboración de los propios videogramas didácticos, tras rehacer la banda sonora y, si es el caso, editar las imágenes.

4. La utilización de los medios audiovisuales

4.1. Un método comprensivo

Aunque, como se ha indicado antes, la utilización de videogramas didácticos no sea la única ni la mejor modalidad en el uso didáctico del audiovisual, es la modalidad más extendida, de manera que es conveniente detenerse en ella para ofrecer algunas sugerencias que hagan más eficaz esta práctica.

Uno de los errores más habituales cuando se utilizan programas audiovisuales motivadores es la marginación de las emociones y las sensaciones. Se

produce este error, por ejemplo, cuando el profesor exige tomar notas durante el visionado de las imágenes. También cuando, inmediatamente después del visionado, hace preguntas de carácter racional; por ejemplo: «¿Qué quería decir el autor?». O «¿Cuál era el mensaje de las imágenes?»

Una adecuada utilización del lenguaje audiovisual exige —siguiendo la consideración de Eisenstein— llegar de las emociones a las ideas, para lo que es imprescindible no matar las emociones. No sólo no hay que eliminar el placer, sino que hay que aprovecharlo como fuente de aprendizaje.

Una metodología comprensiva exige, ante todo, durante el visionado, potenciar los efectos sensitivos y emotivos propios de toda experiencia audiovisual. Comporta, en consecuencia, potenciar todo aquello que facilite la inmersión de los alumnos en la experiencia perceptiva y emotiva.

Luego, inmediatamente después del visionado, habrá que limitarse a verbalizar de manera espontánea las reacciones de todo tipo que haya generado el programa. Sólo en una tercera fase, y de manera gradual, habrá que tomar distancias respecto a las propias emociones y sensaciones. Es la fase de la reflexión sobre la experiencia vivida, sobre las reacciones que ha suscitado; la fase de la confrontación del propio punto de vista con el de los demás compañeros; la fase del progresivo distanciamiento, con el objetivo de llegar a la reflexión crítica. Sólo al final de este proceso puede llevarse a los alumnos a la investigación o a la confrontación con otras fuentes informativas.

4.2. Los videogramas deficientes

¿Qué hacer con los videogramas deficientes? ¿Qué hacer sobre todo con las vídeo-lecciones mal diseñadas? Cuando falla el lenguaje de síntesis pero son aprovechables las imágenes, se puede elegir entre dos opciones, las dos igualmente válidas.

Cabe, ante todo, la posibilidad de rehacer el videograma, convirtiéndolo en una buena vídeo-lección o en un buen programa motivador. Bastará rehacer la banda sonora, si se dispone de un magnetoscopio con *audio-dub*. O rehacer el montaje, alterando el orden de las secuencias, suprimiendo pasajes, etc.

Ante una vídeo-lección deficiente cabe también la posibilidad de utilizar sus imágenes en la modalidad del vídeo-apoyo. En esta modalidad, las imágenes se convierten en acompañamiento visual de la exposición verbal realizada por el profesor o por los alumnos. En el vídeo-apoyo no hay lenguaje audiovisual propiamente dicho, sino lenguaje verbal, aunque con el acompañamiento de las imágenes.

Las ventajas del vídeo-apoyo radican en su flexibilidad y en la posibilidad de participación por parte de los alumnos. El profesor puede adecuar el lenguaje al grado de comprensión de los alumnos y a su capacidad de atención en un momento dado. Puede dosificar las informaciones en función de una serie

de variables coyunturales. Puede hacer participar a los alumnos durante la exposición: preguntar, evaluar, pedirles que contribuyan a la explicación,...

En manos de un profesor dinámico e imaginativo el vídeo-apoyo es una de las fórmulas más creativas y participativas de enseñanza, sobre todo para aquellos contenidos que necesiten ser verbalizados y visualizados al mismo tiempo.

4.3. La diversificación de funciones

Si es lamentable que los educadores que utilizan el vídeo tiendan a limitarse al uso de vídeo-lecciones, lo es más el hecho de que, además, las utilicen siempre con una mera función informativa. Y este reduccionismo no se produce sólo en el caso del vídeo.

En algún sentido es lógico que tienda a hacerse un uso didáctico del audiovisual con una función meramente informativa. Es el reflejo de un estilo docente. Es lógico que el audiovisual tienda a reforzar, y no a cambiar, la dinámica escolar. En una praxis escolar habitualmente de carácter unidireccional, es lógico que la utilización del audiovisual se haga también de manera unidireccional.

Lo audiovisual puede ponerse tanto al servicio de una comunicación unidireccional como de una comunicación bidireccional. Puede utilizarse tanto para quitar la palabra a los alumnos como para dársela. El audiovisual puede servir tanto para reforzar su carácter de simples receptores de informaciones como para convertirlos en actores o en investigadores. La tecnología no hace milagros. Depende del uso que quiera hacerse de ella. Depende de las virtualidades que quieran aprovecharse de ella.

¿Por qué no enriquecer la práctica docente con una mayor variedad de funciones en la utilización didáctica del audiovisual? Las imágenes pueden ser utilizadas con una función motivadora, aprovechando su capacidad movilizadora, a partir de su incidencia en la emotividad; en este caso, el proceso de aprendizaje se completará con otros medios o recursos, como el lenguaje oral, verbal o escrito.

Las imágenes pueden ser utilizadas también con una función evaluativa, para detectar el grado de conocimiento de los alumnos sobre el tema o su habilidad en una destreza. Cabe utilizarlas con una función investigadora, induciendo al alumno a la búsqueda, a la observación y, si es el caso, a la confrontación con otras fuentes. Cabe utilizarlas, en fin, con una función expresiva, convirtiendo al alumno en creador de mensajes, y no en un simple consumidor...

4.4. La utilización de material no didáctico

La Reforma educativa habla de enseñanza significativa. En las sociedades desarrolladas, ver la televisión se ha convertido para los alumnos en una de las actividades más habituales y, al mismo tiempo, más fascinantes. ¿Puede considerarse significativa una enseñanza que no se apoya en aquella experiencia que resulta más intensa para los alumnos, tanto desde el punto de vista cuantitativo como desde el cualitativo?

A menudo se considera que las imágenes televisivas han de cumplir para los niños una función de entretenimiento, y que hay que reservar para las imágenes didácticas (videogramas didácticos y similares) la función instructiva. Se tiende a caer así en una doble contradicción: las imágenes televisivas, a partir de su obsesión por entretener, acaban siendo despersonalizadoras y alienantes, y las imágenes didácticas, a partir de su obsesión por educar, acaban siendo aburridas.

¿Por qué no convertir el placer en oportunidad para el aprendizaje? ¿Por qué no aprovechar para la enseñanza las imágenes espectaculares del cine y de la televisión? No importa que no sean didácticas. Basta que sea didáctico el proceso en el que se inserten.

El uso de material televisivo y cinematográfico tiene una triple ventaja. Por una parte, es fácil de encontrar y muy económico: basta disponer de una cinta virgen para grabarlo. Además, suele resultar muy motivador, porque suele estar realizado con abundancia de medios y con criterios espectaculares. Finalmente, sirve para prolongar el aprendizaje fuera del aula. Si se realiza en el aula un visionado crítico de imágenes televisivas, cuando el alumnado contemple fuera del aula imágenes similares las asociarán de manera espontánea con las reflexiones críticas realizadas por el profesor, de manera que se potenciará el aprendizaje, tendiendo un puente entre la escuela y la vida cotidiana de los alumnos.

¿Por qué, por ejemplo, en lugar de enseñar las figuras retóricas a partir de un texto de Góngora, no se enseñan a partir de un anuncio publicitario? No es que sean procedimientos antagónicos, pueden ser complementarios. Pero, en el caso de tener que elegir, ¿resulta más útil estudiar las figuras retóricas a partir de un texto de Góngora? El anuncio publicitario resultará sin duda más motivador. Pero además permitirá prolongar el aprendizaje fuera del aula. Si se recurre tan sólo al ejemplo literario, no reforzarán el aprendizaje hasta que vuelvan a leer a Góngora —es decir, nunca. Si se recurre al ejemplo televisivo, serán llevados a reflexionar sobre la retórica como mecanismo de persuasión cada vez que en un anuncio publicitario se utilice un recurso de este tipo.

4.5. El profesor y la autoscopia

Hay muchas posibilidades de sacar partido de la cámara sin la necesidad de tener que realizar los propios videogramas didácticos. Basta pensar, por ejemplo, en la posibilidad de hacer ejercicios de autoscopia, tanto por parte de los alumnos como de los profesores.

Sorprende ver lo reacios que son los profesores a este tipo de utilización de la cámara, en contraste con el partido que sacan de ella otros colectivos profesionales. Mientras los deportistas, los actores y actrices o los bailarines utilizan las posibilidades evaluativas de la cámara para optimizar su trabajo profesional, los profesores se muestran reticentes a este uso, por recelo o por temor a enfrentarse consigo mismos. Es curioso que unos profesionales que trabajan ofreciendo constantemente su imagen a los demás sientan pánico a enfrentarse con su propia imagen mediatizada por la cámara. Es igualmente curioso que unos profesionales que basan la mayor parte de su eficacia en la imagen que ofrecen se nieguen a utilizar la cámara para mejorarla.

En la Universidad estadounidense de Stanford se inició, en 1963, una experiencia que desembocaría en una técnica de autoscopia denominada *microenseñanza* (*microteaching*). Con el tiempo se fue configurando como una técnica privilegiada de aprendizaje basada a un tiempo en la autoobservación y en la heteroobservación crítica por parte de profesionales de la pedagogía, siguiendo, al menos en una primera fase, modelos conductistas. El esquema de la técnica era elemental. Una vez seleccionadas unas destrezas a desarrollar, el profesor estudiante era grabado mientras impartía una microlección a un reducido grupo de alumnos y a un supervisor. Al finalizar, se evaluaba su intervención con la ayuda de unos cuestionarios. Luego, el profesor estudiante repetía la intervención con otro grupo de alumnos. La nueva grabación servía para comprobar si había habido mejora en las destrezas.

Más adelante el método fue evolucionando hacia modelos más flexibles, beneficiándose de las aportaciones de pedagogos de otros países (de Francia, por ejemplo), pero siempre con idénticos objetivos.

Sin necesidad de estandarizar el proceso, o de copiar modelos foráneos, el maestro o profesor puede optimizar su labor profesional aprovechando la cámara de vídeo para grabar su intervención en el aula y analizarla luego desde todos los puntos de vista: dominio de los contenidos y del auditorio, capacidad comunicativa, capacidad motivadora, gestualidad, inflexiones de la voz, dominio del espacio,...

4.6. Otros usos de la cámara

Los ejercicios de autoscopia pueden realizarse también para que los propios alumnos puedan observarse y autoanalizarse. Tampoco esta actividad encuentra mucho eco entre los profesores, tal vez por rutina o por pereza. Se

utiliza la cámara para grabar un festival o una representación teatral, pero no se utiliza para grabar los ensayos, con la posibilidad de que los alumnos se observen, se analicen y puedan mejorar su intervención. Los ejercicios de autoscopia ayudan además a la ruptura de las rutinas perceptivas, permitiendo descubrir con otros ojos la realidad cercana o la propia realidad personal.

Con la cámara de vídeo pueden hacerse también grabaciones con una función informativa. La televisión y las productoras no suelen ofrecer nunca imágenes del entorno más inmediato en el que vive el alumno. La cámara permite descubrir realidades ocultas. O ayuda a ver las realidades conocidas desde otra perspectiva.

También puede utilizarse la cámara para hacer grabaciones que permitan luego un trabajo de investigación: analizar fenómenos de la naturaleza, estudiar el comportamiento de los alumnos en determinados contextos, analizar el comportamiento de animales domésticos introduciendo una serie de variables, grabar experimentos que resulten peligrosos si se observan en directo...

Tanto los profesores como los alumnos pueden grabar entrevistas, aprovechando la cámara para dar entrada en el aula a personajes ausentes, personajes que tengan un valor como especialistas en una materia, como testigos de un acontecimiento o como testimonios de actitudes vitales provocativas o conflictivas.

Si en vez de entrevistas se graban encuestas, la cámara permite introducir en el aula la opinión del hombre de la calle, permitiendo tomar conciencia de puntos de vista confrontados, facilitando que los alumnos tomen partido ante temas conflictivos, aprendiendo a valorar los puntos de vista opuestos.

En la misma línea, se pueden grabar debates, mesas redondas,...

5. El diseño de material audiovisual

5.1. Elaboración por parte de los profesores

La creación de materiales audiovisuales es una actividad que puede estar en manos tanto de los alumnos como de los profesores. Hay que hacer algunas precisiones en ambos ámbitos.

Si el profesor elabora sus propios materiales audiovisuales, tendrá la ventaja de trabajar con un material adecuado a los alumnos con los que trabaja y en función de los contenidos específicos que pretende transmitir. De ahí que haya que considerar positivo cualquier esfuerzo de elaboración o de reelaboración por su parte.

No parece adecuado, en cambio, que los profesores se sientan en la obligación de elaborar sus propias obras en tecnologías complejas como el vídeo. La mayor parte de los profesores no tienen tiempo, capacidad ni medios para elaborar unas obras que puedan competir con las de los profesionales. La mayoría de las tentativas que se han producido en este campo han acabado en de-

cepciones y frustraciones. Si la mayor parte de los profesores ni se plantean siquiera la posibilidad de elaborar sus libros de textos, ¿por qué tienen que plantearse la creación con una tecnología mucho más compleja y para la que están mucho menos preparados?

Lo más recomendable es, pues, elaborar los propios materiales en tecnologías sencillas como la diapositiva, el retroproyector o el casete de audio. Y, cuando se trata del vídeo, reelaborar materiales preexistentes, procedentes de la televisión o de videogramas deficientes. O, a lo sumo, elaborar materiales sencillos: entrevistas, encuestas, reportajes simples, imágenes aisladas que puedan resultar motivadoras o provocadoras,...

5.2. Elaboración por parte de los alumnos

Es distinto el caso del material producido por el alumnado, porque en este caso el objetivo prioritario no es el acabado de una obra que ha de dar pie a un trabajo didáctico posterior. Cuando son los alumnos los que producen el material audiovisual, el trabajo didáctico se realiza durante el proceso de producción. El aprendizaje no se realiza gracias a una obra acabada, sino en el momento de producir la obra.

Lo ideal es que, también en el ámbito de la producción, los alumnos se acostumbren a un planteamiento multimedial. En función del tema, pero también de sus gustos y habilidades, se les puede recomendar hacer fotografías, posters, carteles, murales, collages, diapositivas fotográficas o diapositivas dibujadas a mano, transparencias para retroproyector, bandas sonoras, montajes audiovisuales o pequeñas grabaciones en vídeo. El aprendizaje generado por el proceso de producción se completa con el que se genera con la puesta en común de los trabajos.

En el caso del vídeo, hay una actividad que resulta muy gratificadora para los alumnos. Se trata de elaborar una banda sonora para unas imágenes preexistentes. Es una actividad entretenida y al mismo tiempo genera aprendizaje, porque les obliga a profundizar en el sentido de las imágenes. Lo mismo puede decirse para el área de idiomas: sonorizar un anuncio publicitario, por ejemplo, puede ser una buena oportunidad para que aprendan una estructura lingüística difícil.

5.3. Talleres de vídeo

Una de las actividades más positivas y eficaces que pueden hacerse en los centros escolares es la realización de talleres de creación de vídeo. Consisten en poner la cámara de vídeo en manos de los alumnos. Se trata de convertirlos, no tan sólo en lectores críticos de programas audiovisuales, sino también en creadores de mensajes audiovisuales.

Se ha hablado antes de pedagogía de la imagen y pedagogía con la imagen. Los talleres de vídeo pueden situarse en la encrucijada, por cuanto pueden ponerse al servicio de las dos pedagogías. Es decir, en los talleres de vídeo los alumnos pueden hacer ejercicios de creación libre o elaborar materiales video-gráficos para las asignaturas.

Los trabajos de expresión audiovisual o de creatividad tienen como objetivo prioritario el conocimiento y la experimentación de lo audiovisual como forma de expresión. Se trata, por ejemplo, de crear historias, de elaborar anuncios publicitarios, de realizar videoclips, de hacer modestas obras de vídeo-arte, de elaborar informativos en el centro educativo o en el barrio, de realizar pequeñas películas, de ensayar trucajes con la cámara,...

En un centro de los Estados Unidos se comprobó que aquellos alumnos que habían realizado un taller de creación de vídeo a lo largo de un curso escolar se habían convertido en espectadores más críticos de cine y de televisión que aquellos compañeros de su misma edad que no habían realizado ningún trabajo creativo. Expresión y lectura crítica son, por lo tanto, capacidades que se condicionan mutuamente.

Los talleres para la realización de trabajos relacionados con las asignaturas forman parte de lo que se denomina vídeo-proceso, aquella modalidad en el uso del vídeo en la que la cámara genera una dinámica de aprendizaje. Cuando los alumnos producen un programa, el aprendizaje se realiza en el propio proceso de producción: en la búsqueda de informaciones, en la elaboración del guión, en las localizaciones, en la selección de lo que han de grabar, en la selección de los encuadres, en la elaboración de la banda sonora...

Tanto en el vídeo de creación como en el vídeo para las asignaturas cabe la posibilidad de realizar un trabajo interdisciplinar. Desde el área correspondiente se trabaja el tema elegido. Desde el área de expresión corporal, si es el caso, se trabaja la interpretación. Desde el área de expresión verbal se trabaja el texto y el guión. Desde la de expresión plástica, la ambientación. Desde la de expresión musical, la sonorización...

6. La pedagogía de los medios

6.1. Un vacío en el curriculum

En las sociedades occidentales ver la televisión se ha convertido en la tercera actividad a la que más tiempo dedican los adultos, después de trabajar y de dormir, y en la segunda a la que más tiempo dedican los niños, después de dormir. Teniendo en cuenta los fines de semana y las vacaciones, los niños pasan hoy más tiempo ante la pequeña pantalla que en el aula. Si se mantienen los actuales promedios de audiencia televisiva, dentro de unas décadas una persona de sesenta años habrá pasado ante el televisor ocho años de su vida.

A partir de estas premisas, hay que concluir que una de las más flagrantes contradicciones de la institución escolar es el hecho de que los alumnos salgan de las aulas sin estar preparados para realizar de una manera reflexiva y crítica aquella actividad a la que más horas dedican. Se prepara a los alumnos para actividades que tal vez no realizarán en toda su vida fuera del aula, y no se los prepara para aquella actividad a la que más horas van a dedicar.

Al no suministrárseles preparación alguna, no sólo se corre el riesgo de alienación o de malformación por parte de los ciudadanos, sino que se desaprovecha una excelente oportunidad para que la experiencia televisiva les resulte enriquecedora y formativa.

La imagen debería ser, pues, materia obligada en el curriculum escolar. La imagen en general y la televisión en particular, con todo lo que comporta. Esta enseñanza debería cubrir todas las dimensiones de estas tecnologías: la técnica, la expresiva, la social, la cultural, la económica y social, la expresiva y artística...

6.2. Integración curricular

Lo normal sería que esta enseñanza se impartiera de manera interdisciplinar. Desde cada área de la enseñanza habría que aproximarse a algunas de las dimensiones del medio. Desde las áreas de lengua y plástica, por ejemplo, se puede atender la dimensión expresiva. Desde la de arte, las dimensiones expresiva y artística. Desde la de sociales, las dimensiones social, económica y cultural. Desde la ética, la religión o incluso las sociales, la dimensión ética. Desde la física o desde las ciencias, la dimensión técnica...

El hecho de que se abogue por una formación pluridisciplinar no es óbice para que, aprovechando los currícula abiertos y la posibilidad de presentar asignaturas optativas, se puedan crear créditos directamente vinculados al tema. En la Enseñanza Secundaria Obligatoria, por ejemplo, se puede crear una asignatura optativa que permita una aproximación en profundidad al tema. Pero esta iniciativa debe ser tan sólo complementaria. En ningún caso puede sustituir el trabajo interdisciplinar del que se ha hablado antes. La optatividad ha de ser sólo un complemento para aquellos alumnos más interesados en el tema. La televisión es un fenómeno que afecta a todos y, en consecuencia, la formación en este ámbito debe llegar a todos.

6.3. Una formación específica

Uno de los principales problemas de la comunicación audiovisual es su aparente transparencia. La imagen televisiva es hasta tal punto analógica que lleva al espectador a la peligrosa confusión de que no se halla ante un discurso sino ante la propia realidad. Los creadores de mensajes televisivos se esfuerzan

por potenciar esta confusión. Y también a veces los teóricos, cuando utilizan peligrosas metáforas, como la que considera a la televisión «una ventana abierta a la realidad».

Otra confusión ante el medio proviene de la clásica distinción entre programas culturales —informativos o formativos— y programas de entretenimiento. La distinción es equívoca, porque no tiene en cuenta que los primeros se mueven también por parámetros espectaculares, y que los segundos producen también importantes efectos socializadores. Es decir, la distinción es peligrosa porque se tiende a creer que, mientras los segundos se limitan a intentar distraer, los otros se dedican a formar. Desde el punto de vista de los efectos socializadores, a menudo son más peligrosos los segundos que los primeros. Ante todo porque, al ser más atractivos, propician una actitud más abierta y receptiva por parte del espectador. Pero también porque actúan de manera casi subliminal sobre un espectador desprevenido, sin defensas. El espectador sólo tiende a mantener una actitud de alerta, de control, de reflexión crítica cuando le formulan discursos explícitos, pero está indefenso cuando no es consciente de que haya discurso, es decir, cuando no hay un discurso explícito porque queda enmascarado.

La fuerza socializadora de los programas de entretenimiento se basa precisamente en esta capacidad de enmascarar el discurso bajo la capa del relato, de la risa o del juego. Es así como «se cuelean», sin posible control racional, las ideas y los valores, las concepciones de la vida, del individuo y de la sociedad.

No hay, pues, una adecuada formación en el medio sin una capacidad para entenderlo como portador de discursos intencionales, explícitos o implícitos, y sin capacidad para descifrar estos discursos. En este sentido, no basta una formación humanística en general. No basta el desarrollo del sentido crítico en general. Hay que dar una formación específica.

6.4. Pautas de análisis

Conviene facilitar el trabajo de aproximación crítica a los discursos de los medios de masas audiovisuales ofreciendo pautas para el análisis. En Ferrés (1994) se ofrecen propuestas metodológicas para el análisis de los discursos televisivos más significativos: el publicitario, el informativo y el de las series y filmes. Ahora bastarán unas sugerencias.

El discurso publicitario, por ejemplo, puede ser analizado desde múltiples perspectivas. Desde el punto de vista comunicativo, se puede considerar si es un discurso informativo o seductor, y si se basa en el discurso explícito o en el relato. Pueden analizarse los mecanismos utilizados para la inducción al consumo. Pueden considerarse los valores que se transmiten, la visión de la vida y de la persona que se ofrece, el tratamiento que se hace de los sexos. Se pueden analizar las figuras retóricas visuales y verbales, así como el lenguaje verbal y

audiovisual utilizado. Se pueden valorar la historias que se cuentan desde los puntos de vista narrativo, estético, ético, social...

En el discurso informativo se puede analizar la diferencia entre realidad y discurso, entre información y opinión, entre reproducción e interpretación de la realidad. Se pueden analizar los criterios seguidos para la selección de noticias y para el orden de las mismas. Se pueden comparar informativos procedentes de diversas cadenas. Se pueden considerar las valoraciones ideológicas explícitas e implícitas que se derivan del tratamiento formal, de la puesta en imágenes. Se pueden analizar los mecanismos utilizados para convertir la realidad en espectáculo, valorando los efectos que esto produce en el receptor...

En el discurso del entretenimiento caben también múltiples aproximaciones. Se puede analizar un mismo programa desde la perspectiva narrativa, desde la espectacular, desde la estética, desde la ética. Se puede valorar por qué triunfa un tipo de programa, por qué gusta, qué tipo de necesidades satisface en el espectador: de carácter sensorial, de carácter cognitivo, de carácter emocional. Se pueden considerar las consecuencias ideológicas y éticas del uso de estereotipos...

7. A modo de síntesis y de conclusión

En el lenguaje popular, el concepto de tecnología se suele asociar con aparato, con maquinaria, con artefacto. En una concepción más elaborada, remite a la aplicación rigurosa de la ciencia a un ámbito de la vida. Hay que encontrar el sistema de aunar ambas concepciones.

Es indiscutible que las nuevas generaciones de alumnos han nacido y crecido en una sociedad tecnificada, cada vez más surtida en cuanto a maquinaria, repleta de artefactos cada vez más elaborados; entre ellos, la maquinaria audiovisual.

Los efectos que estas tecnologías producen en ellos se deben sólo en parte a los artefactos en sí mismos. En buena medida también se deben a los lenguajes que se utilizan en ellas y a los contenidos de los discursos que se transmiten a través de ellas.

Por todo ello, la tecnología educativa sólo cumplirá su función optimizadora del proceso de enseñanza y aprendizaje si, por una parte, educa para vivir en una iconosfera y, al mismo tiempo, si incorpora estos medios al proceso de enseñanza, pero de una manera racional, en función de las necesidades de los destinatarios, de las exigencias expresivas de cada medio y de sus posibilidades didácticas.

Notas

1. Para una ampliación consultar Ferrés (1990; 1992)

2. Trozo de franela fijada en un tablero rectangular en la que pueden adherirse piezas de cartulina mediante una pequeña superficie de fibra de vidrio que llevan en el dorso. Las piezas pueden representar personajes, entornos, objetos, símbolos, números. La movilidad de las piezas permite ejemplificar procesos, narraciones, conceptos,...

Referencias bibliográficas

- CARPENTER, E. y MCLUHAN, M.: *El aula sin muros. Investigación sobre técnica de comunicación*, Laia, Barcelona, 1974.
- FERRÉS, J.: *Uso creativo de videogramas*, Fundació Serveis de Cultura Popular y Alta Fulla, Barcelona, 1990.
- FERRÉS, J.: *Vídeo y educación*, Paidós, Barcelona, 1992.
- FERRÉS, J.: *La publicidad, modelo para la enseñanza*, Akal, Madrid, 1994.
- FERRÉS, J.: *Televisión y educación*, Paidós, Barcelona, 1994.
- GREENFIELD, P. M.: *Los niños y los medios de comunicación*, Morata, Madrid, 1985.

Bibliografía recomendada

A. Pedagogía con los medios

- ALONSO, M. y MATILLA, L.: *Imágenes en acción*, Akal, Madrid, 1990.
- APARICI, R.; GARCÍA MATILLA, A.: *Imagen, vídeo y educación*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1987.
- BARTOLOMÉ, A. R.: *Nuevas tecnologías y enseñanza*, Graó, Barcelona, 1989.
- BARTOLOMÉ, A. R.: *Vídeo interactivo*, Laertes, Barcelona, 1990.
- CABERO ALMENARA, J.: *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo*, PPU, Barcelona, 1990.
- CAMPUZANO, A.: *Tecnologías audiovisuales y educación*, Akal, Madrid, 1993.
- FERRÉS, J.: *Vídeo y educación*, Paidós, Barcelona, 1992.
- FERRÉS, J.: *La publicidad, modelo para la enseñanza*, Akal, Madrid, 1994.
- GIACOMANTONIO, M.: *La enseñanza audiovisual*, Gustavo Gili, Barcelona, 1979.
- LONERGAN, J.: *El vídeo en la enseñanza de idiomas*, Academia, León, 1985.
- MALLAS CASAS, S.: *Medios audiovisuales y pedagogía activa*, CEAC, Barcelona, 1979.
- TREFFEL, et al.: *Presente y futuro del audiovisual en educación*, Anaya, Madrid, 1986.

B. Pedagogía de los medios

- ALONSO, M.; MATILLA, L.; VÁZQUEZ, M.: *Los teleniños*, Laia, Barcelona, 1981.
- ALONSO, M. y MATILLA, L.: *Imágenes en acción*, Akal, Madrid, 1990.
- BROWN, L. K.: *Cómo utilizar bien los medios de comunicación. Manual para padres y maestros*, Visor, Madrid, 1991.

- FERRÉS, J.: *Televisión y educación*, Paidós, Barcelona, 1994.
- GREENFIELD, P. M.: *El niño y los medios de comunicación*, Morata, Madrid, 1985.
- MANDER, J.: *Cuatro buenas razones para eliminar la televisión*, Gedisa, Barcelona, 19881.
- MARLET, F.: *Déjenlos ver la televisión*, Urano, Barcelona, 1994.
- MARTÍNEZ ABADÍA, J.: *Introducción a la tecnología audiovisual*, Paidós, Barcelona, 1988.
- POSTMAN, N.: *Divertirse hasta morir*, Editorial de la Tempestad, Barcelona, 1991.
- RICO, L.: *La TV fábrica de mentiras*, Espasa-Calpe, Madrid, 1992.
- ROMAGUERA, J.; RIAMBAU, E.; LORENTE-COSTA, J.: *El cine en la escuela: elementos para una didáctica*, Gustavo Gili, Barcelona, 1989.
- SOLER, LL.: *La televisión. Una metodología para su aprendizaje*, Gustavo Gili, Barcelona, 1988.

Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje

Cristina Monso Cano

Universidad de Barcelona

Los contenidos que conforman este capítulo se estructuran en torno a *cuatro «espacios»*: definición, presentación, reflexión y prospectiva. Iniciamos el recorrido planteándonos la oportunidad de la *definición*. A continuación, entramos en un espacio de *presentación* de las posibilidades del ordenador en los contextos de enseñanza y aprendizaje. El tercer espacio está dedicado a la *reflexión* en torno a la trayectoria y evolución de los diseños; de la utilización de estos recursos en contextos educativos; y de los planes institucionales de introducción de la informática en la enseñanza. El final del trayecto coincide con un espacio dedicado a la *prospectiva* en el que miraremos hacia el futuro de los diseños y de las utilizaciones de estos recursos, aventurando posibles demandas y sugerencias.

1. Un espacio para la definición

Quien más y quien menos ha oído hablar de informática, ha visto en algún momento un ordenador y mostraría su acuerdo ante la expresión «informática para todos y por todas partes», pero como indica Dufoyer, (1991:15):

«Es un tópico decir que hay informática por todas partes. Afortunadamente, esta afirmación es falsa. Si no lo fuera, la vida correría el riesgo de perder toda poesía o toda fantasía, habida cuenta de que los ordenadores no son objetos alegres o espontáneos.»

El término «informática» proviene de la contracción de otros dos: «información automática». *La informática* es una disciplina científica y una técnica aplicada a ámbitos específicos que se ocupa del procesamiento de la información de forma automática.

Posiblemente la expresión «informática por todas partes» responda a una generalización poco matizada, pero es cierto que la informática, de forma más o menos manifiesta, ha aumentado considerablemente su presencia en nuestras vidas. El fenómeno informático tiene una breve historia pero es imparable, inquietante y al mismo tiempo fascinante, avanza a una gran velocidad y en ocasiones genera angustias ante la dificultad de seguir su rápida evolución. La informática puede ayudarnos a reducir las tareas rutinarias, a acceder a grandes volúmenes de información, a aumentar la precisión en nuestros trabajos o a incrementar nuestro tiempo libre. La velocidad de la luz parece ser su única limitación.

La prensa diaria y la televisión nos acosa con anuncios publicitarios sobre ordenadores, proliferan los bazares informáticos, los quioscos tecnológicos, las secciones de librerías y bibliotecas dedicadas a la ciencia informática y a su herramienta el ordenador. Evoluciona la oferta con nuevos modelos de la serie y nuevas versiones de los programas... En palabras de Bustamante (1993:13):

«...La informática aparece como paradigma o *tecnología semillero*, cuya introducción fertiliza otros campos tecnológicos y científicos, provocando cambios cualitativos en los mismos.»

La historia de la humanidad es en gran medida la historia de las máquinas que han contribuido a la resolución de los problemas de hombres y mujeres. *El ordenador* es una máquina capaz de resolver automáticamente cierto tipo de problemas: acepta datos, efectúa las operaciones prescritas y aporta los resultados de estas operaciones. El ordenador se ha convertido en un aparato de uso corriente en nuestro entorno social. Progresivamente todo se va llenando de ordenadores y poco a poco vamos aprendiendo a convivir familiarmente con ellos en nuestra vida personal y profesional.

El ordenador no está haciendo nada que el hombre no haya hecho antes. El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación no implica necesariamente una mejora en la calidad de la información ni la solución a todos los problemas de la humanidad, pero a pesar de ello, no podemos negar que estas nuevas tecnologías están ahí, formando parte de una época y marcando el paso de la sociedad industrial, definida por las actividades del sector terciario (servicios), a la postindustrial (sector cuaternario) o era de la información.

¿Dónde están los ordenadores? En las editoriales, los bancos, los supermercados, las agencias de viajes, los hospitales, las escuelas, las universidades, en las centrales de control y regulación del tráfico urbano,... Son utilizados para elaborar los censos electorales, para efectuar diagnosis capilares en las peluquerías y en la conquista del espacio.

Cada vez es mayor el número de disciplinas científicas, humanísticas y artísticas que cuentan con la presencia del ordenador para llevar a cabo sus desarrollos actuales: la física, la química, la biología, la ingeniería, la historia, la filología, la música, la pintura,... Para estas disciplinas la informática no es un fin en sí misma sino un medio que les facilitará el camino hacia la consecución de unos determinados fines. Muchas universidades y centros de investigación cuentan con un creciente y potente sistema informático y telemático que contribuye al enriquecimiento de la vida académica y a la disminución de las distancias intelectuales y físicas de la comunidad científica y académica mundial (teleconferencia, teledebate, telecongreso).

En una dialéctica entre el progreso y la deshumanización, entre filias y fobias, entre encantamientos tecnológicos y sentimientos de agresión, la capacidad de llevar a cabo las más variadas tareas hace que el ordenador responda a apelativos en la línea de supermedio, multiherramienta, caja de herramientas,... Una máquina omnipotente y omnipresente que ha generado un conjunto de metáforas sociales en torno a su «persona»: el ordenador como máquina del bienestar capaz de satisfacer todo tipo de ilusiones tecnicistas; el ordenador como máquina temible, controladora y dominadora de la persona; el ordenador como epidemia y pulpo tecnológico, capaz de acosar nuestra intimidad y violar nuestras costumbres más arraigadas; el ordenador como objeto de culto y motivo de integrismos y fundamentalismos... Pero muy posiblemente sea «el ordenador como máquina inteligente y cerebro electrónico» la metáfora por excelencia, en torno a la cual se han originado las más polémicas controversias.

Desde el momento en que aceptamos que existe una relación entre conocimiento, inteligencia, sentimientos y emociones humanas, me atrevería a apuntar que estamos asistiendo a la superación de la pregunta «¿son los ordenadores inteligentes?»:

«... Cualquier “conocimiento” que se atribuya a un ordenador y, por lo tanto, cualquier “inteligencia”, sólo podrá tener una levísi-

ma relación con el conocimiento y la inteligencia humanos. Es evidente que por mucha inteligencia que puedan alcanzar hoy o en el futuro los ordenadores, será una inteligencia *extraña* a las cuestiones y problemas genuinamente humanos.» (Weizenbaum, 1978:177).

En la línea de Weizenbaum, Marvin Minsky, también científico del MIT (Massachusetts Institute of Technology), contribuye a lo que podríamos denominar el proceso de «des-antropomorfización» del ordenador al afirmar:

«Creo que podremos programar las emociones en una máquina, una vez podamos hacer pensamientos...» (citado en Roszak, 1988:56).

¿Qué es un ordenador? Un ordenador es una máquina que funciona mediante impulsos eléctricos y carece de piezas móviles. El ordenador, a través de un conjunto de dispositivos interconectados entre sí, trata la información de forma automática siguiendo las instrucciones de un programa. Es decir, recibe la información, la transforma y la presenta de nuevo de una forma distinta.

Cuando conectamos un ordenador no hace nada, no tiene iniciativa, es incapaz de realizar algo por su cuenta. espera nuestras órdenes para actuar, entonces... *¿para qué sirve un ordenador?* Los ordenadores se caracterizan por la realización de tareas repetitivas, reduciendo costes y simplificando el trabajo. Esto es posible gracias a su gran capacidad de cálculo, su velocidad en el procesamiento de los datos, su capacidad para almacenar grandes volúmenes de información, su precisión y su gran versatilidad o posibilidad de realizar tareas muy distintas.

Un sistema de tratamiento de datos automático comporta, al igual que en el sistema manual, una entrada de datos, un proceso de elaboración de los mismos y una salida final de información, pero mientras en el sistema manual el ejecutor del proceso es una persona, en el sistema automático es el ordenador. Los ordenadores son gestores de información a los cuales basta con darles los datos, indicarles lo que deben hacer con ellos (programarlos) y esperar los resultados.

Junto con los datos iniciales, es necesario introducir en el ordenador lo que se denomina programa. Un *programa* es el conjunto estructurado de instrucciones o la secuencia de pasos que debe seguir el ordenador para llevar a cabo un determinado proceso. El programa debe estar escrito en un lenguaje de programación para que pueda ser interpretado por la máquina.

Todos los procesos de entradas, salidas y almacenamiento de datos requieren una configuración o elementos físicos mínimos indispensables en cualquier tipo de ordenador, es lo que se denomina *hardware* (equipo físico). El hardware es la parte «dura» o «material» del sistema, todo lo que vemos en el exterior y en el interior del ordenador. Las instrucciones, las órdenes, los da-

tos, los programas, los lenguajes, sin los cuales el ordenador no funciona, reciben el nombre de *software* (parte inmateral).

Los componentes imprescindibles en un ordenador son: (1) *unidad de entrada*, para introducir los datos que van a ser procesados y el programa; (2) *unidad central* o unidad principal, la cual procesa los datos siguiendo las instrucciones del programa; (3) *unidad de salida*, que recibe el resultado del proceso y a través de la cual el ordenador comunicará al usuario los resultados obtenidos y los posibles errores; y (4) *unidades de almacenamiento*, donde el ordenador guarda información (datos y programas).

Todos estos elementos pueden reducirse a dos categorías principales: la *Unidad Central de Proceso* (CPU), y los *periféricos* (unidades de entrada, de salida y de almacenamiento).

Si levantamos la tapa del ordenador nada se mueve, vemos una placa llena de un gran número de pastillas de silicio de color negro (chips) con unas patitas metálicas colocadas simétricamente por donde entran y salen las señales de los circuitos integrados que alternativamente abren o cierran el paso de corriente. En uno de estos chips localizamos la Unidad Central de Proceso (CPU), actuando a modo de cerebro del ordenador y controlando todo el funcionamiento del mismo, es el centro de control.

Las funciones de la CPU son: controlar y supervisar el sistema en función del programa introducido; desarrollar las operaciones aritméticas y lógicas; controlar la secuencia de ejecución de instrucciones y el intercambio de los datos con los periféricos. Para poder desarrollar todas estas funciones la CPU cuenta con la *Unidad Aritmética y Lógica*, la *Unidad de Control* y la *Memoria Principal* o lugar donde se almacenan los datos (letras, números y caracteres) y los programas.

En la memoria principal podemos diferenciar:

- La *Memoria ROM*, Memoria Únicamente de Lectura (Read Only Memory) o memoria muerta. Es una memoria que sólo puede ser leída. Se trata de un chip cuyo contenido queda determinado en el proceso de fabricación del ordenador. Es una información inalterable por el usuario y se conserva permanentemente.
- La *Memoria RAM*, Memoria de Acceso Aleatorio (Random Access Memory), también llamada memoria viva, auxiliar o externa. Se utiliza como memoria de trabajo o espacio que dispone el ordenador para guardar instrucciones o datos. Desaparece todo su contenido al desconectarse el aparato. Se trata de una memoria volátil, por lo que debe ser guardada en un disco o cinta antes de desconectar la máquina.

El ordenador puede distinguir únicamente dos tipos de señales, el paso de electricidad o no. Trabaja con un sistema binario de codificación (1 y 0). Cada una de las señales que puede distinguir el ordenador se denomina *bit* (dígito

binario). El Bit es la unidad mínima de información que puede manejar un ordenador.

La combinación de 8 bits se denomina *byte*. El byte es la unidad mínima de información lógica, se corresponde con un carácter (letra, número,...). Cuando pulsamos una tecla estamos activando una combinación de 8 bits (ceros y unos) que se corresponde con un byte.

Llegado el momento de definir la capacidad global de memoria se utilizan múltiplos del byte: la *Kbytes*, Kb o la k, (1024 bytes) el *Megabyte* (1000 K) o el *Gigabyte* (1000 megas o 1.000.000 K).

La velocidad de lectura viene marcada por el número de ciclos que cumple el ordenador por segundo y se mide en *Megahertzios* (MHz). Un aparato con un ciclo de 2 MHz realiza dos millones de operaciones simples por segundo.

Llamamos *periférico* a cualquier dispositivo que se conecta al ordenador para intercambiar información con el exterior. Existen varios tipos de periféricos:

- *Periféricos de Entrada*: son los elementos por donde se introduce la información e instrucciones necesarias (datos y programas) a la CPU. Entre los más comunes podemos citar: el teclado, el ratón, la lectora de fichas perforadas, la tableta gráfica, la pantalla táctil, el digitalizador, la palanca de mando o «joystick», los lectores de barras...
- *Periféricos de Salida*: son los medios que tiene el ordenador para comunicarse con el usuario. Las unidades de salida se utilizan para arrojar los resultados y la información obtenida al finalizar un proceso, o bien para avisar si se produce un error durante la ejecución del mismo. Al igual que los periféricos de entrada son los instrumentos de comunicación entre el hombre y la máquina. Los más comunes son: la pantalla o monitor, las impresoras, los sintetizadores de voz,...
- *Periféricos de Entrada y Salida*, memorias auxiliares, secundarias o unidades de almacenamiento. Se utilizan para almacenar la memoria RAM de forma permanente. Al desconectar el ordenador, la información (datos o programas) es almacenada en forma de ficheros o archivos (bloques de información con un nombre característico y único) en soportes magnéticos (discos o cintas). Las unidades de disco son el periférico de entrada y salida más usual. El término disco o disquete hace referencia a la unidad de almacenamiento y el equipo que permite utilizarlo es la unidad de discos (drive). Uno de los sistemas de registro más utilizados en microordenadores son los *Discos flexibles* (Floppy Disc o disquete), son móviles y su tamaño, generalmente, es de 5 1/4 o 3 1/2 pulgadas. Otro periférico de entrada y salida es el *Disco Duro* (Hard Disc) o disco fijo. Es un dispositivo interno o externo que tiene una capacidad mucho mayor que la de un disquete.

No vamos a ocuparnos en este capítulo de la informática como ciencia, a pesar de haberle dedicado algunas líneas, ni a profundizar en «el lado oscuro del ordenador» o las características técnicas de la herramienta (cómo es) en la que encuentra su sentido esta ciencia. Nos centraremos a partir de este momento en lo que podríamos denominar «una pantalla con vistas» a los contextos curriculares y a las posibilidades que ofrece el ordenador en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2. Un espacio para la presentación: posibilidades del ordenador en los contextos de enseñanza y aprendizaje

Llegado el momento de establecer algún tipo de clasificación en torno a las posibilidades de utilización del ordenador en la enseñanza, mientras unos autores se centran en el papel que desempeña el ordenador, hay quienes explicitan los paradigmas asociados a su utilización o quienes optan por establecer relaciones entre las diferentes teorías del aprendizaje y el medio informático.

En el año 1980, Taylor establece una de las primeras clasificaciones, presentándonos *el ordenador como tutor, como herramienta y como alumno* (tutor, tool, tutee). En una taxonomía próxima, O'Shea y Self (1985) nos hablarán *del ordenador como profesor y como instrumento*.

García-Ramos y Ruiz Tarragó (1985), proponen cuatro paradigmas o categorías asociadas a las distintas formas de uso de los ordenadores en el proceso educativo: *el paradigma instructivo, el revelatorio, el conjetural y el emancipatorio*.

Alfred Bork (1986) nos explicita los siguientes sistemas de utilización del ordenador: *Aprender a programar, Familiarización con el ordenador* (computer literacy), *Herramientas intelectuales, Aprendizaje basado en el ordenador y Sistemas de Gestión*.

Solomon (1987) parte de cuatro autores para establecer una relación entre diferentes teorías del aprendizaje y el uso de ordenadores en educación: *el ordenador como libro de texto con una función interactiva* (Suppes: ejercitación y aprendizaje memorístico; y Davis: interacción socrática y aprendizaje como descubrimiento) y *el ordenador como medio de expresión* (Dwyer: eclecticismo y aprendizaje heurístico; y Papert: constructivismo y aprendizaje piagetiano).

Gros (1987) presenta una nueva clasificación, intentando recoger las propuestas anteriores, en la que la utilización de la informática se contempla *como fin* (aprender sobre ordenadores), *como medio* (aprender del ordenador y aprender con el ordenador) y *como herramienta* (para el profesor y para el alumno).

Marqués y Sancho (1987) le atribuyen al ordenador en la escuela los usos siguientes: *Pizarra interactiva, Máquina de programar* (Logo, Basic, Simple, programas abiertos, lenguajes de autor, programas constructores), *Generador*

de entornos que faciliten determinados aprendizajes (programas de ejercitación, programas tutoriales, simulaciones, demostraciones, juegos heurísticos, programas constructores, Logo) y *Herramienta de uso polivalente* (editor de textos, bases de datos, generadores de gráficos, hojas de cálculo, acceso a bancos de datos, telemática).

Frente a la pregunta «¿qué se puede hacer con los ordenadores en la escuela?», Baldrich y Ferrés (1990) responden: *Programas para aprender*; *Lenguajes de autor*; *Programas de uso general*; y *Programación*.

Martí (1992) en una reflexión en torno a la utilización educativa de los ordenadores destaca como usos más comunes: *Programación*, *Herramienta utilitaria* (correo electrónico, telemática; procesamiento de texto; programas gráficos; hojas de cálculo; base de datos; sistemas expertos; robótica), *Simulación*, *Juego* (juegos de aventuras, juegos de reglas, videojuegos) y *Aprendizaje* (EAO, programas didácticos abiertos, entornos informáticos de aprendizaje).

En 1992, Repáraz y Tourón establecen una nueva propuesta taxonómica que atiende únicamente a los usos del ordenador referidos al proceso de aprendizaje del alumno: *el ordenador como fin del aprendizaje curricular* (alfabetización y programación) y *el ordenador como medio directo* (ejercitación y práctica; tutorial; simulación y juego; programación y resolución de problemas; y tutorial inteligente) o *indirecto del aprendizaje curricular* (procesador de textos, bases de datos, hoja de cálculo, otras aplicaciones).

El cuadro que se presenta a continuación desempeña la función de espacio de síntesis de las taxonomías que los autores citados han establecido en torno a las posibilidades del ordenador en contextos de enseñanza y aprendizaje.

Autor	Año	Posibilidades del ordenador en contextos de E-A
Taylor	1980*	El ordenador como: — Tutor — Herramienta — Alumno
O'Shea y Self	1984*	El ordenador como: — Profesor — Instrumento
García-Ramos y Ruiz Tarragó	1985	Paradigma: — Instructivo — Revelatorio — Conjetural — Emancipatorio
Bork	1985*	Sistemas de utilización del ordenador: — Aprender a programar — Herramientas intelectuales — Familiarización con el ordenador — Aprendizaje basado en el ordenador — Sistemas de gestión
Solomon	1986*	El ordenador como: — Libro de texto con una función interactiva: * Davis * Suppes — Medio de expresión: * Dwyer * Papert
Gros	1987	La informática como: — Fin: * aprender sobre ordenadores — Medio: * aprender del ordenador * aprender con el ordenador — Herramienta: * para el profesor * para el alumno
Marqués y Sancho	1987	El ordenador como: — Pizarra interactiva — Máquina de programar — Generador de entornos que faciliten aprendizajes — Herramienta de uso polivalente
Baldrich y Ferrés	1990	¿Qué se puede hacer con los ordenadores?: — Programas para aprender — Lenguajes de autor — Programas de uso general — Programación
Martí	1992 1992	Usos del ordenador: — Programación — Herramienta utilitaria — Simulación — Juego — Aprendizaje
Repáraz y Tourón		El ordenador como: — Fin del aprendizaje curricular — Medio: * Directo de aprendizaje curricular * Indirecto de aprendizaje curricular

(*) El año corresponde a la fecha de publicación de la obra en lengua inglesa.

Haciéndome eco de cuanto se ha publicado, presento a continuación unas breves pinceladas de las diferentes posibilidades que ofrece el recurso informático en situaciones educativas, remitiendo al lector que desee ampliar el tema a las obras de los autores que conforman el cuadro anterior.

2.1. Aprender Informática

Cuando la finalidad última de la utilización del ordenador en contextos educativos es «aprender informática» podemos afirmar que la propia tecnología se ha convertido en objeto de aprendizaje. Bajo este epígrafe tienen cabida expresiones en la línea de «aprender sobre ordenadores» (Gros, 1987), familiarizarse con el ordenador (Bork, 1986), la expresión francesa «deuxième alphabétisation» o la anglosajona «computer literacy» (alfabetización informática). Pero, ¿qué se entiende por alfabetización informática?

«Concepto introducido por Ershov para conceptualizar la denominada segunda alfabetización, que hace referencia al hecho de que, independientemente del grado de formación y capacidad de una persona, es preciso en el momento actual comprender mínimamente el mundo y el lenguaje de los ordenadores, así como sus aplicaciones en la sociedad actual.

Al igual que la primera alfabetización tuvo sus raíces en un avance tecnológico (la etapa gráfica que hizo precisa la lectura y escritura, hecho amplificado y generalizado por la aparición de la imprenta), esta «segunda alfabetización» también tiene su justificación en otro hecho tecnológico, la aparición del ordenador en escena y, precisando más aún, la culturización que ha supuesto el microordenador, que ha permitido que la informática esté al alcance de cualquiera, al igual que la imprenta supuso una configuración de la sociedad de enorme impacto social y cultural...» (AA.VV., 1991)

«Aprender informática» para que el alumnado empiece a sentirse cómodo ante una nueva ciencia, la ciencia informática, y frente a «otra cultura», la cultura del ordenador: conozca el ordenador, aprenda su funcionamiento, cómo está estructurado internamente, para qué sirve, cuáles son sus implicaciones sociales, ... En definitiva, que alumnos y alumnas adquieran el vocabulario básico del nuevo alfabeto informático.

La presión que la sociedad ejerce sobre las instituciones educativas hace que se haga necesario «poner al día» a los futuros ciudadanos, enseñándoles una nueva cultura y ofreciéndoles una formación acorde a las exigencias del momento para evitar las angustias y los desasosiegos experimentados por un considerable número de personas de una generación anterior que en su momento no recibieron esa formación que posibilita actuar como usuarios de la informática.

Como se anunció al inicio del capítulo, se ha reservado un espacio para la reflexión en el que realizaremos un análisis más detallado de lo que supone una opción curricular de este tipo.

2.2. Aprender a programar

Hay autores que optan por la yuxtaposición de las expresiones «programación de ordenadores» y «alfabetización informática». Si entendemos por alfabetización el conocimiento de un lenguaje, ese lenguaje puede ser un lenguaje de programación y, desde este punto de vista, la yuxtaposición es del todo correcta. En ambos casos, la informática encuentra un fin en sí misma y las miradas se focalizan en el aprendizaje «sobre ordenadores».

Por otra parte, determinados sectores de la sociedad tienden a identificar informática y programación. Esa superposición de términos les lleva a considerar la oportunidad y necesidad de «hacer informática» (entendida como aprender a programar) y asistir a la «academia» en una acepción bastante alejada de la escuela filosófica fundada por Platón en los jardines de Academos. La eterna búsqueda de la profesión del futuro ha provocado en las últimas décadas lo que podríamos llamar «el fenómeno academia». Las academias de mecanografía desplazaron a las de comercio, contabilidad y taquigrafía, las de inglés a las de corte y confección... y las de informática a una buena parte de las anteriores.

En el momento actual parece haberse superado la confusión que presidió la década de los ochenta en torno a los términos «usuario» de la informática y «programador» informático. Fue esta una dialéctica que algunos creímos eterna y, por este motivo, personalmente, prefiero incluir en epígrafes diferenciados la utilización del ordenador para aprender informática o para programar. Sin lugar a dudas, toda persona puede optar por seguir una trayectoria informática que iría de la adquisición de habilidades básicas (alfabetización) a la profesionalización en «computer science» o ciencias informáticas, pero considero que ya existe suficiente confusión social como para que contribuyamos a ella incluyendo ambas acepciones en un mismo apartado.

El aprendizaje de la programación puede contemplarse desde dos puntos de vista: la programación como un fin o la programación como un medio.

La *programación como fin* tiene como objetivo aprender un lenguaje de programación y como finalidad última la profesionalización informática.

Por otra parte, la *programación como medio* se plantea que la persona adquiera una serie de habilidades, como podrían ser el análisis, la resolución de problemas y un tipo de lógica. La programación se concibe como un medio que posibilita el desarrollo de determinados procesos cognitivos. Desde este punto de vista, la actividad puede centrarse en la enseñanza y el aprendizaje de técnicas de programación y/o de algún lenguaje en particular (Basic, Fortran, Pascal, Cobol, Lisp Logo, Prolog,...).

¿Qué ventajas ofrece la programación como medio? Delval (1986) basándose en los trabajos de Feuerzig (*et al.*, 1981) señala las siguientes: (1) Promueve el pensamiento riguroso, la expresión precisa y la necesidad reconocida de hacer explícitos los supuestos; (2) Facilita la comprensión de conceptos generales; (3) Facilita la adquisición del arte de la «heurística»; (4) La depuración

de errores es una «actividad constructiva y planificable» que puede aplicarse a cualquier tipo de solución de problemas; (5) Promueve la invención de pequeños procedimientos que pueden servir como materiales para solucionar grandes problemas; (6) Aumenta generalmente la autoconciencia y la alfabetización en los procesos de resolución de problemas; y (7) Ayuda a concienciarse de que raramente hay una única forma «óptima» de hacer algo.¹

De nuevo la tradición hace acto de presencia y nos recuerda la conveniencia de dedicarle algunas líneas a un caso particular entre los lenguajes de programación: *el lenguaje Logo*. Es este un lenguaje de programación creado para ser utilizado en contextos de enseñanza y aprendizaje. La intencionalidad educativa que preside su diseño hace que cabalque entre este apartado y el siguiente (utilización de programas educativos).

En 1980, Seymour Papert, discípulo de Piaget, publica *Desafío a la Mente* un texto que podríamos calificar como la biblia de este lenguaje. En él queda recogida la «filosofía Logo» o fundamentos pedagógicos que sustentan la utilización de este lenguaje en contextos educativos.

Podemos considerar al lenguaje Logo como un claro representante de la programación como medio. Si el Pascal, por poner un ejemplo, es un lenguaje esencialmente algebraico y destinado a facilitar la realización de cálculos a científicos e ingenieros, Logo es un lenguaje procedimental, concebido, en su origen, como algo más que un lenguaje de programación. Durante algún tiempo se llegó a afirmar que se trataba de un fenómeno sociológico más que un lenguaje de ordenador. Logo se alzó como un claro exponente de renovación pedagógica, se crearon asociaciones de usuarios, se organizaron congresos específicos, se publicaron revistas,... pero como indica Bartolomé (1989:48):

«... los profesores que lo utilicen [el Logo] deben ser conscientes de los objetivos que se pretenden; debe ser más una herramienta en manos del alumno que investiga que no un fin en sí mismo. Conviene recordar también aquí que, dentro de unos años, el vocabulario y la sintaxis del Logo le resultarán tan inútiles al alumno como las del Basic.»

Evidentemente, el lenguaje Logo no fue creado con la finalidad de que los niños y las niñas aprendiesen a programar. La finalidad de su utilización supera la adquisición de una cultura informática. Logo pretende ser un recurso informático que, siguiendo procesos de descubrimiento y partiendo de la reflexión sobre las propias estrategias de actuación, promueva en la persona la construcción dinámica de sus propios aprendizajes.

Gros (1988) referenciando a Bossuet (1982) afirma que Logo es: (1) Una teoría del conocimiento en convergencia con la epistemología genética de Piaget y las investigaciones sobre inteligencia artificial; (2) Un lenguaje educativo, pensado en términos de reducción pedagógica de un lenguaje de progra-

mación; y (3) Un recurso que le permite al usuario comprobar la relevancia de sus ideas, ensayándolas.

Apuntar únicamente otra dimensión del lenguaje Logo, la posibilidad de llevar a cabo pequeñas *experiencias de robótica*, entendidas como el diseño, la construcción y manipulación de aparatos (robots) controlados mediante el ordenador.

No debemos olvidar que la tortuga que simboliza al lenguaje Logo, originariamente fue un robot conectado a un ordenador. Aquellos primeros estudios que Papert desarrolló en el MIT entorno a la aplicación de los principios de la robótica al campo de la educación, actualmente han sido proyectados sobre el famoso *LegoLogo* o piezas de construcción Lego controladas mediante ordenador a través del lenguaje Logo. La relevancia educativa de este tipo de experiencias recae en que el alumno debe seguir un proceso tradicional de resolución de problemas.

2.3. Utilizar recursos informáticos diseñados específicamente para la enseñanza

Se hará referencia en este apartado al conjunto de recursos informáticos que han sido creados con la finalidad de ser utilizados en contextos de enseñanza y aprendizaje. A este conjunto de programas le han sido asignadas las más diversas denominaciones. Hay autores que se refieren a ellos como «programas para aprender» (Baldrich y Ferrés, 1990), otros prefieren denominarlos «generadores de entornos que faciliten determinados aprendizajes» (Marqués y Sancho, 1987)... o simplemente programas de EAO (Enseñanza Asistida por Ordenador) o CAI (Computer Assisted Instruction) o Aprendizaje Asistido por Ordenador (AAO) o CAL (Computer Assited Learning).

En ocasiones, el término EAO se presta a confusión; al emplearlo podemos estar refiriéndonos a:

1. En un sentido amplio, a todas las actividades educativas que utilicen el ordenador en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje, ya sea para enseñar informática, para programar, para adquirir determinados contenidos, para resolver problemas o para gestionar la información;
2. Al conjunto de programas creados con una finalidad específicamente educativa (software educativo); y
3. En su acepción más restringida, el término EAO haría referencia a aquellos programas en los que el ordenador suministra información al usuario, le presenta algún tipo de cuestión, valora su actuación y le proporciona una respuesta inmediata (programas tutoriales).

Hay autores que establecen diferencias entre los programas de LAO y los de EBO o Enseñanza Basada en el Ordenador (Computer Based Instruction o

CBI), considerando que estos últimos incluyen un diseño instructivo completo. Otros sustituyen el término Enseñanza por el de Aprendizaje y se expresan en términos de ABO o Aprendizaje Basado en el Ordenador (Computer Based Learning o CBL).

Podríamos definir «*software educativo*» como un conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en contextos de enseñanza y aprendizaje. Estos programas abarcan finalidades muy diversas que pueden ir de la adquisición de conceptos al desarrollo de destrezas básicas o la resolución de problemas. Presentamos a continuación una de las muchas clasificaciones que pueden establecerse en torno a este tipo de programas.

Programas de ejercitación: La enseñanza programada y una concepción skinneriana y conductista de la educación presiden este tipo de programas. La finalidad de los mismos es que el usuario «practique» con un cuaderno de ejercicios de especiales características y con corrección inmediata y automática incorporada. Este tipo de programas «no enseñan nada nuevo». Se limitan a presentar series de ejercicios o cuestiones de complejidad creciente a medida que el usuario responde correctamente. Una de las ventajas que presentan es que se adaptan al ritmo del alumnado y proporcionan una corrección inmediata a sus respuestas. Pueden liberar al profesorado de un determinado tipo de trabajo mecánico y repetitivo. Hay autores que los denominan programas de adiestramiento, recuperación o práctica («drill and practice»).

Programas tutoriales: En sentido estricto, en este tipo de programas (EBO) el ordenador desempeña una función tutorial sobre el alumnado: sigue el desarrollo de su proceso de aprendizaje, le orienta, le recomienda los temas a trabajar, las lecturas, le sugiere actividades y le evalúa. En la práctica, estos programas (EAO) se limitan a presentar nuevas informaciones al usuario alternando preguntas entre la presentación de un concepto y el siguiente. Presentan la información, se ofrecen algunas explicaciones y finalmente proponen ejercicios y preguntas cuyas respuestas deben deducirse de las informaciones presentadas anteriormente. El ordenador «estudia» la respuesta emitida por el usuario y le presenta algún tipo de mensaje de carácter valorativo. Al igual que en el caso de los programas de ejercitación, este grupo sigue fielmente los principios de la enseñanza programada. En cierto modo, podría afirmarse que promueven un proceso de enseñanza y aprendizaje personalizado adaptándose al ritmo y conocimientos de cada alumno y alumna, pudiéndose definir como programas de ejercitación «más completos» que persiguen como finalidad última la adquisición de determinados conocimientos por parte del usuario, es decir, parten del supuesto de que el usuario se enfrenta por primera vez a los contenidos de aprendizaje sobre los que versa el programa.

Algunas de las limitaciones que presentan los programas tutoriales de EAO se intentan superar con programas de EIAO o Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador; estos programas procuran adaptarse a la compleja realidad cognitiva de las personas. El desarrollo de estos programas está íntimamente ligado a los avances que se vayan produciendo en el campo de la In-

teligencia Artificial (intento de emulación de la inteligencia humana) y en el de los Sistemas Expertos (sistema informático que incorpora el conocimiento de un experto, siendo capaz de responder como si de una persona muy experimentada se tratase y de explicar y justificar estas respuestas).

Programas de simulación: Reproducen en la pantalla del ordenador, de forma artificial, fenómenos y leyes naturales, ofreciéndole al alumno un entorno exploratorio que le permita llevar a cabo una actividad investigadora manipulando determinados parámetros y comprobando las consecuencias de su actuación. Estos programas son de utilidad para la presentación de fenómenos y experimentos que de otra forma resultarían difíciles, caros, peligrosos (simulador de vuelo) e incluso imposibles de observar (rotación de la tierra alrededor del sol). Los programas de simulación plantean situaciones en las que el usuario puede tomar decisiones y comprobar seguidamente las consecuencias que comporta la opción seleccionada. En líneas generales, podríamos afirmar que las finalidades de este tipo de programas difieren considerablemente de las que se proponen los tutoriales, los programas de ejercitación o los de demostración.

Programas de demostración: La demostración ha marcado históricamente la educación. Los programas informáticos de demostración no hacen más que emular al profesor en la clásica tarea de la demostración de leyes físicas, fórmulas químicas, conceptos matemáticos... En este tipo de programas el nivel de interacción ordenador-usuario es mínimo, en contrapartida, la demostración permite la inclusión de gráficos, colores, sonidos, efectos especiales,... además, en la mayoría de casos el profesor o la profesora pueden crear una versión personalizada de la demostración.

Juegos: Hay quien prefiere acompañar a este tipo de programas del apelativo «educativos», «heurísticos»... Estos programas suelen presentar un entorno en el que el jugador, conocedor de algunas de sus reglas, adopta un papel y va ensayando estrategias de actuación para conseguir un objetivo predeterminado. En ocasiones el usuario debe enfrentarse a los intereses de otro u otros jugadores. Entre las tipologías más usuales de juegos de ordenador citaremos: (1) Los videojuegos de habilidad manual y rapidez de reflejos. Pueden resultar de utilidad para trabajar determinadas problemáticas de lateraridad o deficiencias motrices; (2) Programas de ejercitación diseñados en forma de juego de competición entre dos o más jugadores; (3) Los clásicos juegos de estrategia, tipo ajedrez o backgammon, en los que el ordenador actúa como sustituto del tablero, las fichas y en ocasiones del compañero «humano» de juego; y (4) Los juegos de aventuras en los que el usuario actúa a modo de protagonista en un determinado entorno geográfico y, o histórico, controlando el desarrollo de los acontecimientos en contextos que presentan unas determinadas leyes físicas o normas sociales y éticas.

2.4 Utilizar aplicaciones informáticas de base para el tratamiento de la información

La historia de la humanidad es la historia de los instrumentos y máquinas especializadas en tratar la información de forma cada vez más rápida y eficiente (imprenta, máquina de escribir, fotocopiadora, calculadora). Hacia mediados de este siglo hace su aparición el ordenador, y con él los programas informáticos que permiten gestionar la información.

Bajo este epígrafe se agrupa el conjunto de programas informáticos que, por ser lo suficientemente flexibles como para poderlos emplear en situaciones educativas y lo suficientemente sencillos como para ser utilizados sin necesidad de destinar largos períodos de tiempo a aprender su funcionamiento, pueden optimizar el proceso de gestión de la información en contextos de enseñanza y aprendizaje, a pesar de no haber sido diseñados con una finalidad específicamente educativa.

Nos estamos refiriendo a las tradicionalmente llamadas «aplicaciones informáticas de base» al servicio del tratamiento de la información: procesadores de textos, programas de autoedición, hojas de cálculo, gestores de bases de datos, editores gráficos y de dibujo, paquetes integrados, paquetes estadísticos, programas de animación, programas para la creación e interpretación musical, programas de comunicación...

Presentamos a continuación la definición y características de las aplicaciones informáticas de mayor utilización en los contextos de enseñanza.

Procesadores de textos: son programas informáticos que actúan a modo de una máquina de escribir muy flexible y potente. Su finalidad es facilitar al usuario la redacción de textos. La pantalla del ordenador simula una hoja de papel en blanco. Entre otras funciones, estos programas permiten escribir, justificar, modificar, trasladar, copiar, transformar, imprimir, ... todo tipo de textos. La mayoría de procesadores de textos facilitan la combinación de diferentes tamaños, estilos (itálica, negrita, hueca, ...) y tipos (times, geneva, courier, helvética, ...) de letras. Para ordenadores compatibles PC podemos citar entre otros: WordPerfect, Microsoft Word, Word Star, Quatern (muy indicado para el trabajo en los primeros niveles educativos). En el entorno Macintosh entre los procesadores más usuales se encuentran: Microsoft Word, MacWrite y WriteNow. El empleo de este tipo de programas en contextos de enseñanza agiliza enormemente el proceso de redacción y revisión de los textos por parte de los alumnos y las alumnas.

Programas de autoedición: estos programas permiten la composición de originales con un cierto nivel de calidad y la creación de documentos propios del campo profesional de la edición (revistas, informes, trípticos). Permiten la combinación de texto, imágenes digitalizadas, gráficos y dibujos. Generalmente se ejecutan en ordenadores de alta capacidad gráfica (alta resolución) y se conectan a impresoras de alta calidad del tipo «laser». Entre los usuarios PC destacar el Page Maker y Ventura Publisher. Los usuarios Macintosh suelen

emplear el Page Maker o el Ready Set Go!. En muchos centros educativos la tradicional revista escolar ha experimentado considerables mejoras al incorporar este tipo de programas en el proceso de elaboración de los originales.

Gestores de bases de datos: se trata de programas que organizan y gestionan grandes volúmenes de información de acuerdo con una determinada estructura prefijada de antemano. No son más que un archivo o archivos de tarjetas (registros). Los gestores de bases de datos nos facilitan la creación de colecciones de datos que se interrelacionan, permitiendo la búsqueda, ordenación, listado y clasificación de informaciones. Uno de los programas más utilizados por los usuarios PC es el dBase III o dBase IV y por los de Macintosh el Microsoft File o el File Maker. La integración curricular de este tipo de programas les permite a los alumnos y alumnas desarrollar nuevas estrategias de consulta y de relación de informaciones.

Hojas de cálculo: u hojas electrónicas son programas que permiten el manejo de grandes volúmenes de información, generalmente, numérica. En este caso la pantalla se convierte en una gran hoja llena de casillas o celdas en las que podemos introducir texto, números o definir fórmulas que nos permitirán realizar cálculos matemáticos de forma automática. Estos programas dan respuesta a la pregunta «qué pasaría si...» ya que una de las mayores ventajas que presentan es que al efectuar una modificación en una de las casillas se recalcula automáticamente toda la página. Entre los programas más utilizados se encuentran el Lotus 1-2-3 (PC) y Excel (PC y Macintosh).

Editores gráficos y de dibujo: programas informáticos específicos para crear todo tipo de dibujos artísticos en color o blanco y negro y gráficos geométricos y estadísticos (diagramas de barras, de pastel, histogramas,...). Podemos citar como ejemplos los programas Dpaint, DeluxePaint, CorelDraw y Paint-Brush para ordenadores PC y MacDraw, MacPaint y Cricket Graph para Macintosh.

Paquetes integrados: o aplicaciones integradas que, generalmente, incluyen en un solo paquete un procesador de textos, una base de datos, una hoja de cálculo, un programa de gráficos y uno de comunicaciones, permitiendo la utilización conjunta e integrada de estos programas. Destacar Framework y Open Acces para PC y Microsoft Works para PC y Mac.

Procesadores de textos que sustituyen a las máquinas de escribir, bases de datos que suplantán a los tradicionales sistemas de archivo, hojas de cálculo que desplazan a las calculadoras,... persiguiendo una utilización del ordenador lo más inadvertida posible y teniendo en cuenta que se trata de aplicaciones que no han sido pensadas para la enseñanza, pero que favorecen la realización de una serie de tareas cuya calidad dependerá del tipo de propuestas didácticas en las que se enmarquen.

En ocasiones, se han presentado las posibilidades de utilización del ordenador en situaciones educativas como excluyentes: o enseñamos a programar o utilizamos programas de EAO, o «hacemos» LOGO o trabajamos con aplicaciones informáticas. No se trata de tomar partido. Los profesionales de la en-

señanza tienen la oportunidad de seleccionar aquel o aquellos usos que consideren más oportunos, en función de una determinada propuesta curricular, una situación educativa concreta y una particular concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalizamos el espacio destinado a presentar las posibilidades que ofrece la informática como ciencia y el ordenador como herramienta en los contextos de enseñanza y aprendizaje. El lector puede haber detectado algunas omisiones. Intentaré justificar aquéllas que he obviado conscientemente (¿es posible justificar una omisión de la que no se es consciente?).

Exigencias editoriales relacionadas con la extensión de la contribución me han llevado a obviar las aportaciones de los recursos informáticos a la gestión del centro educativo y a la gestión del aula.

Un segundo grupo de omisiones lo conformarían aquellos aspectos que serán tratados por otros autores en capítulos posteriores. Octavi Roca contemplará en el capítulo 7 cuanto hace referencia a las posibilidades que ofrece la telemática. Todo lo relacionado con las «hiper» y «multi» posibilidades en las que el ordenador representa un papel relevante, entiéndase que me estoy refiriendo a los sistemas de hipertexto, hipermedia y multimedia, intuyo que los abordará Antonio Bartolomé en el capítulo 8.

3. Un espacio para la reflexión

En ocasiones resulta difícil reflexionar en torno a aquello que parece estar en un proceso de cambio continuo. El ritmo vertiginoso que acompaña al progreso tecnológico parece que nos priva, que nos dificulte la búsqueda de momentos que nos permitan practicar la reflexión. A pesar de ello, hemos reservado un espacio en el capítulo para este menester. En primer lugar, abordaremos la evolución experimentada en los diseños de los programas informáticos, para pasar, en segundo lugar, a reflexionar en torno a la trayectoria que han seguido las prácticas educativas en relación a los recursos informáticos. Finalmente, presentamos una década de actuaciones de planes y programas institucionales de introducción de la informática en la enseñanza.

3.1. Reflexionando en torno a la evolución de los diseños de programas informáticos

El cambio tecnológico es mucho más rápido que el cambio social o institucional. En la misma línea podemos afirmar que han avanzado a diferentes velocidades las ofertas de máquinas y los diseños de programas.

A pesar de estas diferentes velocidades a las que se hacía referencia en el párrafo anterior es posible detectar una evolución en los diseños de programas informáticos para ser utilizados en contextos de enseñanza. De forma muy

simplista, podemos afirmar que se ha evolucionado de los diseños rígidos a lo que podríamos llamar propuestas abiertas o «entornos» de trabajo.

La psicología conductista, las teorías de Skinner y la enseñanza programada impregnan, en la década de los cincuenta y sesenta, amplios sectores del mundo educativo y consecuentemente alcanzan a los diseños de programas informáticos. Del culto al profesor se pasa al culto al libro y de éste al ordenador, un ordenador en el que aparecían programas con una estructura lineal o ramificada y que sustituía al profesor en la función que lo caracterizaba: la transmisión de conocimientos.

La década de los setenta y buena parte de los ochenta está presidida por el aprendizaje por descubrimiento, y con él llegaron los programas de simulación (al alumno se le asigna un papel mucho más activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje) y el «aprender haciendo» (Gros, 1987) del Logo. Es, en este momento, cuando se empieza a hablar de los entornos de aprendizaje, opción en plena vigencia en la década de los noventa.

A mediados de los ochenta se crean numerosos grupos de estudio en el campo de la Inteligencia Artificial. Estos investigadores concentran sus energías en el desarrollo de sistemas expertos, pero parece ser que cuesta superar las fases de experimentación y no acaba de producirse la comercialización de este tipo de programas.

En numerosas ocasiones, aun siendo conscientes de que no se han superado etapas anteriores y no se ha profundizado lo suficiente (este sería el caso de cuanto se relaciona con la IA), parece ser que «toca» hablar de otra cosa. Cada medio ha tenido su momento «propicio» para que se hable sobre él, moviéndonos entre delirios y esperanzas: se supera la euforia del diseño de EAO, del Logo, ahora parece haberle llegado la hora al multimedia... ¿qué es lo que queda detrás de esa euforia?

En la década de los noventa estamos asistiendo al desarrollo de sistemas hipermedia y multimedia, y ahora «todo es multimedia». Si al inicio de este capítulo le dedicamos unas líneas al análisis de la expresión «informática para todos y por todas partes», no estaría de más provocar la reflexión en torno a «multimedia para todos y por todas partes».

Los llamados lenguajes de autor parecen estar contribuyendo a superar la eterna dialéctica entre usuarios y programadores; las nuevas posibilidades que ofrecen los sistemas multimedia están ayudando a subsanar «la frialdad» que presentaban algunos programas; nuevos entornos exploratorios actúan como facilitadores del aprendizaje haciéndolo mucho más motivador... ¿dónde está el fallo?

Evoluciona la oferta, surgen nuevos modelos de la serie, nuevas versiones de los programas, pero ¿realmente podemos hablar de nuevas prácticas educativas?

En ocasiones, los recursos resultan demasiado flexibles porque siempre acaban adaptándose a las concepciones pedagógicas del profesor o la profesora, por más modernos o más tradicionales que sean los unos y los otros.

3.2. Reflexionando en torno a la trayectoria seguida en la utilización los recursos informáticos en contextos de enseñanza

En el espacio destinado a la presentación de las posibilidades del ordenador en contextos educativos se dijo que con un ordenador se podía: (1) aprender informática; (2) aprender a programar; (3) utilizar recursos informáticos diseñados específicamente para la enseñanza; y (4) utilizar aplicaciones informáticas de base para el tratamiento de la información.

Las dos primeras opciones, *aprender informática y aprender a programar*, en un primer momento se desarrollaron en centros específicos o academias como actividad *extra-escolar*. Posteriormente, estas actividades se aproximan un poco más al edificio escolar y adquieren la categoría de «actividad *extra-curricular*». En franjas horarias no lectivas se organizan cursos y talleres de Basic, Logo... Poco a poco, se van aproximando al curriculum hasta adquirir el *rango de asignatura*, generalmente en forma de EATP de Informática en BUP, asignatura obligatoria en la FP (en Cataluña) o crédito variable de la Reforma. En torno a esta opción, Sancho (1992: 69) manifiesta lo siguiente:

«El fundamento lógico de esta perspectiva parte de tres concepciones: (a) la afianzada tradición del curriculum por asignaturas; (b) la creencia de que los alumnos han de familiarizarse con la Informática si quieren poderse adaptar al mundo del trabajo; (c) la idea propugnada por algunos teóricos de la educación de que los ordenadores permiten a los niños y a los adolescentes comprobar sus ideas de tal forma que resultaría difícil o imposible por otros medios (Papert, 1980; Chaille y Littman, 1985). Sin embargo, la investigación realizada hasta ahora no siempre apoya esta afirmación...

...Si el objeto de estudio de la Informática es el tratamiento automático de la información, ¿qué se supone que es educativamente relevante para los alumnos de primaria y secundaria?: ¿Estudiar los aparatos utilizados en este proceso?, ¿estudiar cómo los ordenadores gestionan la información?, ¿adaptar los esquemas de razonamiento del alumnado a los del ordenador?, ¿utilizar las aplicaciones en su propio proceso de aprendizaje, de conversión de la información en conocimiento?...»

Enseñar informática o enseñar a programar no implica mucho más que ampliar el curriculum escolar con otro tipo o nuevos contenidos. No supone modificaciones sustanciales en la organización del curriculum de los centros.

La tercera opción, utilizar recursos informáticos diseñados específicamente para la enseñanza, provoca la reflexión en torno al por qué ha sido tan pobre la utilización de estos medios en el periodo comprendido entre los años 50, dedicada en la que se empezaron a diseñar, y los noventa. En el momento actual, es

posible encontrar algunas ofertas de materiales más o menos interesantes, pero de nuevo surge la cuestión: ¿por qué no se utilizan? ¿Todavía perdura, entre los profesionales de la educación, el temor a ser sustituido por una máquina? ¿Requiere la utilización de este tipo de programas que el grupo clase y el centro se «re-ordene» de una determinada manera? ¿Utiliza el profesorado otros medios teóricamente más generalizados?... El debate sigue abierto.

Y si hemos dejado abierto el debate en la opción anterior, qué decir de la utilización aplicaciones informáticas de base para el tratamiento de la información.

3.3. Tras una década de actuaciones una pausa para la reflexión: los planes institucionales de introducción de la informática en la enseñanza

Desde *principios de los ochenta*, la mayoría de consejerías de educación de las diferentes comunidades autónomas reconocen algunos de los síntomas ligados al cambio. Perciben un momento en el que la sociedad, y el sistema educativo en particular, se encuentra especialmente receptivo a una posible innovación en el ámbito de las nuevas tecnologías en general y de la informática en particular.

Ante un discurso social, cultural y pedagógico que defiende el potencial innovador de la herramienta informática, organismos e instituciones educativas públicas y privadas, oficiales y no oficiales, responden a la demanda iniciando *experiencias puntuales* de introducción del ordenador en la enseñanza.

Las Administraciones educativas, hacia *mediados de los ochenta*, habiendo acumulado una cierta experiencia, en la mayoría de casos marcada por la duda y la incertidumbre, ponen en marcha iniciativas institucionales de introducción de la informática en la enseñanza.

Me limitaré a reseñar los planes de introducción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) desarrollados por el Ministerio de Educación y Ciencia y las diferentes administraciones autonómicas del estado español con competencias plenas en materia educativa.

Siete son los planes, proyectos o programas de introducción de las NTIC en los niveles de enseñanza no universitaria del conjunto del estado español. De estos siete planes, seis corresponden a las comunidades autónomas con competencias plenas en materia educativa y uno al Ministerio de Educación y Ciencia, gestor de las once comunidades restantes.

La denominación y fechas de inicio de estos planes de introducción de las NTIC es la siguiente: «Proyecto Atenea»/«Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación» (Territorio MEC, 1985, 1987); «Plan Alhambra»/«Zahara XXI» (Andalucía, 1986); «Proyecto Abaco-Canarias» (Canarias, 1985); «Proyectos Ahrente y Estrela» (Galicia, 1984 y 1988); «Plan Vasco de Informática Educativa» (País Vasco, 1984); «Programa Informática a

l'Ensenyament» (Valencia, 1985); y «Programa d'Informàtica Educativa» (Cataluña, 1986).

Si analizamos la evolución de las actuaciones de estos programas institucionales, es fácil reconocer un período inicial marcado por acciones del tipo «distribuir», «equipar», «dotar». En este primer momento, se detecta una falta análisis, reflexión y debate en torno al qué y para qué, una falta de diálogo entre la administración y las escuelas. Existe un interés manifiesto por garantizar las formas externas, los cambios en la terminología y los cambios «mecánicos».

A medida que avanzan los programas, se aprecia un aumento de las acciones de formación, experimentación y promoción de actividades en las diferentes áreas del curriculum.

Es fácil «evidenciar» mejoras en los equipamientos y dotaciones de máquinas y programas informáticos, pero únicamente se «intuye», se «sospecha» una optimización en los recursos y las técnicas en las prácticas reales. Poco se conoce sobre las incidencias, dificultades y calidad de los procesos. Poco se sabe sobre la implantación real.

Los últimos años de la década de los ochenta y el inicio de los noventa vienen marcados por la ampliación del objeto tecnológico de estos planes y el consecuente cambio terminológico en la denominación de los mismos: ya no se trata únicamente de introducir la informática en la enseñanza, sino de abordar un campo mucho más amplio como es el de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC). Escudero (1992: 17-20) propone la expresión «programas educativos con nuevas tecnologías» frente a la más tradicional «programas de nuevas tecnologías», abogando a una política de renovación más pedagógica que tecnológica como punto de partida para la facilitación del uso pedagógico de los medios:

«... Las nuevas tecnologías de la comunicación requieren, al ser consideradas bajo una óptica educativa y para la educación, ser subsumidas bajo la categoría más amplia de programa educativo... Tales tecnologías en su conjunto, o cualesquiera de ellas en particular serían relacionables con el uso pedagógico de las mismas sólo a condición de que aparezcan integradas en el contexto de lo que comúnmente viene denominándose un programa educativo... No entiendo, por consiguiente, que podamos hablar razonablemente, desde una perspectiva educativa, de las nuevas tecnologías como programas autónomos.»

Tras una década de actuaciones, algunas administraciones se han tomado una pausa para la reflexión, así Hawkrigde (1990:6) ve en un futuro próximo:

«Un período interesante e intelectualmente apasionante en el que los diferentes países reestructurarán sus ideas y decidirán

exactamente qué quieren hacer, por qué, y si pueden realmente permitírselo.»

Concretaríamos las fases por las que han ido avanzando los planes de introducción de las NTIC de la siguiente forma:

- 1980-85: período caracterizado por las experiencias aisladas y los proyectos pilotos en el ámbito de la informática;
- 1985-88: las diferentes administraciones educativas ponen en marcha y desarrollan planes, programas y proyectos institucionales de introducción de la informática en los diferentes niveles de enseñanza no universitaria.
- 1988-1992: se tiende a integrar los planes de informática educativa y los que tienen como objeto el ámbito audiovisual en planes institucionales de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- 1992...: en determinados círculos se defiende una política de integración de los medios en general, y las NNTT en particular, centrada en una intervención educativa que prima lo pedagógico sobre lo tecnológico frente al diseño y desarrollo descontextualizado de productos. Por otra parte, algunas administraciones educativas están cambiando sus políticas de prioridades, iniciando un período de reflexión frente a la oscura realidad que arroja los resultados obtenidos en relación a las inversiones realizadas.

He presentado una década de experiencias que se inicia con una serie de iniciativas aisladas de introducción de la informática en la educación que avanza con la puesta en marcha de planes institucionales de introducción del las NTIC, y que diez años después, al alcanzar los noventa, parece tomarse un respiro para la reflexión y la reconducción de algunas de las actuaciones de la administración.

4. Un espacio para la prospectiva

En ocasiones resulta difícil desligar prospectiva y deseos. Debe ser posible aventurar un futuro aparcando el corazón, pero también debe ser muy difícil conseguirlo. Las líneas que conforman este apartado son fruto de la combinación de una experiencia acumulada durante algún tiempo y unas ilusiones depositadas en un futuro próximo.

El día a día nos permite destilar todo tipo de experiencias educativas. Unas aparecen marcadas por un «fundamentalismo tecnológico» que incorpora la improvisación, la protección y el deslumbramiento frente a la máquina.

Otro grupo de experiencias se caracteriza por la preocupación de unos profesionales de la enseñanza a la búsqueda de espacios que les permitan refle-

xionar en torno a lo que implica la incorporación de «unos medios» más o menos de última hora a una determinada concepción de la educación. Entre este último grupo, tras superar los componentes físicos del escenario (las apariencias) y la «demostración» (qué es posible hacer con los artefactos) está surgiendo la necesidad de recuperar un pasado cercano (qué valor tiene lo que hemos hecho), considerar el presente (qué estamos haciendo) y aventurar un futuro (qué vamos a hacer). Se trata de docentes que manifiestan la necesidad de un mayor número de espacios de reflexión «sistemizados» en torno al «qué» y al «para qué». Espacios «físicos, temporales y mentales para un debate» que vaya más allá de la problemática concreta de la herramienta informática. Esta necesidad surge una vez se ha superado la etapa del deslumbramiento ante «lo aparente».

Resumiendo, podemos decir que mientras un sector del profesorado (entusiasta y optimista) se guía por los indicadores externos de las aulas y por la panorámica que el sentido de la vista permite captar, estamos asistiendo a la génesis de un nuevo sector, de momento minoritario, que va más allá de esos indicadores y empieza a plantearse la calidad educativa de cuanto se está haciendo, impulsados por el temor de adoptar una opción tecnológica, siempre más fácil que la opción educativa.

La herramienta informática ha entrado de forma incipiente en algunas materias, queda mucho camino por delante y sobre todo superar «uno de los listones más altos»: la integración curricular del recurso informático, y al hablar de integración curricular me estoy refiriendo a la superación del medio en sí mismo y a la necesidad de que éste se subordine a algo tan importante como son unas determinadas finalidades educativas.

A pesar de cuanto se ha dicho sobre lo difícil que resulta provocar la reflexión en torno a aquello que parece estar presidido por el cambio continuo, creo que el futuro que nos espera vendrá marcado por una actuación mucho más reposada y meditada... descubriremos algo callado en el aire y recuperaremos una calma que parecía irrecuperable.

Nota

1.- Para saber más en torno a la tríada «programación, psicología cognitiva y aprendizaje» dirígase al lector, entre otros, a los textos de Berk (1986: 20-54), Solomon (1987: 87-186), Duñover (1988: 31-96) y Martí (1992: 17-110).

Referencias bibliográficas

- AA.VV. (1991) *Léxicos Ciencias de la Educación. Tecnología Educativa*. Madrid: Santillana.
- AGUARELES, M.A., Gros, B. y Martínez, M. (Eds.) (1989) *L'educació davant la informàtica*. Barcelona: PPU.
- BALDRICH, J. y FERRÉS, J. (1990) *Informàtica i Vídeo: dues eines per a l'ensenyament*. Barcelona: PPU/Universitat Autònoma de Barcelona/EUMO.
- BARTOLOMÉ, A.R. (1989) *Nuevas Tecnologías y Enseñanza*. Barcelona: Graó/ICE.
- BORK, A. (1986) *El ordenador en la enseñanza*. Barcelona: Gustavo Gili.
- BUSTAMANTE, J. (1993) *Sociedad informatizada, ¿sociedad deshumanizada?*. Madrid: Gaia Ediciones.
- DELVAL, J. (1986) *Niños y máquinas*. Madrid: Alianza Editorial.
- DUFOYER, J. P. (1991) *Informática, Educación y Psicología del niño*. Barcelona: Editorial Herder.
- ESCUDEFRO, J.M. (1992) Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos. En J. de Pablos y C. Gotari (Eds.) *Las nuevas tecnologías de la información en la educación*. Sevilla: Alfar.
- GARCÍA-RAMOS, L.A. y Ruiz, F. (1985) *Informática y Educación*. Barcelona: Informaciónica.
- GROS, B. (1987) *Aprender mediante el ordenador*. Barcelona: PPU.
- HAWKRIDGE, D. (1990) Who needs computer in school, and Why?. *Computer & Education*, 15, 1-6
- MARQUÉS, P. y SANCHO, J. M^a. (1987) *Cómo introducir y utilizar el ordenador en la clase*. Barcelona: CEAC.
- MARTÍ, E. (1992) *Aprender con ordenadores en la escuela*. Barcelona: ICE/Horsori.
- O'SHEA, T y SELF, J. (1985) *Enseñanza y aprendizaje con ordenadores*. Madrid: Anaya.
- PAPERT, S. (1981) *Desafío a la mente*. Buenos Aires: Ediciones Galápagos.
- REPÁRAZ, C. y TOURÓN, J. (1992) *El aprendizaje mediante ordenador en el aula*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA).
- ROSZAK, T. (1988) *El culto a la información*. Barcelona: Editorial Crítica, S.A.
- SANCHO, J. M^a. (1992) Nuevas Tecnologías: ¿nuevos retos para el sistema escolar?. *Curriculum*, 4, 61-78.
- SOLOMON, C. (1987) *Entornos de aprendizaje con ordenadores*. Barcelona: Paidós/M.E.C.
- TAYLOR, R.P. (1980) *The computer in the school: tutor, tool, tutee*. New York: Teachers College Press.
- WEIZENBAUM, J. (1978) *La frontera entre el ordenador y la mente*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.

La autoformación y la formación a distancia: las tecnologías de la educación en los procesos de aprendizaje

Octavi Roca Vila

CODI-7

En los últimos años cada vez es más frecuente oír hablar de innovaciones consistentes en la puesta en funcionamiento de distintos sistemas de autoformación (o de autoaprendizaje), formación individualizada, formación personalizada, formación abierta, formación flexible, etc.

Iniciativas en esta línea se dan en todos los niveles educativos: enseñanza primaria, secundaria y universitaria, formación continua en las empresas, formación ocupacional para el acceso al mundo laboral, formación no reglada, etc.

Por otro lado, también es de destacar el auge que está experimentando la formación a distancia. Cada vez es más solicitada por los estudiantes y por lo tanto cada vez existe una oferta más amplia de formación que se puede seguir a distancia. Esto se da también en todos los niveles educativos, incluidos los de la enseñanza primaria, dirigida en este caso a adultos.

Teniendo en cuenta la progresiva extensión de los distintos sistemas de autoformación y de formación a distancia, resultará interesante que los profesionales de la educación los tengamos cada vez más en cuenta. Es por ello que en este capítulo se analizan estas innovaciones educativas y la incidencia que en ellas tienen las tecnologías de la educación.

Lógicamente, en sistemas de formación donde los estudiantes trabajan solos o con compañeros, sin la dirección constante de un profesor, durante gran parte del tiempo destinado al estudio, el papel de las tecnologías es fundamental y definitorio del éxito o el fracaso en la mayoría de los casos.

Pero nos engañaríamos si considerásemos las tecnologías como el elemento básico número uno de los sistemas de autoformación o de formación a distancia. El elemento más fundamental sigue siendo el elemento humano: el estudiante y el formador.

En primer lugar, es imprescindible la voluntad del estudiante, al que se puede ayudar, motivar y orientar utilizando gran variedad de recursos.

En segundo lugar, la experiencia ha demostrado que, en los sistemas de autoformación y de formación a distancia, los resultados obtenidos están en relación directa con el papel que juega el formador, denominado asesor, orientador, tutor, consultor, etc. Lo importante no es tanto la cantidad de tiempo destinado a cada estudiante, sino la calidad de su relación, el tipo de relación que se establece entre las dos personas.

Por consiguiente nos encontramos muy lejos del antiguo concepto del autodidactismo, ya que al hablar de autoformación y de formación a distancia, no se prescinde del formador, sino que, al contrario, éste pasa a ser un elemento imprescindible, el elemento clave para el éxito del aprendizaje.

Estas innovaciones significan un importante cambio de rol del formador y, por lo tanto, es necesaria una formación específica en ese sentido. Este es un punto débil en la actualidad: las organizaciones encargadas de la formación de formadores aún no han pasado de tímidas iniciativas para la formación de especialistas en sistemas de autoformación y de formación a distancia. Ello significa que el bagaje de los responsables de las experiencias que funcionan en la actualidad proviene más de sus vivencias personales que de una formación planificada y estructurada. No es que esto resulte negativo, ni mucho menos, sino que desde un punto de vista global sería más coherente avanzar en las dos líneas de formación.

Una vez aclarado que el rol fundamental en los procesos educativos lo ocupan las personas —lo que representa una tranquilidad para los que estamos inmersos en este campo profesional—, hay que destacar que las tecnologías resultan básicas para facilitar las tareas al estudiante y, sobre todo, para ayudarle a rentabilizar su tiempo de dedicación y sus esfuerzos. He aquí la razón de ser de este capítulo.

Para analizar los usos de las tecnologías de la educación se describen y se analizan brevemente las distintas innovaciones a las que se hace referencia y en

este análisis se incorpora el rol y las características aconsejables de las distintas tecnologías.

1. Sistemas de autoformación

Ya son muchas las instituciones que han puesto en funcionamiento distintos sistemas de formación en los que se sitúa a la persona estudiante como elemento básico y fundamental de las actuaciones formativas, anteponiéndola al grupo —y a las necesidades grupales—, al formador e incluso al sistema organizativo.

¿Y todo esto para qué?

Esta es la primera cuestión que hay que plantearse: ¿Por qué los profesionales de la formación nos complicamos la vida introduciendo innovaciones que generan muchos esfuerzos y gran dedicación?

La respuesta puede estar en el grado de profesionalidad y en la preocupación cada vez mayor de rentabilizar el tiempo y los recursos destinados a la formación. Y esto se da en todos los niveles educativos, incluida la enseñanza obligatoria, en la que los conceptos de rentabilidad y eficacia han tardado más tiempo en introducirse pero ahora ya son una realidad.

Entre los profesionales de la educación ya existe mayoritariamente la conciencia de que cada persona es distinta del resto, que cada uno tiene sus necesidades particulares, unos objetivos personales, un estilo cognitivo determinado, que cada persona utiliza las estrategias de aprendizaje que le son más rentables, tiene un ritmo de aprendizaje que le resulta más adecuado, etc. Además, si se trata de estudiantes adolescentes o adultos, hay que añadir nuevos elementos como las diferentes disponibilidades horarias, las responsabilidades adquiridas o el incremento de la capacidad de determinación personal de necesidades y objetivos. Así pues, parece evidente que hay que adaptar la formación a todos estos factores.

No es que esta reflexión sea nueva. Las diferencias siempre se han reconocido. Pero anteriormente eran vistas como un problema a eliminar, una dificultad añadida para el educador/formador. En una fase posterior se consideraba que esta diversidad se tenía que tener en cuenta y con ello ya resultaba suficiente. En cambio, ahora se considera que es a partir de aquí que hay que organizar la formación y es en los rasgos diferenciales donde hay que fundamentar la tarea de formación: las capacidades de cada persona representan una gran riqueza que conviene aprovechar.

Parece ser que, en este caso, en la innovación que todo esto representa trabajarán de forma conjunta, tanto los que se dedican a la investigación de los aspectos más teóricos, como los que tienen responsabilidades directas en la ac-

tividad de formación. Estos dos colectivos, a veces con poca comunicación entre ellos, comienzan a mostrar un interés convergente en el trabajo encaminado a proporcionar una formación cada vez más adaptada a cada persona en particular.

¿Se trata de un «invento» de los formadores?

Desgraciadamente para el colectivo de profesionales de la formación, tenemos que reconocer que no hemos inventado nada, que este reconocimiento de las diferencias personales ya ha sido constatado desde hace tiempo por toda la sociedad. Así, hoy en día, existe la tendencia a personalizarlo todo. Basta con fijarse en los productos destinados al consumo (ya se sabe que lo que mueve el mundo son los aspectos económicos y, por ello, resultan un claro indicador). En los mensajes publicitarios es frecuente encontrar frases del tipo «para ti...», «...a tu medida», «le hacemos un plan personalizado»... Y si no, basta con probar de hacerse un seguro o un plan de ahorro o comprar un ordenador o un coche. No hay productos estándar. Todo se hace o se adapta específicamente para cada persona.

Todo esto aplicado a la formación significa que hay que poner énfasis en el estudiante, en la persona que tiene que aprender, por encima del resto de elementos que conforman cualquier situación formativa. Esta visión comienza a ser compartida por la mayoría de los profesionales del mundo de la formación. Pero hay que tener en cuenta que si todo esto se lleva al extremo —como se tendría que hacer si realmente se está convencido— puede comportar cambios fundamentales en toda la tarea educativa que se está llevando a cabo actualmente.

Concretamente y simplificando mucho —tal vez demasiado—, se puede afirmar que en todas las situaciones educativas intervienen siempre seis elementos, o mejor seis grandes grupos de elementos, que se presentan con distintas denominaciones, según matices y enfoques:

1. Lo que se quiere o se tiene que aprender: currículum, programa, materia, contenido, área, tema,...
2. La persona que sabe de lo que se quiere o se tiene que aprender: profesor, maestro, formador, tutor, facilitador, conductor, asesor, orientador,...
3. La persona que quiere o tiene que aprender: alumno, estudiante, aprendiz,...
4. El sistema que se sigue para que se produzca el aprendizaje: metodología, enfoque, planteamiento didáctico, sistema de enseñanza,...
5. Los instrumentos utilizados para facilitar el aprendizaje: tecnologías, materiales, técnicas, recursos, actividades, ejercicios,...
6. El sistema organizativo.

Continuando con razonamientos muy simplificados, se puede afirmar que los grandes cambios en los planteamientos educativos han consistido en la variación del elemento que se toma como prioritario para planificar la formación.

Resulta evidente que cuando se planifica la formación no se pueden contemplar los seis elementos al mismo nivel. Lo que siempre se ha hecho es tomar uno como básico y el resto se han acomodado a aquel.

Un ejercicio que puede resultar interesante es hacer un repaso histórico de los distintos enfoques que han existido y analizar cuál ha sido el elemento en el que se ha puesto el énfasis en cada caso. Por ejemplo, en un enfoque tradicional el énfasis se sitúa en el docente. Él es quien sabe, quien tiene que transmitir conocimientos y a esto se acomoda todo: el alumno como receptor, la metodología expositiva, el formato de los libros de texto, la organización a base de clases multitudinarias... e incluso los contenidos. ¿Y en la época de las fichas? El énfasis se ponía en la metodología y el resto tenía que supeditarse a ella.

Si realmente es cierto que actualmente el énfasis se pone en el estudiante, el resto deberá estar en función de la persona que debe aprender. Esto significa que el formador tiene que adaptarse al estudiante -y no al revés-; que los objetivos de aprendizaje tienen que ser distintos para cada persona; que no hay una metodología única que sea la mejor, todas pueden servir en momentos distintos, para objetivos distintos y para personas diferentes; y lo mismo sucede con los materiales y con todos los recursos didácticos. Finalmente, incluso el sistema organizativo se tiene que ajustar a estos planteamientos, por lo que respecta a horarios, lugares de trabajo y estudio, funciones y ubicación de los educadores, etc.

Esto último implica muchos cambios, ya que si el elemento básico es el estudiante, no se debe mantener por inercia un sistema organizativo heredado de planteamientos donde el énfasis se ponía sobre otros elementos muy distintos.

¿Significa esto que está naciendo una nueva metodología?

Esta cuestión que a menudo surge en los debates entre formadores, puede quedar resuelta con la reflexión anterior: no se trata de buscar una nueva metodología que sustituya la anterior y que al mismo tiempo será sustituida por otra en breve tiempo.

Se trata más bien de un cambio de perspectiva en un plano superior: se pone el énfasis en el estudiante en calidad de persona. Por lo tanto, la metodología de aprendizaje más adecuada vendrá determinada por las características y las preferencias de cada persona en cada momento y en cada situación concreta de aprendizaje.

Desde este punto de vista se podría acabar de una vez por todas con el debate sobre cuál es la mejor metodología. No se trata de establecer ninguna competencia entre las distintas propuestas metodológicas con el fin de poner de moda la metodología que nos parece más adecuada. Todas pueden ser buenas —o todas pueden ser malas. Dependerá de muchos factores: estudiante, objetivos, contenidos, sistema general aplicado,...

En resumen, se trataría de poner a disposición del estudiante todas las aportaciones que han hecho las distintas metodologías y darle elementos para que sea él quien decida cuál le resulta más adecuada en cada caso. Por lo tanto, es un planteamiento absolutamente ecléctico por lo que respecta a este punto: todo vale. Si lo aceptamos, podremos evitar muchas discusiones, luchas y rivalidades entre profesionales de la formación.

Una idea innovadora: los centros de autoaprendizaje

Con el afán de buscar sistemas que puedan dar respuesta a los planteamientos de formación adaptada a cada persona, se han buscado diferentes fórmulas. La tendencia más generalizada y extendida es la creación de infraestructuras específicas para esta finalidad, que ofrecen gran cantidad de recursos, de materiales y de sistemas de orientación para el estudiante.

Reciben distintos nombres: centros de autoaprendizaje, centros de autoformación, espacios de autoformación, centros de recursos para estudiantes... Se han creado con objetivos distintos y con bases pedagógicas y sistemas de funcionamiento muy diferenciados, pero comparten la mayoría de planteamientos de fondo.

En general, se puede decir que los centros de autoaprendizaje proponen que los estudiantes vayan cuando quieran y permanezcan allí tanto tiempo como deseen. En el centro pueden hacer lo que prefieran, para aprender lo que decidan, de la manera que más les guste, con los materiales y los medios tecnológicos que escojan y al ritmo que les resulte más adecuado. Pueden escoger trabajar solos o con otras personas. Así, cada persona puede llevar a cabo un itinerario de trabajo autónomo, de acuerdo con sus necesidades, sus características personales y sus disponibilidades materiales.

Para conseguir esto cada centro ha hecho un diseño cuidadoso del espacio destinado al trabajo, los materiales, los medios tecnológicos, los aspectos infraestructurales, los sistemas de orientación necesarios y los aspectos de funcionamiento y de evaluación sistemática. Entre los recursos que los centros de autoaprendizaje ponen a disposición de los estudiantes, generalmente, se puede contar con los siguientes materiales para el aprendizaje:

- fichas de actividades autocorrectivas
- libros de ejercicios, de lectura y de texto
- libros y fichas de consulta
- cintas de vídeo
- cintas de audio
- programas informáticos
- discos de CD-ROM, PC multimedia y/o vídeodiscos interactivos
- acceso telemático a ejercicios y a servicios de formación y de información
- recepción de emisiones por vía satélite o por cable
- publicaciones periódicas
- juegos didácticos
- materiales auténticos

Los materiales están clasificados por temas, bloques, apartados, contenidos y niveles de dificultad. Normalmente los materiales no se presentan tal como se pueden adquirir en una librería, ni como se pueden encontrar en una biblioteca, sino que se suele realizar un trabajo de adaptación, preparación, clasificación y codificación para asegurar el fácil acceso del estudiante.

El estudiante tiene a su disposición distintas opciones para obtener las orientaciones y los consejos que necesite: un asesor -un profesor preparado especialmente en aspectos de autoformación-, cuestionarios, seminarios para usuarios del centro, hojas de registro y seguimiento, listas e inventarios, bases de datos referenciales, carteles informativos, materiales para la autoevaluación, materiales informativos, documentos con propuestas de actividades, materiales de formación del estudiante, etc.

Además, los centros disponen de materiales de dinamización: publicaciones del centro, propuestas de actividades complementarias (visionados de vídeo, debates, salidas,...) organización de sesiones abiertas sobre aspectos conflictivos de los contenidos a aprender, organización periódica de concursos y juegos, etc.

También se utilizan distintos materiales para la evaluación del centro: cuestionarios, libros de registro de asistencia y de actividades, guiones para las entrevistas, guiones de observación externa, hojas de seguimiento de cada estudiante, etc.

Lo que ya ha demostrado la experiencia es que si bien hay muchos factores que influyen en el rendimiento del centro, la pieza clave del sistema es el asesor. Su tarea es orientar al estudiante, ayudarle a elaborar su programa personal de aprendizaje y aconsejarle los tipos de actividades que le pueden resultar más provechosos y rentables para sus objetivos. Si mientras está trabajando, el estudiante hace consultas sobre aspectos concretos, el asesor no le da la solución inmediatamente, sino que le dirige a los materiales que le resolverán la duda. Se hacen algunas excepciones a este planteamiento general, pero sólo en

los casos en los que con una breve explicación se puede solucionar un problema que de otra manera resultaría difícil o demasiado laborioso.

De todas maneras, en los centros existentes hay algunos criterios algo diferentes y cada asesor los aplica también con matices personales, ya que no existe ninguna fórmula ideal sobre el grado de orientación, control, seguimiento y autonomía que el estudiante debe tener: cada persona necesita distintos niveles de orientación y control en distintos momentos. Además, para llegar a ser autónomo, hay que seguir un proceso, al que puede contribuir mucho el asesor especialista.

Estos son los motivos que hacen especialmente delicada la función del asesor. Por ello es fundamental que tenga una formación específica para desarrollar su tarea de potenciación de determinados valores y actitudes.

Experiencias de este tipo se pueden encontrar en distintas partes del mundo y en los distintos niveles educativos, desde la enseñanza primaria hasta la universitaria, en formación continua, en formación ocupacional y en formación no reglada, puestas en práctica por organizaciones públicas y privadas.

En el campo en el que hay más realizaciones es en lo que se refiere al aprendizaje de lenguas. También hay muchas experiencias para el aprendizaje de la informática, los contenidos de formación básica y de enseñanza secundaria (matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales...), contabilidad, lógica, técnicas de estudio... e incluso para la formación de formadores.

Las tecnologías en los centros de autoaprendizaje

Pasando al análisis del rol de las tecnologías en los centros de autoaprendizaje, se puede hacer una clasificación de los materiales que en ellos se encuentran, según las funciones que realizan:

- materiales para el aprendizaje y la consulta
- materiales de orientación en el aprendizaje
- materiales de dinamización del centro y de motivación del estudiante
- materiales para la autoevaluación del estudiante
- materiales para la evaluación del sistema

Por lo que se refiere a los tipos de tecnologías que se utilizan, también se puede hacer una breve clasificación, en cinco grupos:

- materiales impresos
- materiales audiovisuales
- programas informáticos y sus complementos
- comunicaciones telefónicas y telemáticas
- entornos multimedia

Cada uno de estos grupos de tecnologías puede servir para alguna de las funciones mencionadas anteriormente, pero hay que tener en cuenta que no todas las tecnologías son útiles, ni resultan las más adecuadas, para las distintas funciones.

En general, los *materiales impresos* pueden cumplir las cinco funciones indicadas, ya que permiten mucha versatilidad. Anteriormente ya se han citado ejemplos de su utilización. En la mayoría de centros de autoaprendizaje los materiales impresos son los que más se utilizan. La razón puede ser tanto económica como de hábito de trabajo de los responsables del centro y de los estudiantes.

Así, para la realización de actividades acostumbra a haber gran cantidad de fichas autocorrectivas o de itinerarios que conducen a los estudiantes al trabajo con libros de ejercicios y de consulta.

Las actividades impresas en papel que se ponen a disposición de los estudiantes deben tener enunciados muy claros, sencillos y breves, es aconsejable que se trate de ejercicios cortos y sobre contenidos precisos, deben estar claramente clasificadas según nivel de dificultad, contenido, tema, apartado, subapartado, etc. y claramente codificadas con mensajes visuales (iconos, marcas de colores, números, letras...) para que el estudiante tenga constancia de todas las informaciones necesarias para decidir y localizar fácilmente la actividad que necesita. Esto es válido tanto para las fichas de actividades como para los libros de ejercicios.

Además se debe procurar que las actividades contenidas en un centro de autoaprendizaje sean autocorrectivas, siempre que sea posible, para facilitar la autonomía del estudiante. Para las actividades que no puedan ser autocorrectivas, habrá que estructurar un sistema de revisión del trabajo realizado por el estudiante que resulte coherente con el sistema y, por lo tanto, que no se limite a una corrección mecánica, sino que consista en señalar dónde existen problemas y, si conviene, hacer alguna anotación sobre el tipo de problema de que se trata.

En la solución de muchas de las actividades puede resultar útil incorporar mensajes de reflexión para la formación del estudiante o pautas para la continuación o la ampliación del trabajo con la utilización de otros materiales.

Para los materiales impresos que se destinen a las funciones de orientación, dinamización, autoevaluación y evaluación sistemática, conviene aplicar los mismos criterios de brevedad, claridad, sencillez y presentación visual clara y motivadora.

Los *medios audiovisuales* ejercen un poder de motivación muy elevado entre los estudiantes, sobre todo en la fase inicial de su proceso de aprendizaje. Por lo que se refiere a los materiales audiovisuales destinados al aprendizaje, hay que procurar mantener los mismos criterios ya citados para los materiales impresos: enunciados claros, sencillos y breves, ejercicios cortos y sobre contenidos precisos, codificación clara y sencilla, clasificación por niveles de dificultad, contenido, tema, apartado, subapartado, etc.

Algunas de estas características pueden resultar más difíciles de cumplir en el caso de los materiales elaborados con cintas de audio o de vídeo. Es por ello que en muchas ocasiones se adaptan los materiales ya editados y comercializados, fragmentándolos de tal manera que resulte posible su clasificación, sencillez de uso y brevedad y presentándolos de forma que los criterios de selección por parte del estudiante sean claros y sencillos. En otras ocasiones se presentan los materiales tal como se pueden adquirir u obtener a partir de documentos reales, para facilitar otros usos al estudiante.

Los materiales audiovisuales suelen ser utilizados para todas las funciones indicadas, aunque con aplicaciones muy diversas.

Los *programas informáticos* que se ponen a disposición del estudiante son de tipos muy distintos, según los casos. La variedad va desde los programas más cerrados y lineales de enseñanza asistida por ordenador hasta los programas de gestión como tratamientos de textos o bases de datos, para ser utilizados como medios para el aprendizaje de contenidos no relacionados propiamente con la informática, pasando por la consulta y el manejo de bases de datos con actividades y ejercicios para el aprendizaje.

El uso del ordenador tiene un importante papel de motivación, aunque genera reacciones muy distintas en función de las características personales de los usuarios de los centros de autoaprendizaje. La actitud de los estudiantes suele ser distinta según su edad, su nivel de formación y su profesión, entre otros factores.

En general, los estudiantes de menor edad son los que acuden al ordenador desde el primer momento, incluso algunos deciden a priori que será el instrumento básico, casi único, para su aprendizaje. A partir de un breve tiempo de trabajo con el ordenador estos estudiantes tienen la sensación de que su aprendizaje no será completo y global si se limita al uso de ese instrumento y, normalmente por propia iniciativa, se dirigen a las otras tecnologías existentes en el centro de autoaprendizaje.

Por regla general, las personas de mayor edad y con menos hábito de trabajo con el ordenador reaccionan a la inversa y no lo utilizan hasta que no han realizado ya algunas asistencias al centro. En ese caso ya se dirigen al ordenador con la intención clara de trabajar algún aspecto concreto que saben que un programa informático puede resolver con utilidad.

Los usuarios de los centros de autoaprendizaje pueden utilizar los programas informáticos tanto para el trabajo de aspectos concretos de los conocimientos que pretenden adquirir, como para realizar actividades más globales, sin un objetivo concreto de aprendizaje, con una intención lúdica o relajante, que además resulta provechosa. Para la primera de las funciones son útiles los programas de enseñanza asistida por ordenador. Para la segunda, resultan adecuados los juegos, las simulaciones o los programas más abiertos.

Por coherencia con los planteamientos que fundamentan el autoaprendizaje parece que los programas más adecuados para dotar los centros son los que resultan más flexibles y que permiten al usuario navegar por ellos en función

de las decisiones que va tomando en cada momento, a partir de sus necesidades concretas. Por ello, cuanto más abiertos, mejor. Esto puede llevar a un contrasentido, ya que si el programa no es de mucha calidad, con un diseño muy bueno, el estudiante puede «perderse» en él y desanimarse hasta llegar a desinteresarse por su trabajo, hecho realmente peligroso. Por el contrario, los programas más cerrados de enseñanza asistida por ordenador, para algunos estudiantes, pueden resultar una buena guía para trabajar aspectos concretos y puntuales.

Así pues, para dotar un centro de autoaprendizaje de programas informáticos hay que realizar antes una detallada evaluación de los productos existentes, para llegar a valorar la utilidad que tienen para el autoaprendizaje. Además, en este caso tiene especial relevancia la incidencia de los diferentes estilos cognitivos de los usuarios de los centros de autoaprendizaje: lo que unos valoran como de máxima utilidad otros lo consideran una gran pérdida de tiempo y lo que para unos resulta sumamente aburrido otros lo aprecian por su orden y precisión. Por ello merece la pena que en los centros de autoaprendizaje exista una muestra variada de tipos de programas informáticos.

Además hay que tener en cuenta que el asesor del centro tiene un papel básico en el uso de programas informáticos por parte de los estudiantes. Este uso suele tener una correlación directa con el interés y la opinión que tenga el asesor sobre la informática y sus aplicaciones educativas.

En este sentido hay que hacer referencia a algunos casos en los que los responsables de algunos centros, por su extremada fe en la informática, han dado a los programas informáticos un rol preeminente y básico. En la mayoría de los casos la respuesta de los estudiantes no ha sido tan apasionada como se esperaba y en algunos ha sido totalmente opuesta al uso de las tecnologías de la información, pero no al sistema de autoaprendizaje. En estos casos, y por coherencia con los planteamientos teóricos, esos centros han ido evolucionando y han dejado a los ordenadores y los programas informáticos como un instrumento más, que es tal como todas las tecnologías educativas deben de estar consideradas.

Los programas informáticos, además de la función de ayudar al aprendizaje, pueden servir para realizar todas las otras funciones, pero habrá que tener en cuenta que la utilización de instrumentos informáticos para la orientación, la dinamización, la autoevaluación y la evaluación sistemática, deberá realizarse partiendo de las diferentes actitudes de los estudiantes frente a esta tecnología y respetando las preferencias de los estudiantes que no saben o no quieren utilizarlas. Esto obligará, conjuntamente a la introducción de nuevos elementos de motivación, al diseño de materiales alternativos con otras tecnologías, siempre que sea posible.

Las *comunicaciones telefónicas y el acceso a redes telemáticas* no son de uso muy frecuente en los centros de autoaprendizaje actuales, pero en muchos ya existen experiencias en esta línea. De todas maneras su función se prevé que será bastante limitada por criterios de dificultad de acceso, coherencia con los

critérios de clasificación del propio centro y coste económico. Aunque el uso sea limitado no hay que despreciarlo, ya que puede ser de gran utilidad para aspectos concretos y para funciones de actualización permanente y ampliación periódica de la dotación del centro. Estas tecnologías consisten en la comunicación entre ordenadores, mediante la utilización de líneas telefónicas. Para ello basta con disponer de un ordenador personal, un módem, un programa informático de comunicaciones y el acceso a una línea telefónica. Con estos mínimos requerimientos se puede acceder a una cantidad inmensa de bases de datos, fórums de debate y sistemas de comunicación interpersonal de cualquier parte del mundo. Todo ello proporciona aplicaciones muy claras para todos los aspectos de dinamización del centro. De todas maneras, sus grandes posibilidades de aplicación se centran en la formación a distancia.

Lo que cada vez se va introduciendo con más fuerza en los centros de autoaprendizaje son los *productos multimedia*, entre los que últimamente destacan los editados con soporte de disco en formato CD-ROM. Para esta tecnología es aplicable todo lo mencionado para los programas informáticos, puesto que de eso se trata, pero con la ventaja de que con el gran desarrollo tecnológico de los últimos años, cada vez aparecen productos con mayor grado de interactividad, que tienen gran utilidad para el autoaprendizaje.

Los productos multimedia son los más llamativos y, por lo tanto, los que suelen actuar como reclamo de los centros de autoaprendizaje. Inciden, pues, de gran manera en las funciones de motivación y dinamización del centro. En cambio, en general, tienen el inconveniente de su limitada capacidad de adaptación al centro y a las necesidades específicas de cada estudiante. Existen algunos programas informáticos, no multimedia, que permiten al formador la creación de actividades de una forma sencilla, sin necesidad de conocimientos informáticos. A medida que se sofistican los productos y se les incorpora imágenes y sonidos, la capacidad de creación por parte del formador se ve mucho más limitada, aunque cada vez están apareciendo más programas de autor de fácil manejo para la introducción de imágenes y sonidos. De todas formas, los productos que son realmente interactivos permiten la realización de un itinerario personalizado para cada estudiante, diseñado a partir de sus decisiones personales, dentro, claro está, de los límites del conjunto de información que contiene el producto.

En resumidas cuentas, ninguna de las tecnologías es la panacea, ninguna es mejor que otra y siempre su prioridad, utilidad y eficacia está en función de cada persona estudiante. Por ello, la manera de garantizar el éxito de un centro de autoaprendizaje es, junto con el rol adecuado del asesor, *proporcionar gran diversidad de materiales y de medios tecnológicos*: cuanta mayor diversidad de tecnologías de la educación y mayor variación en el tipo de trabajo intelectual que pueda desarrollar el estudiante con cada una de las tecnologías, más se asegurará que cada persona pueda encontrar lo que necesita y pueda, de esa forma, tener éxito en su estudio.

La creación de centros y la dotación de espacios con una extensa gama de recursos y de servicios complementarios es la tendencia más representativa dentro de los sistemas de autoformación. A pesar de ser el más difundido, éste no es el único método de actuación. Se detecta cada vez más, en las clases y cursos organizados con pautas estándar (periodicidad, ubicación, duración etc.), una metodología de trabajo que surge de los planteamientos de la autoformación: partir de las necesidades del estudiante, dotarle de recursos para la planificación y la evaluación, ayudarle a desarrollar estrategias para la obtención de informaciones y para la adquisición de nuevos conocimientos, facilitarle técnicas de aprender a aprender, darle a conocer y a probar distintas técnicas de aprendizaje, etc.

Por otra parte, cada vez hay más experiencias de planes de formación basados en la formación personalizada, hecha a medida, con el aprovechamiento de los recursos existentes o mediante la creación de nuevos recursos, que no pasan obligatoriamente por la creación de centros de autoformación, sino que aprovechan cada vez más las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

2. La formación personalizada y la formación flexible: el siguiente paso

La experiencia de los centros de autoaprendizaje en funcionamiento conduce a una reflexión que va más allá de lo expuesto hasta el momento. Si bien es cierto que favorece en gran parte el trabajo autónomo y la formación a medida de cada persona, también es cierto que aún presentan algunas restricciones como, por ejemplo, el hecho de que los estudiantes tengan que desplazarse para trabajar en ellos, que tengan que limitarse a los materiales que contienen, que no puedan trabajar fuera de los horarios de funcionamiento o que, en muchos casos, no puedan escoger al asesor.

Un indicador de estas limitaciones ha sido el hecho de que el servicio de préstamo de materiales de la mayoría de los centros se ha disparado y cada vez toma más relevancia, hasta llegar en muchos casos a ser uno de los elementos de más éxito.

Teniendo en cuenta esta reflexión y los datos obtenidos en diferentes experimentaciones, se ha empezado a poner en funcionamiento nuevas experiencias que ya pueden ser llamadas plenamente de formación personalizada, puesto que parten de un marco de aplicación mucho más amplio: los *planes personalizados de aprendizaje*. Estos planes se elaboran específicamente para cada estudiante, a partir de un diagnóstico, que acostumbra a llevarse a cabo con pruebas objetivas, cuestionarios objetivos y de opinión y entrevistas.

Los planes suelen contener formulaciones abiertas: además de los resultados del diagnóstico incorporan propuestas de materiales de distintos tipos con

los que trabajar, propuestas de materiales de consulta para utilizar, actuaciones formativas a seguir (cursos, sesiones —individuales o colectivas—, asistencia a centros de autoaprendizaje, trabajo individual o en grupo...), consejos y pautas para organizar el proceso de aprendizaje y diferentes sistemas de orientación y seguimiento que el estudiante tiene a su disposición (tutorías presenciales —individuales o en grupo—, contactos por teléfono, por fax, por vía telemática o por correo, materiales de orientación y de autoevaluación, etc.).

Los planes personales de aprendizaje acostumbran a ser propuestos por el asesor y consensuados con el estudiante, que es quien toma la última decisión. En algunos casos los acuerdos se plasman en documentos llamados contratos pedagógicos o de aprendizaje.

Así, como puede verse, la asistencia y el trabajo en un centro de autoaprendizaje es una más de las posibilidades que tiene un estudiante que sigue un sistema de formación personalizada. Quizá es la más variada y la más dúctil y, por lo tanto, una de las más utilizadas, pero no es la única que se le ofrece. Ni la mejor para todo el mundo.

Estos planteamientos de formación reciben el nombre de *sistemas de formación flexible*, atendiendo a la flexibilidad de organización que representan para el estudiante.

Actualmente, se está poniendo mucho interés en la puesta en marcha de sistemas de formación de este tipo. Aquí aparece una pregunta: ¿no será que ya se está poniendo énfasis en el sexto de los elementos que intervienen siempre en toda situación educativa? (el sistema organizativo). ¡Y esto antes de haber consolidado la formación centrada en el estudiante! De todas maneras, parece que ambas cosas no son incompatibles y que se pueden complementar perfectamente.

3. La formación abierta

El concepto de formación abierta es cada vez más utilizado y puesto en práctica. Puede resultar interesante comentarlo brevemente, a partir de toda la información contenida en los apartados anteriores, casi a modo de resumen.

Tal como ya se ha venido comentando en este capítulo, el diseño, el desarrollo y la implantación de los nuevos planteamientos formativos avanzados requieren la formulación de nuevos conceptos, metodologías y estrategias formativas, que van más allá de la formación presencial tradicional en los centros de formación.

El concepto de aprendizaje abierto hace referencia a una solución organizativa y de gestión del acceso al aprendizaje de aquellas personas que por alguna razón no pueden o no quieren iniciar estudios formales. Los sistemas de formación abierta exigen que el estudiante se implique muy activamente en su proceso de aprendizaje.

Los destinatarios de esta modalidad formativa son personas que por motivos laborales, de residencia, personales o de discapacitación no encuentran una solución adecuada a su problema formativo específico o, sencillamente, personas a las que esta modalidad les resulta más estimulante y atractiva como sistema.

Entre las características que definen un sistema de formación abierta destacan:

- Diagnóstico de las necesidades personales y de la situación de partida, así como evaluación permanente del grado de asimilación de los objetivos propuestos.
- Implicación y conocimiento por parte del estudiante de los objetivos, la metodología y las exigencias de la formación, respetando su autonomía y su ritmo personal de aprendizaje.
- Flexibilidad para satisfacer la amplia gama de necesidades individuales y permitir la utilización efectiva de distintos recursos y materiales formativos.
- Importante interacción alumno-formador, para facilitar el seguimiento y el asesoramiento continuados.
- Disponibilidad de recursos (instrumentales y didácticos) que facilitan el uso de diversidad de estrategias de aprendizaje.

Así pues, una formación abierta con estas características es capaz de dar respuesta a las necesidades formativas generales y a las necesidades específicas en ámbitos concretos, por la vía de promover itinerarios formativos personalizados.

Si se hace un análisis de las últimas actuaciones en el terreno de la formación llevadas a cabo por distintos tipos de organizaciones -instituciones públicas y privadas dedicadas exclusivamente a la formación o departamentos internos de empresas y de instituciones públicas- se observa una clara tendencia a ofrecer sistemas acordes con este concepto de formación abierta y que, a la vez, proporcionan recursos que potencian la autoformación.

Los dos tipos de actuaciones que destacan más claramente son, por una parte, la creación de sistemas de autoformación y, por otra parte, el diseño de sistemas basados en la formación a distancia.

4. La formación a distancia

La formación a distancia se define como un sistema de formación sin condicionamientos de lugar y con pocos condicionamientos de tiempo y ocupación del estudiante. Constituye una modalidad de formación con recursos, medios, sistemas de trabajo y de organización propios y característicos.

La formación a distancia presenta ventajas particulares:

- Óptima relación eficacia/coste para satisfacer las necesidades de la formación,
- Extensión de la formación a organizaciones y colectivos no contemplados en otras modalidades formativas.
- Potenciación de las transferencias interregionales y internacionales en materia de experiencias, conclusiones y materiales formativos.
- Requerimiento de la implicación de los estudiantes y alto nivel de motivación.
- Asunción de la responsabilidad del propio proceso de aprendizaje por parte del estudiante.

Son muchas y muy distintas las actuaciones en el terreno de la formación a distancia que se han desarrollado en distintas partes del mundo. Haciendo un análisis de las ofertas concretas, hay algunas observaciones que resultan interesantes.

- a) Hay casos en los que el sistema de admisión es totalmente abierto -no se requiere ningún tipo de titulación para acceder a la formación- mientras que en otros casos el sistema de admisión es restringido, puesto que se exige que el estudiante haya finalizado algún nivel educativo o disponga de una titulación determinada.
- b) En lo referente a la estructuración de la oferta formativa, básicamente hay dos modelos: por una parte, un sistema tradicional de cursos, en el que para obtener un título es necesario haber seguido unos cursos preestablecidos y, por otra parte, un sistema modular basado en créditos, en el que para obtener una titulación se requiere haber obtenido unos créditos determinados. Este último es un sistema bastante flexible que permite seguir itinerarios personales o centrarse, únicamente, en unos módulos aislados.
- c) Los tipos de estudios o de cursos que se ofrecen en sistemas de formación a distancia comprenden desde carreras universitarias hasta formación específica para una gran diversidad de contenidos y conocimientos, pasando por cursos de postgrado, cursos de reciclaje profesional y de formación continua, formación básica para adultos o formación para el tiempo libre.
- d) Se ha detectado una tendencia casi generalizada a crear redes de centros de estudios donde los estudiantes pueden recibir una orientación inicial, entrevistarse con los tutores para realizar un seguimiento del proceso que el estudiante ha llevado a cabo hasta el momento, disponer de materiales de consulta, acceder a conexiones telemáticas en

caso de que no se puedan establecer desde el propio domicilio y disponer de los nuevos medios tecnológicos.

- e) La utilización de las nuevas tecnologías de la comunicación —como el correo electrónico, las conexiones telemáticas a bases de datos, el videotexto o las conexiones vía satélite, entre otras— también es una realidad compartida por muchas de las ofertas y va tomando cada vez un mayor protagonismo. También es casi del todo común el uso del vídeo, el audio, las emisiones televisivas y los entornos multimedia.

Uno de los campos en que más se ha desarrollado la formación a distancia ha sido el de las enseñanzas universitarias. La Open University de Gran Bretaña es representativa del tipo de oferta formativa que se puede calificar de abierta y esencialmente basada en la estructura modular. También presentan estas mismas características la Open Universiteit (Holanda), el National Distance Education Centre (Irlanda) y el Studiecentrum Open Hoger Onderwijs (Flandes).

Entre las experiencias más flexibles, que se basan en sistemas modulares, se observa que, hasta ahora, en la mayoría de los casos, se ha proporcionado un buen apoyo para el aprendizaje personal y se ha potenciado la autonomía de los estudiantes, tanto en formación universitaria como en otros niveles educativos. También es cierto que hay otras actuaciones en el terreno de la formación a distancia que han presentado sistemas menos flexibles, en los que la autoformación y el aprendizaje personalizado han sido a veces más un propósito teórico que una práctica llevada a cabo o, en muchos casos, ni siquiera ha existido esa intención.

La evolución de los sistemas de formación a distancia parece apuntar hacia la tendencia de permitir cada vez más la formación personalizada y la autoformación, especialmente gracias al soporte y el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.

Realmente en los últimos veinte años aproximadamente, la acelerada evolución de las tecnologías de la información y la comunicación ha generado muchas expectativas en lo que se refiere a la productividad de la formación a distancia asistida por ordenador.

Desde los primeros paradigmas de la enseñanza asistida por ordenador —basados en una visión tecnocéntrica de la formación— se ha evolucionado hacia fórmulas más abiertas, flexibles y ricas en la utilización de los recursos tecnológicos.

El paradigma que emerge es el de la *formación interactiva basada en los recursos multimedia*. Los entornos multimedia interactivos reúnen todas las formas de información susceptibles de ser digitalizadas —texto, sonido, gráficos, imagen fija y en movimiento, etc.— y ponen el control del aprendizaje en manos del usuario —posibilidad de escoger entre distintos itinerarios y estrategias de aprendizaje.

Las *tecnologías interactivas de formación* son, pues, la combinación de las tecnologías de la información y de la comunicación, que posibilitan el acceso, el tratamiento y la difusión de todo tipo de informaciones -en forma digital-, con una respuesta inmediata a las demandas del usuario, con lo que se asegura una interacción eficaz.

El gran interés que despiertan los recursos interactivos para la formación está avalado por la existencia de distintos programas impulsados por las Comunidades Europeas (DELTA, COMETT, EUROTECNET, FORCE, LINGUA, etc., agrupados a partir de enero de 1995 en los programas Sócrates y Leonardo da Vinci), lo que demuestra que estos recursos son un factor clave para el futuro. Ahora mismo ya se dispone de resultados y conclusiones de estos programas, que pueden resultar muy útiles para el diseño de nuevos sistemas de formación a distancia.

Hay notables experiencias de la aplicación de la combinación de distintas tecnologías para la formación a distancia, como las realizadas por la University of Maryland, la British Open University, la institución Berlitz International, el New Jersey Institute of Technology o el NKI Electronic College de Noruega, por ejemplo.

En España se han llevado a cabo distintas experiencias de formación a distancia desde la Administración Pública para la formación de formadores, para la formación de adultos y para la formación de funcionarios. En algunos casos se han utilizado las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y en otros los recursos tecnológicos han sido más reducidos, pero se han desarrollado diseños pedagógicos de formación personalizada muy interesantes, que aunque actualmente funcionan con tecnologías más tradicionales y asequibles, tienen prevista la incorporación progresiva de los nuevos recursos tecnológicos. También existen algunas experimentaciones realizadas desde instituciones privadas, con gran diversidad en sus planteamientos pedagógicos y en los usos que se hacen de las tecnologías.

Los contenidos formativos en los que más se han experimentado las tecnologías avanzadas son los conocimientos aplicados al mundo de la empresa — aspectos comerciales, gestión, psicología de grupos, etc.—, las tecnologías de la información y el aprendizaje de lenguas.

La televisión por cable y la televisión vía satélite también han tenido un papel bastante destacado en el terreno de la formación. Hasta ahora han sido recursos muy utilizados en centros de estudio y en centros de autoaprendizaje, donde han permitido organizar actividades muy variadas (visionados de forma colectiva y con debate posterior, visionados individuales, trabajo de grupos a partir de los materiales recibidos, etc.).

Por otra parte, la gama de actividades que las tecnologías de la información y la comunicación permiten desarrollar es muy extensa: simulaciones, talleres de trabajo, juegos de roles, debates en tiempo real, debates en diferido, actividades de conversación, tutorías, consultas y correcciones, exámenes interactivos, trabajo por proyectos, etc.

5. Tendencias de la formación para los próximos años

Distintos argumentos apuntan hacia la rápida expansión de la formación en la línea de sistemas de aprendizaje flexible, abierto, a distancia y de acuerdo con los planteamientos pedagógicos de la autoformación.

Las necesidades de especialización en la formación inicial y de recalificación profesional en la formación continua son cada vez más imprescindibles en la sociedad actual. La formación continua en el puesto de trabajo y la autoformación en el curso de la carrera profesional se convierten en elementos esenciales de la competitividad industrial mundial.

Además, el perfil demográfico de las economías avanzadas es cada vez más cambiante. La caída del número de titulaciones profesionales —en favor de titulaciones de grado superior— comporta una escasez de nuevas incorporaciones en el sector industrial, que hay que sustituir por la recalificación de personas adultas. Estas personas son, precisamente, unos destinatarios apropiados de una formación basada en tecnologías avanzadas y a distancia.

La formación a distancia está experimentando un cambio de paradigma: del modelo industrial (producción estandarizada y en masa de recursos formativos) se va hacia la personalización de los itinerarios formativos. En definitiva, se está avanzando hacia una síntesis entre el aprendizaje flexible, abierto y la formación a distancia, favorecida por las nuevas tecnologías interactivas.

De todas maneras, el aprendizaje flexible, abierto y la formación a distancia no requieren implícitamente la utilización de recursos interactivos avanzados. Hay un gran número de ejemplos de estas modalidades formativas que utilizan únicamente textos impresos como materiales de aprendizaje y el correo electrónico o el correo tradicional como forma de distribución y tutorización, elementos con un nivel de interacción bastante bajo.

A partir de distintas experiencias de formación interactiva basadas en recursos multimedia que se están desarrollando actualmente en el marco de empresas privadas y de instituciones públicas, parece coherente afirmar que las características que definen la formación para los próximos años son las siguientes:

- a) *Formación personalizada.* Una formación a medida, en la que todo estudiante debe poder centrarse exclusivamente en aquellos aspectos que le interesan y que le resultan productivos para desarrollar su tarea profesional. Esta formación hay que adecuarla a sus características: las necesidades y los objetivos personales, las estrategias de aprendizaje que le resultan más rentables, la formación y el bagaje profesional previo, el estilo cognitivo, el ritmo de aprendizaje más adecuado...
- b) *Formación flexible.* Se caracteriza por satisfacer las necesidades de aprendizaje de los estudiantes con la utilización flexible de una amplia gama de recursos (humanos, materiales, sociales, laborales...), de actividades y de entornos de aprendizaje. Proporciona al estudiante una

progresiva responsabilidad sobre el propio aprendizaje, con el soporte adecuado. Los componentes esenciales del aprendizaje flexible son la tutorización, la diversidad de recursos, la coordinación y la adaptación del sistema a cada persona.

- c) *Formación basada en recursos.* La eficacia del aprendizaje está en relación directa con la disponibilidad de recursos de calidad, tanto los humanos como los didácticos y los tecnológicos.
- d) *Formación interactiva.* La formación interactiva —basada en recursos multimedia— hace posible que todo estudiante pueda decidir y dirigir, en todo momento, su proceso de aprendizaje. Puede seleccionar unos contenidos, seguir un itinerario determinado, revisar los puntos tantas veces como decida, reconducir y modificar el proceso a seguir, aplicar sus estrategias personales de aprendizaje, etc. Los recursos multimedia se apoyan en tecnologías informáticas y de comunicación que permiten dar una respuesta inmediata a las necesidades de cada estudiante.
- e) *Accesible cuando se necesita («justo-a-tiempo»).* Como que el aprendizaje es un proceso permanente, es necesario que la posibilidad de acceder a estos conocimientos también sea permanente. Es por esto que los nuevos sistemas de formación continua tienen que ofrecer la posibilidad de acceder a la información exactamente en el momento en el que el individuo más lo necesita («justo-a-tiempo»), sin limitaciones de espacio o de tiempo.

Para finalizar, puede resultar interesante destacar diez argumentos en favor de este paradigma de formación que serán, pues, la justificación de que la investigación y la experimentación avancen rápidamente en esta línea.

Siguiendo los planteamientos hechos por Rockley L. Miller después de analizar distintas experiencias de aprendizaje con tecnologías interactivas, se puede afirmar que la formación con la aplicación de estas tecnologías presenta las siguientes ventajas:

1. *Reducción del tiempo de aprendizaje.*
A partir de un análisis real de gran cantidad de experiencias de aprendizaje con tecnologías interactivas, se puede afirmar que el tiempo invertido en el aprendizaje puede llegar a reducirse un 50%, a causa de distintos factores:
 - a) La autonomía anima a seleccionar el itinerario más eficiente por parte del estudiante.
 - b) La combinación de sistemas de presentación de contenidos reduce el esfuerzo de comprensión.
 - c) La oportunidad de una interacción inmediata permite un refuerzo constante en la adquisición de contenidos.

- d) La flexibilidad de este sistema permite desarrollar diferentes estilos de aprendizaje que maximizan la eficacia del proceso de adquisición de conocimientos.
2. *Reducción del coste.*
Cuanto más estudiantes aprovechan un mismo sistema, más rentable resulta la inversión inicial en diseño y producción. El aprendizaje mediante tecnologías interactivas es, precisamente, susceptible de llegar a un cuantioso número de destinatarios y, por lo tanto, la relación inversión/estudiante se reduce significativamente. También se eliminan costes de desplazamientos.
 3. *Coherencia instruccional.*
La calidad y el nivel de instrucción son constantes, no hay fluctuaciones.
 4. *Intimidad.*
Los estudiantes se sienten libres para formular preguntas que les costaría hacer delante de un grupo. Se trata de un sistema que siempre puede dar respuesta y permite incidir en un mismo aspecto o cuestionarlo tantas veces como necesite el estudiante.
 5. *Dominio del propio aprendizaje.*
Es posible el logro progresivo de contenidos de manera que, si el estudiante lo decide, puede no avanzar hacia un nuevo objetivo si no ha consolidado el anterior. Cada uno decide lo que quiere aprender. Por lo tanto, queda asegurada la adaptación a las necesidades individuales.
 6. *Incremento de la retención.*
La oportunidad de una interacción constante refuerza significativamente la adquisición de conocimientos.
 7. *Incremento de la seguridad.*
Los sistemas interactivos permiten simulaciones y experimentaciones que no proporcionan ningún tipo de riesgo, ni de gasto por parte del estudiante, tal como podría darse en el caso de trabajar ítems como las explosiones químicas, las drogas, etc.
 8. *Incremento de la motivación.*
Estos sistemas requieren una fuerte implicación por parte de los estudiantes y una capacidad de respuesta importante. También facilitan la concentración.

9. *Accesibilidad.*

Los sistemas interactivos proporcionan un amplio e igualitario acceso a la educación de calidad. Con la capacidad de simulación permiten desarrollar experiencias que de otro modo serían muy costosas o no realizables, como puede ser, por ejemplo, la simulación de un laboratorio.

10. *Aprendizaje estimulante.*

Los sistemas interactivos contribuyen a que el aprendiz tenga más control y más responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje. De esta manera deja de ser un sujeto pasivo para pasar a ser el protagonista en la adquisición de nuevos conocimientos. En definitiva, se trata de sistemas que contribuyen a aprender a aprender. Además, se posibilita el trabajo cooperativo.

6. A modo de conclusión

En cualquier situación educativa es posible crear algún sistema de autoformación y/o de formación personalizada e incluso se pueden introducir fácilmente algunos elementos de formación a distancia. Sólo hay que tener presente que en cada caso conviene realizar un diseño específico, en función de los objetivos de la institución que decide crearlo, de las necesidades y de los objetivos de los usuarios —actuales y potenciales— y de los recursos de que se dispone. Siempre se puede encontrar una fórmula adecuada y útil.

Referencias bibliográficas

- ALBERTINI, J.M.: *Le coût des multimédias et le développement de leur marché*. Proceedings of First Symposium of European Producers of Technology-based Applications for Education and Training. Interlaken, 1990.
- BERLITZ: *Interactive television: an advanced training project for european human resources development*. Berlitz. Frankfurt, 1992.
- CARRE, P. Y PEARNS, M.: *L'autoformation dans l'entreprise*. Editions Entente. París, 1992.
- DICKINSON, L.: *Self-instruction in Language Learning*. Cambridge University Press. Tercera edición. Cambridge, 1991
- DUDA, R y RILEY, P.: *Learning Styles*. European Cultural Foundation. Nancy, 1987.
- GUT, P y REIF, L.: Potential of electronic teaching based on electronic mailing at the workplace, *Electronic Teaching*, pp 4-13. Berlitz. Frankfurt, 1990.
- LECTERC, D.: *Formación multimedial: las competencias de los formadores. Formación profesional*. CEDEFOP, 1/1991.
- LEWIS, R. et al.: *Jus--in-Time Open Learning, a DELTA project outline*. Occasional Paper: NL/1/92. Archamps, 1990.
- LITTLE, D.(editor): *Self-Access Systems for Language Learning*. CILT, 1989.
- MEED, J y WATJHERHOUSE, P.: *Implementing Flexible Learning*. National Council for Educational Technology. Cambridge, 1989.
- MILLER, R.L.: Ten Good Reasons. Learning Benefits of Interactive Technologies, *Multimedia & Videodisc Monitor*, pp 14-15. Falls Church, 1990.
- PAULSEN, M.F.: Innovative Computer Courses. *Deosnews* Vol.1 nº 14. Deos Editor. Oslo, 1991.
- RASH, P.: *Education Via Satellite: Technology in the Boardroom and in the Classroom*. Conference on Telecommunications Based Training Systems in the 90's. Madrid, 1991.
- RILEY, P y SICRE, M.: Une expérience d'auto-enseignement de groupe. *Mélanges Pédagogiques* 1978, pp. 142-158. CRAPEL. Nancy. 1978.
- RODENBURG, N.: Teleac: Multi-media Education in the Netherlands, *Media in Distance Education*, pp 225-231. Utrecht, 1992.
- SHEFRIN, S.: *Self-Access*. Oxford University Press. Oxford, 1989.
- TUCKER, R.: *On interactivity and Open Learning y The Interactive Learning Revolution. Multimedia in Education and Training*. Kogan Page. London, 1990.
- VAN DEN BRANDE, L.: *DELTA Directorate C. Flexible and Distance Learning*. John Wiley & Sons. Oxford, 1989.
- VON STACHNISKY, F.: *Corporate Training by Advanced Telecommunications*. Conference on Telecommunications Based Training Systems in the 90's. Madrid, 1991.

Sistemas multimedia

Antonio R. Bartolomé Pina

Universidad de Barcelona

Este capítulo sólo tendrá vigencia durante unos pocos años. Dentro de una década no existirá un capítulo sobre «Multimedia» en ningún libro que trate de Tecnología Educativa. Y el motivo es muy sencillo: toda la Tecnología Educativa será multimedia. Y no porque el término «multimedia» vaya a ser aplicado con significados diferentes, como de hecho ha sucedido, sino porque las máquinas van a comunicarse con los individuos a través de imágenes, sonidos, gráficos... En realidad, este salto hacia los sistemas multimedia no es únicamente un salto técnico, es algo más, es una revolución: ¡las personas se han cansado de tratar de comprender a las máquinas!; ¡que sean las máquinas las que ahora traten de comunicarse con las personas! Pero quizás, para comprender el significado actual del término «Multimedia» convenga conocer antes para qué fue utilizado en el pasado.

1. Multimedia : el significado del término

El término «Multimedia» ha sido aplicado a diferentes tipos de actuaciones educativas o procesos comunicativos durante la segunda mitad del siglo XX. Veamos algunos.

Programa Multimedia de Educación Abierta

Si diseñamos un programa de formación dirigido a un gran público, basado en acciones simultáneas a través de prensa, radio y televisión, estamos ante un clásico «Programa Multimedia de Educación Abierta». Estos programas han representado y todavía siguen representando un importante esfuerzo de difusión de la cultura. Sus contenidos se han referido fundamentalmente a los idiomas y a la alfabetización. El curso *Follow me* de Inglés es un ejemplo en muchos países. En Cataluña, el programa *Digui, digui* utilizaba Radio, Televisión y un periódico local para la promoción del catalán.

La alfabetización ha sido otro campo de aplicación de estos programas. Se utilizaron inicialmente Radio y Prensa aunque posteriormente se enriquecieron con las posibilidades de la Televisión conforme el medio se extendió y alcanzó las clases sociales con menos recursos, principales destinatarios. La formación para grandes áreas de población dispersa también han recurrido a los medios.

Todos estos programas se denominaron «Multimedia» porque, efectivamente, utilizaban diferentes medios con un objetivo común de formación. Los medios se complementaban entre sí; no siempre era necesario utilizarlos conjuntamente, por ejemplo, disponer de una copia del material impreso al tiempo que se veía el programa televisión; en otros casos, la sincronización entre los medios era importante. En cualquier caso, podemos hablar de auténticos programas Multimedia para la formación a distancia.

Paquetes (cursos) Multimedia de Autoaprendizaje

El segundo uso del término Multimedia se refiere a esos paquetes de autoaprendizaje que incluyen diferentes materiales como libros, cintas de audio y de vídeo. Presentados físicamente en forma de «paquete» recibieron de ahí esa denominación. El sujeto utilizaba estos materiales de modo coordinado o de modo independiente según las ocasiones. Así, escuchaba la cinta mientras trataba de resolver una actividad en el libro, pero también podía escuchar la cinta de audio mientras viajaba en su automóvil.

Los contenidos de estos paquetes de autoformación se han referido al aprendizaje de idiomas y también a cursos financieros o de otro tipo. Este tipo de paquete multimedia ha sido frecuente en las ofertas de los centros de ense-

ñanza a distancia, aunque no siempre se concebían con ese carácter integrador de los medios al que hemos hecho referencia. En ocasiones, la introducción de cintas de vídeo o de audio no era sino un argumento de venta.

Espectáculos Multimedia

También se ha aplicado el término Multimedia a estos espectáculos audiovisuales que incluían numerosos proyectores de diapositivas sincronizados con una banda de sonido de gran calidad; las versiones más espectaculares incluían proyectores de cine, diseminadores de olores y fragancias e incluso ventiladores que trataban de reproducir el viento. Estos espectáculos han sido utilizados como atractivo añadido en centros turísticos, parques naturales, ... y en Ferias, Congresos y acontecimientos masivos. Como puede verse, no se trata de programas formativos, aunque sí han existido en formatos más simples, dos proyectores más audio, denominados simplemente «Audiovisual» o Montaje Audiovisual. Otros nombres utilizados son Diapocinta, Multivisión, etc.

¿Multimedia?

Si analizamos detalladamente los tres tipos de programas vemos que el término «Multimedia» es correctamente aplicado en el primer caso, posiblemente en el segundo y escasamente es adecuado en el tercero.

En el caso de los programas formativos a distancia que utilizan Radio, TV, etc. nos encontramos realmente ante sistemas que utilizan diferentes medios y en los que el término es adecuado. En el caso de los paquetes formativos deberíamos hablar más bien de *multisoporte*: se utilizan diferentes soportes como cintas de audio o de vídeo, etc., pero también podríamos pensar que se utiliza el medio Vídeo o el medio Impreso para transmitir la información. En el tercer caso la expresión más adecuada es «*multicanal*» ya que, efectivamente, son utilizados diferentes canales sensoriales para la transmisión de la información. Resulta difícil concebir un ventilador como un «medio» de comunicación. En cuanto a las diapositivas, su uso conjugado con el audio no es sino la dotación de nuevas posibilidades al medio. Podemos hablar propiamente de que estamos introduciendo un medio diferente cuando introducimos el proyector de cine, pero éste es un caso suficientemente excepcional como para no justificar la aplicación del término multimedia a las otras situaciones.

Aunque estas aplicaciones son hoy todavía actuales, especialmente por lo que se refiere a las dos primeras, no es ése el significado que hoy se da al término Multimedia.

Los Multimedia, hoy: la Integración

Es a finales de los años ochenta que Apple introduce el término «Multimedia» para referirse a ordenadores con especiales posibilidades gráficas y sonido. Los primeros Macintosh II con 256 colores, en pantallas de 640x480 puntos de definición y con sonido incorporado recogen en aquella época las especificaciones que hoy se dan para los MPC, «Ordenadores Personales Multimedia».

Si hacemos ciencia ficción, nos podemos imaginar a algún creativo publicista buscando una palabra para promocionar esta nueva concepción de ordenador personal, muy lejana de los ordenadores de la época, sin sonido, con pantallas más o menos verdes y generalmente sin gráficos. Así, desde el comienzo, lo que hoy se entiende por Multimedia no fue sino un nuevo desarrollo informático que buscaba algo, una palabra, que lo identificara suficientemente como para facilitar su venta.

Hoy el término Multimedia abarca concepciones muy diferentes. Básicamente podemos definir un sistema multimedia como aquel capaz de presentar información textual, sonora y audiovisual de modo coordinado: gráficos, fotos, secuencias animadas de vídeo, gráficos animados, sonidos y voces, textos,... Existen sistemas multimedia que utilizan únicamente un dispositivo: el ordenador. Algunos de éstos no incluyen la capacidad de reproducir vídeo. La inclusión de sonido es el elemento que utilizan algunas marcas para justificar la denominación multimedia.

También son sistemas multimedia aquellos basados en dispositivos no informáticos aunque los equipos incorporen microprocesadores. Por ejemplo, existen reproductores de videodiscos nivel 2, reproductores de CD-I, consolas de videojuegos y otros modelos y dispositivos de diferentes marcas. Finalmente, algunos sistemas multimedia incorporan realmente diferentes medios: ordenadores conectados a reproductores de discos láser o de cintas de vídeo. Los sistemas multimedia para formación a distancia pueden incluir conexiones a redes externas, y en ocasiones pueden consistir en simples terminales.

En general, lo que hoy entendemos como Multimedia puede ser cualquier cosa menos eso, «multimedia». Podemos concebirlos como multicanal, multi-soporte, o utilizar nuevos términos como Intermedia. Pero suelen caracterizarse por utilizar un único medio, nuevo, de comunicación.

Sin embargo, si lo comparamos con los dos primeros sistemas multimedia de formación a distancia comentados, los programas y los paquetes, nos encontramos que quizás el término ha sido mejor utilizado de lo que podríamos pensar en un primer momento. En efecto, en aquellos casos nos encontramos ante diferentes medios, pero el elemento clave desde el punto de vista formativo, se encontraba en la *integración* de los diferentes medios con un objetivo de aprendizaje común. Desde ese punto de vista, los nuevos multimedia incorporan las posibilidades que ofrecían aquellos sistemas, obteniendo una *integra-*

ción que puede ser tan perfecta como se desee. Es cierto que ahora es un único medio, pero que integra lo que antes ofrecían varios medios.

La integración es, así, el elemento fundamental de los sistemas multimedia. La integración de la actividad que debe realizar el sujeto con el sonido que debe escuchar o el video que debe observar. La integración de las actividades prescindiendo del sistema de símbolos que utilizamos para la codificación.

Interactividad

Los términos «Interactivo» y «Multimedia» son utilizados de modo coincidente. Los sistemas Multimedia poseen esta característica adicional: están basados en el sujeto y son altamente interactivos con él. No debe extrañarnos si consideramos que en cierto modo los Multimedia son la continuación de lo que representó el Video Interactivo, y los programas de Video Interactivo son hoy denominados programas Multimedia.

Resulta fácil coincidir en la interactividad como elemento clave de los multimedia. Pero no tanto en qué se entiende por interactividad. Esto es especialmente importante en los programas de formación. Evidentemente, interactividad implica que el sujeto realiza acciones, pero ¿es eso sólo ya de por sí interactividad?

Hace un tiempo coincidí una mañana con un prestigioso profesor ya jubilado. Me comentó: —«¿Interactividad? Los ordenadores no son interactivos, únicamente pueden ser "reactivos". Para ser "interactivos" deberían ser inteligentes.»— ¿Estaría Vd. de acuerdo con ésta frase?

Evidentemente la clave está en qué se entiende por interactividad, pero ¿qué pensar cuando repasamos definiciones como la de Jonassen (1989: 19)?: «La clave es que las lecciones interactivas requieren al menos la apariencia de una comunicación de dos sentidos.» No parece que se pida mucho: basta que tenga la apariencia de que la comunicación se realiza en los dos sentidos, pero en realidad no importa ni siquiera si se da realmente dicha comunicación.

Otros autores insisten en la conducta activa del alumno: «...cambia al estudiante de observador pasivo a participante activo» (Anandam and Kelly, 1981:3). Aunque, como señala Bosco (1989), en realidad se está haciendo referencia a la existencia de respuestas motoras, ya que incluso cuando escucha a un profesor o lee un libro, el alumno está procesando *activamente* la información que recibe. Es decir, se trata de que el sujeto haga algo físicamente, puesto que la interactividad ya se da en otros medios.

Aunque es posible seguir tratando el tema, estas dos referencias nos muestran que el mismo término, «la interactividad» puede estar significando cosas muy diferentes. Aquí se entiende por interactividad el hecho de que ambos extremos del canal de comunicación participan emitiendo mensajes, que son recibidos e interpretados por el otro extremo, y que, de alguna manera, influyen en el modo como continua desarrollándose el dialogo. Al tratarse de progra-

mas interactivos entre una persona y una máquina, esta última puede actuar basada en sofisticados sistemas inteligentes o en programas de control rígidos y extremadamente sencillos: esto no afecta al hecho de que se produzca una auténtica interactividad, de modo similar a como el diferente nivel cognitivo o cultural del sujeto puede afectar al abanico de respuestas que es capaz de dar. Personas y máquinas participan en el juego de la interactividad con diferentes niveles de procesamiento cognitivo de la información y de capacidad de toma de decisiones, pero la esencia del proceso es siempre la misma: alguien emite un mensaje; otro lo recibe, procesa dicha información y emite una respuesta que es un nuevo mensaje.

En este momento no puedo dejar de hacer notar que el aprendizaje reside, desde una perspectiva psicologista, en la capacidad del sujeto de interpretar un mensaje (es decir, comprenderlo), y de emitir nuevos mensajes basados en el anterior.

2. Vídeo Interactivo: los orígenes

Entender los Sistemas Multimedia hoy supone entender lo que empezó denominándose Vídeo Interactivo, a principios de los ochenta. Todavía hoy se utiliza esta expresión. Pero, ¿qué es el vídeo Interactivo?

Qué es el Vídeo Interactivo

Básicamente es un medio de comunicación que proporciona imágenes-vídeo pero, contra lo que es habitual en el medio «Vídeo», no según un proceso lineal e ininterrumpido, sino de acuerdo con los requerimientos del usuario.

Siempre ha existido la posibilidad de un uso interactivo o participativo en los medios audiovisuales. Pero existen algunas características específicas de las Nuevas Tecnologías como son (Shavelson y Salomon, 1986: 24ss):

- La información es presentada a través de uno o más sistemas de símbolos.
- Puede trasladarse instantáneamente de uno a otro sistema, con representaciones alternativas.
- Puede combinarse con un control del usuario sobre la naturaleza del sistema de símbolos y la dinámica de la representación.

En este momento, el usuario puede hacer cosas que nunca antes pudo hacer con las otras tecnologías de la información, no al menos sin un gran empleo de tiempo. El Vídeo Interactivo enriquece las posibilidades indicadas aportando una representación del mundo que podríamos denominar «realista»

o «naturalista». Con esto hemos llegado a dos elementos característicos del VI.:

- Existencia de un equipo *reproductor de imágenes videográficas*, generalmente videodiscos.
- Posibilidad de *control* del usuario sobre el sistema.

Ejemplos de aplicación del VI. (Vídeo Interactivo)

Un estudiante de música se prepara para interpretar una pieza de banda con su saxofón. Pero no existe tal banda: únicamente la grabación de la misma con todos los instrumentos menos uno, el saxo. Mientras tanto un estudiante de Química mezcla equivocadamente dos soluciones que explotan; afortunadamente no queda herido en un experimento simulado en vídeo y controlado por un ordenador: nunca hubo tal explosión. El VI. es utilizado en ambos casos como soporte a simuladores para el desarrollo de destrezas.

Un profesor de arte expone sus peculiares puntos de vista sobre la luz en la obra de Monet, jugando con imágenes recogidas en videodisco: puede pasar de una a otra imagen en menos de 1 seg accediendo directamente a cualquiera de las más de 1000 disponibles (Withrow, 1985: 22). El VI. proporciona en este ejemplo imágenes de apoyo a una sesión magistral o participativa, de un modo similar a como puede utilizarse el vídeo o las diapositivas (Bartolomé, 1989b), aunque potenciando las posibilidades de interactuar y de archivo de imágenes.

Dos videodiscos que se presentaron como ejemplo al comienzo de los 80 fueron «Las Ballenas» y «La historia del puente de Tacoma» (Delesalle, 1982): el primero era un curso completo ilustrado de secuencias magníficas sobre el comportamiento de estos cetáceos, sus hábitos, su morfología, su futuro, etc.; el segundo era un reportaje sobre los cambios de forma de este puente construido en los EUA en los años cuarenta, que se convertía en un verdadero curso de Física. En todos los casos el VI. proporciona situaciones complejas que el alumno puede explorar, buscar soluciones a sus propios interrogantes, etc.

Un grupo de alumnos discapacitados se enfrentan a situaciones tomadas de la vida real y toman decisiones: inmediatamente ven el resultado de su decisión y discuten sobre la adecuación de la misma (Bartolomé, 1987). El VI. es utilizado en grupo para estimular la dinámica del mismo.

Formando para el trabajo: operadores de comunicaciones aprenden a manipular complejos equipos (Hosie, 1987). En el otro extremo, en la educación en el tiempo libre, el videodisco «Teddy Bear Disc» de la Open University ha permitido a alumnos de escuelas de verano participar en experimentos de otra forma irrealizables (Williams, 1984).

Quizás uno de los programas de VI. más complejos que conocemos es «The Case of Frank Hall», desarrollado por William G. Harless para la National Medical Library (USA) (Garnette y Withrow, 1987). Este programa es completamente activado por la voz: debe empezar por «aprender» a reconocer

la voz del usuario. A continuación, el sistema responde a unas 75 órdenes médicas. El programa comienza con la llegada a «Urgencias» del paciente; el usuario debe decidir si admitirlo o no. Puede solicitar que se le apliquen diversas pruebas y basarse en sus resultados. También puede pedir la opinión del paciente, que está grabada en una pista de sonido. El usuario, en este caso estudiante de medicina, recibe un mensaje al final del tratamiento sobre las consecuencias de sus decisiones, y también sobre el costo de las pruebas, las medidas que resultaron innecesarias, etc. Existen muchos otros ejemplos y desde luego existen programas que responden a modelos más clásicos de Enseñanza Asistida por Ordenador, como el curso «Basic Electric».

La lista es interminable, pero, si se analiza con detenimiento la bibliografía sobre el tema y las experiencias e intercambios que uno posee, se encuentra con la sorpresa de que, en los años ochenta, abundaban los esfuerzos puntuales, generalmente con carácter experimental, y que pocas veces se transformaban en la integración del medio en el sistema educativo. Incluso el éxito del «Alaskan Innovative Technology Project» incluía en sus informes avisos de cautela en la introducción de esta tecnología (Hiscox y Or., 1981). Los ejemplos de fracaso abundan. El proyecto americano «ABC-NEA Schooldisc» que pretendía producir una serie de programas en videodisco fue suspendido conforme los costos se incrementaron. Otro proyecto, éste de la «National Science Foundation» sufrió una suerte similar (Bosco, 1989).

Mejor suerte ha corrido el medio en la Industria, donde son posibles las elevadas inversiones necesarias, las cuales de hecho se amortizan por la eficacia probada especialmente en adiestramiento. «Thorn EMI Videodisc» tiene programas de entrenamiento para la British Steel; Philips Professional Laservisión ha desarrollado sistemas para la venta de ordenadores IBM (Elliot, 1986). Proyectos similares se pueden encontrar en muchas grandes empresas, como la Ford, etc.

También han mostrado su interés por el videodisco algunos grandes museos como la National Gallery of Art. Son discos interactivos en la medida en que el mismo medio lo es en sí, no por la presencia de un programa educativo o de adiestramiento especial. Con los años 90 la situación está cambiando, especialmente en Estados Unidos de América y Japón. Grandes series de videodiscos están saliendo al mercado, por ejemplo más de 100 títulos de la Enciclopedia Británica tras un acuerdo con la compañía Pioneer. Si bien algunos programas no aprovechan las posibilidades del V.I. están permitiendo abaratar los costes tanto de equipos como de programas. Quizás convenga ahora hablar algo sobre el medio técnico que da soporte generalmente al Video Interactivo: el videodisco Laservisión.

El videodisco Laservisión

La idea de conservar las imágenes de TV en disco no es nueva. Su desarrollo corresponde a los años sesenta y comienzo de los setenta. El sistema básicamente funciona así: un rayo de luz láser es enviado a la superficie del disco, donde se refleja. El rayo reflejado es convertido en una señal eléctrica que formará después la imagen de TV. Al girar el disco no existe ningún contacto físico y, por consiguiente, desgaste. Las consecuencias son:

- Posibilidad de pausa sin límites
- Posibilidad de reproducción a velocidad variable
- Prolongada vida del disco.

El disco puede girar a velocidad angular constante (modo CAV) o a velocidad lineal constante (modo CLV). En el primer caso, cada vuelta contiene una imagen, el acceso a la cual se realiza en un tiempo mínimo. En el segundo caso, cerca del borde, el disco contiene varias imágenes por vuelta, mientras que cerca del centro sólo es contenida una: el acceso es más lento pero la capacidad mayor.

La imagen no es grabada de forma digital. Aunque el disco se compone de «perforaciones», éstas únicamente regulan la intensidad del haz de luz reflejado. El motivo ya ha sido comentado: el elevado número de bytes necesarios (Asensi, 1987). En esto se diferencia del Compact Disc, CD-ROM, CD-I, etc. Al no ser la imagen digital, no puede ser tratada por el ordenador salvo que incluya un digitalizador o con la ayuda de un Genlock que permita integrar las señales del ordenador y el vídeo. Cada imagen lleva asociado un número que la identifica y permite un acceso inmediato.

La cinta de vídeo es una alternativa interesante al videodisco como suministrador de información Av. en el V.I. También las diapositivas han sido utilizadas como soporte de Vídeo Interactivo. Una información más detallada del uso de estos sistemas puede encontrarse en Bartolomé (1990b). Hoy el videodisco laservisión está siendo progresivamente sustituido por sistemas basados en vídeo digital. Este es comprimido según diferentes estándares y conservado sobre soportes informáticos. El soporte más extendido por su especiales características es el CD-ROM. Existen sistemas especializados como el CD-I que puede conectarse a cualquier monitor-televisor, o el CD-ROM XA, estándar preparado para conservar programas multimedia interactivo. También la imagen vídeo está siendo trasladada en su totalidad a soportes tipo CD-ROM, en lo que se está llamando Vídeo-CD.

Equipos informáticos

El ordenador es el segundo elemento en importancia en el V.I. Es posible trabajar un programa interactivo con únicamente VD-reproductores (VDP) o incluso con magnetoscopios. Sin embargo, en general, el ordenador es un elemento del sistema. Veamos qué aporta al V.I.:

- en relación al aporte de la información:
 - información verbal
 - información gráfica
 - posibilidad de modificarla fácilmente
- en relación al control de la interactividad:
 - más posibilidades de programación
 - más recursos de interactividad
 - programación individualizada para diferentes usuarios
 - posibilidad de control evaluativo diferenciado de los distintos usuarios.

Se comprenderá mejor el papel del ordenador en los sistemas interactivos a partir de los clásicos niveles de Interactividad establecidos por el grupo de Nebraska. Actualmente, el ordenador con ayuda del vídeo digital tiende a prescindir del videodisco, con lo que esta clasificación universalmente conocida deberá ser sustituida por otra más adecuada.

Niveles de Interactividad de Nebraska

Generalmente, se consideran cuatro niveles de interactividad ampliados posteriormente con uno más (Hart, 1984; Priestman, 1984). Estos niveles fueron establecidos a principio de los años ochenta en la Universidad de Nebraska como un sistema de clasificación de los sistemas de Vídeo Interactivo desde la perspectiva del grado de interactividad que permitían.

Nivel 0.

Corresponde a Reproductores en modo CLV que permiten el visionado secuencial de un programa. Son equipos que no incorporan la pausa ni permiten el acceso aleatorio a cualquier imagen. Todos los modelos pueden funcionar de este modo. Los reproductores de CD-Vídeo existentes en los comercios de discos pueden asimilarse a este nivel. Se le denomina «lineal»

Nivel 1.

Este nivel incluye a Reproductores de Videodiscos que pueden ser controlados desde el mando a distancia o con otros periféricos como el lápiz óptico. El nivel se denomina «Acceso aleatorio rápido». El usuario puede seleccionar una imagen o una secuencia cualquiera. Es utilizado generalmente en grupos.

El bajo costo del sistema permite la rápida introducción en los sistemas educativos. Sus limitaciones lo convierten en poco más que un reproductor normal de vídeo con un control más complejo. Es curioso hacer notar que, al ser progresivamente sustituidos en los otros niveles los videodiscos por CD-ROMs, este nivel está en auge, en relación a los reproductores de láserdisc.

Nivel 2.

Este nivel incluye a los equipos reproductores de videodiscos provistos de sistemas de programación y que funcionan independientemente de un ordenador. Recibe el nombre de «Branching» o «Ramificación». En efecto, un programa contenido en el disco o en una memoria EPROM controla el flujo de información de modo similar a la Enseñanza Programada Ramificada. Su mayor ventaja radica en reunir en un equipo compacto las tareas del ordenador y el videodisco. Por contra, son equipos costosos y menos flexibles que los del nivel 3.

Nivel 3.

Este nivel incluye los sistemas de V.I. formados por un reproductor de videodiscos controlado desde un ordenador. Se denomina «Computer-Video Interface». Los reproductores de videodiscos necesitan estar conectados a un ordenador. Su aplicación es generalmente individual. El ordenador no se limita a controlar el videodisco sino que aporta información, genera gráficos y textos. Con ayuda de tarjetas especiales puede mezclarse la imagen del videodisco y la del ordenador.

Nivel 4.

En este nivel el sistema de V.I. se enriquece con la incorporación de diferentes periféricos que permiten la conexión con otros sistemas externos como bases de datos, telecomunicación con otros centros, etc. De ahí, que en ocasiones se le denomine «What Next?» o «¿Qué más?». Es un nivel que amplía el campo tecnológico a límites insospechados y que no fue inicialmente previsto.

Como puede apreciarse, estos niveles se han definido en función de las posibilidades técnicas del medio. Sin embargo, creo que esta clasificación no es tan relevante desde el punto de vista educativo como otras que podrían plantearse, por ejemplo, en relación al control del camino.

V.I. en grupo

El V.I. se plantea muchas veces como un recurso para el aprendizaje individualizado. Sin embargo, en Educación se ha preferido muchas veces trabajar con él en grupo. Milheim y Evans (1987) presentan cuatro razones a favor del uso del V.I. en grupos:

- Muchos estudiantes aprenden mejor en grupo que individualmente.
- Los equipos son costosos; en grupo se necesitan menos equipos y menos inversiones.
- Para un trabajo individual es necesario modificar los locales; el V.I. en grupo permite no realizar estas modificaciones y es un paso para la posterior introducción a nivel individual.
- Existen sistemas como el LaserWorks que facilitan el trabajo con el V.I. en grupos.

El uso en grupo resulta adecuado en individuos en los que el desarrollo de relaciones sociales resulta un objetivo prioritario, por ejemplo, en discapacitados (Bartolomé, 1987).

«IBM Corporate Management Development Center» comparó la instrucción en grupos de diferente tamaño y con/sin equipos interactivos (Vadas, 1986). Se encontraron diferencias a favor de los grupos que utilizaron V.I. frente a los que no lo hicieron. La comparación con los aprendizajes individuales no se pudo llevar a cabo. Daynes y Ot. (1981) describieron el uso efectivo de vídeo interactivo (nivel 1 de Hart) por profesores de educación física elemental.

¿V.I. medio de masas?

Si el V.I. puede plantearse no únicamente de forma individual sino también grupal, ¿es posible plantearlo a nivel de masas? Sí, aunque volvemos a entrar en un terreno extraordinariamente novedoso. El V.I. utilizado con grupos masivos puede relacionarse con la Televisión Interactiva. Siendo un término de moda no debe extrañar que se utilice para sistemas muy diferentes. Veamos algunas acepciones:

- El usuario puede expresar su opinión mediante un sistema conectado a la red telefónica. Permite participar en concursos, realizar compras, etc. Resulta una opción bastante pobre.
- El usuario puede seleccionar entre un abanico de programas *transmitidos simultáneamente*. Son sistemas que ofrecen, por ejemplo, más de 100 programas a elegir, emitiéndose repetidamente por los diferentes canales.
- El usuario puede seleccionar un programa «a la carta» de entre numerosas opciones. El Televisor está conectado a un cable y una estación central reproduce automáticamente para el sujeto el programa deseado. Resulta interesante para centros de autoaprendizaje y locales de consulta de programas audiovisuales, como por ejemplo, bibliotecas que ofrezcan un servicio de mediateca.

Es difícil saber si es un medio de masas, pero ciertamente los sistemas de telecomunicaciones y la Telemática caminan hacia sistemas multimedia en los que la imagen vídeo, ya sin relación con el videodisco, ocupa un puesto fundamental.

¿Por qué hoy hablamos de «Multimedia» y no de Vídeo Interactivo? Porque la evolución del medio, del Vídeo Interactivo, lo ha superado a él mismo, se ha introducido en el mundo de la Informática protagonizando un cambio cualitativo fundamental, hasta tal punto que algunos ya no hablan de «Tecnologías de la Información» sino que consideran que la Informática se ha convertido en una «Tecnología de la Comunicación». Y esa nueva tecnología integra progresivamente todos los viejos medios, también el Vídeo Interactivo. Ante esa perspectiva es iluso pensar que aquí puedan tratarse todos los tipos de sistemas Multimedia. Pero existen 3 grandes modos de uso que tienen una gran importancia en Educación:

- La presentación a un grupo de información multimedia, *Presentaciones Multimedia*
- El suministro personalizado de información multimedia, *Programas de Información*.
- El aprendizaje individualizado, *Programas de Formación*.

De estos programas vamos a hablar a continuación.

3. Presentaciones Multimedia

El profesor ha utilizado tradicionalmente numerosos recursos para ayudarse en su comunicación con un grupo de alumnos: el retroproyector, diapositivas, franelógrafo, proyectores de cuerpos opacos, carteleras, pizarras de todos tipos y colores, cintas de vídeo y últimamente videodiscos. Las presentaciones Multimedia tratan de unificar todos estos recursos en un único interface.

El dispositivo incluye un ordenador multimedia (PCM) que permite reproducir textos, gráficos, fotografías, secuencias vídeo y sonidos. Existen sistemas alternativos, por ejemplo, incluyendo reproductores de láserdisc. La imagen obtenida es mostrada a los alumnos mediante alguno de estos tres procedimientos:

- Una pantalla plana y transparente (LCD) colocada sobre un retroproyector y que reproduce los contenidos de la pantalla del ordenador. El retroproyector proyecta la imagen del LCD en una pantalla blanca o metalizada convencional.
- Un Videoproyector («cañón de proyección») que proyecta directamente la imagen electrónica generada por el ordenador sobre una pantalla, generalmente de alta reflexión.

- Un dispositivo que convierte la señal procedente del ordenador en señal vídeo estándar, y la envía a uno o varios monitores–televisores convencionales.

Cualquiera de los tres sistemas tiene inconvenientes y ventajas: algunos son muy poco luminosos y requieren que se atenúen o apaguen las luces de la sala; otros poseen muy poca resolución y baja calidad de imagen. En general, estos sistemas son caros. Progresivamente los precios bajan y la calidad general sube. En cualquier caso parece claro que el sistema va a generalizarse en un plazo medio, especialmente para ciertos tipos de usos como conferencias, sesiones en congresos, presentaciones de productos, demostraciones de programas informáticos, presentaciones de simulaciones en Química, etc.

Utilización de Presentaciones Multimedia

Se recurre a las Presentaciones Multimedia con diferentes objetivos:

- Para poder mostrar un programa informático
- Para despertar el interés de la audiencia
- Para poder presentar con claridad determinados conceptos
- ...

En cada caso, el objetivo marca el uso del recurso, pero sobre todo determina el diseño de la Presentación, del que hablaremos más adelante. Decir que se tiene que ver y oír perfectamente puede parecer obvio. Sin embargo, éste es actualmente un problema importante. El proceso de comunicación con los asistentes nunca debe verse afectado por el hecho de recurrir a un medio más elaborado. Sin embargo, muchas veces lo es. Dada la complejidad de los equipos es especialmente interesante realizar previamente un ensayo para comprobar que ningún sujeto tendrá problemas para ver y oír.

Otro importante problema: el uso de presentaciones Multimedia tiende a crear sesiones no participativas. La causa no es el medio en sí mismo sino sus deficiencias técnicas actuales y la falta de experiencia de quienes lo usan: en muchos casos el profesor o conferenciante no puede moverse, las luces deben atenuarse, el orden de la exposición es más rígido, etc. Naturalmente esto afecta más al profesor de un grupo de 30 alumnos que al conferenciante que actúa en una gran sala. Repito que éstos y otros problemas no son inherentes al medio, pero en la práctica existen. Seguramente desaparecerán cuando alguien lleve viéndolo utilizar y utilizándolo tanto tiempo como llevamos viendo usar y usamos la pizarra. Por ello es recomendable *no supeditar la sesión al medio, recurrir a otros recursos más participativos, prever dinámicas de grupo*, etc.

Diseñando los contenidos de una presentación

Las Presentaciones Multimedia ayudan a despertar el interés del oyente. Pero esto sólo durante unos minutos. La atracción de Feria no puede competir con un discurso poco atrayente y poco participativo. En este capítulo no cabe un tratado detallado de diseño, pero se pueden incluir algunos consejos importantes.

Comience con algo que despierte el interés: una pregunta, una anécdota, una imagen que no tiene sentido por ahora, una corta secuencia de un film,...

Mantenga el interés interrogando a los que le escuchan: incluya preguntas aunque no se tengan que responder en el momento, cuestiónese, interrumpa la exposición para plantear personalmente una cuestión,...

- Haga participar a los que asisten: utilice dinámicas de grupo para esa participación.
- Utilice un diseño que permita enriquecer su presentación con aportaciones de los asistentes.
- Recorra a secuencias vídeo o imágenes para presentar de modo intuitivo conceptos o ideas
- Recorra a textos para definiciones precisas
- Provea a los asistentes de materiales impresos que eliminen la necesidad de tomar apuntes, pero que impliquen que deban añadir anotaciones, comentarios, seleccionar textos, etc.
- Utilice una pantalla con un esquema general de la conferencia y vuelva a esa pantalla cada vez que empiece a tratar un nuevo punto. Como alternativa utilice la pizarra para mantener a la vista de todos el esquema global de lo que va a decir.
- De tiempo a los sujetos a «dear» (aunque sean imágenes) las nuevas pantallas que proyecte. No hable ininterrumpidamente.
- Use los colores con discrecionalidad.

Pienso que en relación al diseño de las pantallas existen dos tareas que afrontar. Una es el diseño estético para el que se recomienda cualquier obra tradicional sobre la sintaxis de la imagen, como el libro de Dondis (Dondis, 1981). Otra es el aprovechamiento de la escasa capacidad informativa, en lo que a cantidad se refiere, de la pantalla proyectada. Es necesario jugar con elementos de referencia que se mantienen y elementos nuevos que destacan, moviéndose o «navegando» a través de las pantallas de modo que el sujeto nunca quede desorientado. Para entender esto basta comparar con una transparencia convencional sobre acetato que contiene un esquema complejo; ese esquema no cabe físicamente en una pantalla, limitada en la práctica por razones de legibilidad y estéticas a unas pocas líneas (recordemos que los problemas de lu-

miniosidad del sistema limitan el tamaño de la imagen proyectada). El esquema debe entonces fraccionarse en sucesivas pantallas. Esto no es necesariamente un aspecto negativo; simplemente es necesario utilizar nuevas técnicas comunicativas diferentes de las que hacíamos servir con el retroproyector.

Elaborando una presentación con ordenador

Es posible elaborar una presentación con muchos y muy diferentes programas. Los más adecuados son aquellos que específicamente fueron diseñados para esa tarea, como el Power Point, Astound, etc. Estos programas suelen facilitar recursos para la presentación:

- el control del paso de pantallas,
- modelos o plantillas que facilitan el diseño,
- ejemplos,
- recursos como determinadas imágenes (flechas, recuadros, líneas...) o animaciones,
- posibilidad de trabajar con dos pantallas: una con notas y otra con la presentación, etc.

En ocasiones, los programas incluyen herramientas de dibujo mientras que en otras puede ser necesario acudir a un programa de gráficos externo. Las versiones más actuales permiten introducir fácilmente sonidos, fotos y secuencias vídeo. En cualquier caso suelen incluir herramientas que permiten adaptar la imagen, secuencia vídeo o sonido original a las necesidades de la presentación. Algunos pueden ser reproducidos en entornos diferentes de aquel en el que fueron creados, por ejemplo Windows o Macintosh.

Suelen presentar tantas opciones que el consejo básico para quien comienza a usarlos es que no intente aprovecharlos todos de golpe. Algunas presentaciones se acercan a lo que podríamos denominar «alocada basura multimedia».

Los lenguajes de Autor, inicialmente diseñados para crear cursos de Enseñanza Asistida por Ordenador, puntos de información, etc., también pueden resultar adecuados para esta tarea. Aunque no ofrecen tantos recursos específicos como los programas específicos a los que hemos hecho referencia, poseen por contra una gran flexibilidad.

4. Programas informativos

Un programa Informativo puede haber sido diseñado con el objetivo específico de ayudar a un aprendizaje. Pero, en cualquier caso, continúa siendo un programa que únicamente informa; el aprendizaje no se produce por el propio diseño del programa, sino por el uso que el estudiante hace de él. Es a estos programas a los que nos vamos a referir en este apartado.

El control del sistema en un Programa Informativo está situado en el usuario, no en el sistema, como ocurre en los programas formativos. Hay excepciones: los programas «Inteligentes» que ayudan al usuario a acceder a la información. En ese sentido, esta clasificación debe entenderse más como un generador de modelos de aplicación que como una taxonomía establecida.

Entre los programas Informativos encontramos diferentes modelos; en general todos tienen un paradigma común: el hipertexto como sistema para organizar la información. Sin embargo, Woodhead (1990) describe diferentes aproximaciones al concepto de hipertexto, aproximaciones que no sólo explican las discusiones bizantinas sobre lo qué es y lo qué no es un hipertexto, sino que también ofrecen diferentes modelos para los programas multimedia.

Libro Multimedia

El libro electrónico ha sido ampliamente descrito por Barker en diferentes ocasiones. En el número de ETII (Barker and Manji, 1991) se describen tres tipos básicos de metáfora para el libro electrónico: libros de imágenes estáticas, libros de imágenes animadas y libros multimedia. El libro *Multimedia* ha sido descrito en relación con materiales hipertextuales más recientes (Barker, 1993: 144) sobre Multimedia. Es de este último libro que tomo el término pero en un sentido más amplio.

El diseño de un Libro Multimedia no difiere en su concepción del diseño de un libro; este tipo de programas multimedia utilizan el paradigma del libro impreso: información lineal con facilidades para otros accesos, introduciendo el uso de diferentes sistemas de símbolos basados en materiales audiovisuales.

Aunque no todos los autores distinguen entre Libro Multimedia e Hipermedia/Hipertexto, utilizo esta expresión para referirme a programas con los siguientes atributos:

- Información lineal
- Diferentes procedimientos de acceso a la información
- Interface basado en el modelo del libro impreso: «páginas», «índice», ...

Estos programas son interesantes por poderse elaborar fácilmente a partir de libros impresos. También porque la «construcción del conocimiento» que utiliza el autor es más cercana a sus viejos y conocidos esquemas; por la misma

razón, los lectores encuentran menos problemas para su lectura (Barker and Manji, 1991). De hecho, el interés actual por el hipertexto ha olvidado los problemas conceptuales que este modo de organizar la información crea en el lector no preparado.

Enciclopedias y Archivos Multimedia

Los programas Multimedia que siguen este modelo pueden utilizar diferentes aproximaciones: redes, bases de datos relacionales, bases de datos distribuidas,... (Woodhead, 1990: 16ss.). En la práctica encontramos enciclopedias, colecciones de imágenes, archivos de información textual, atlas históricos, etc.

Este modelo es más antiguo que el comentado anteriormente: procede de la época del Vídeo Interactivo, años ochenta, en la que diversas Universidades y Museos produjeron videodiscos con colecciones de cuadros o imágenes, como la de la Universidad de Adelaide, en Australia, con 330 imágenes de Bioquímica, 1500 de Matemáticas, etc. Generalmente, los programas eran más específicos: un programa desarrollado por el Dr. Arnold Nesselrath, en Warburg Institute, incluía 25.000 obras artísticas del Renacimiento.

Ahora el soporte lógico basado en CD-ROM y en el vídeo digital, como «QuickTime» o «Video for Windows», permite desarrollar programas de este tipo a bajo costo. La clave es, evidentemente, el acceso a la información. Los diseños más simples utilizan índices y menús. A menudo es posible encontrar opciones de búsqueda y otros recursos (Persico, 1992).

La principal diferencia con el modelo anterior radica en que aquí la información ha sido organizada y estructurada en fichas y campos. Una gran diferencia es que el usuario no «lee» habitualmente el programa de un modo lineal. Este modelo es adecuado para facilitar al profesor recursos de enseñanza a utilizar en clase. También es utilizado como material de consulta para estudiantes, y ofrece otras posibilidades.

Hipermedia

El término Hipermedia reúne dos elementos de moda: el hipertexto y los multimedia. Un trabajo completo sobre el tema puede encontrarse en otros libros. Aquí desearía remarcar las diferencias de diseño entre un Libro Multimedia, un Archivo Multimedia y un Programa Hipermedia. En el primer caso, la información es organizada de forma lineal. Para facilitar el uso, la información es fragmentada y estructurada. A continuación, se definen diferentes caminos de acceso a la información. En el segundo caso, la información es organizada en fichas y campos. Así, se trata de un conjunto clasificado de unidades de información estructurada. Igualmente se definen diferentes caminos de acceso. En el tercer caso, en los Hipermedia, la información se divide previamente en

numerosos pequeños paquetes, de una forma más o menos estructurada, y con múltiples enlaces conectándolos. Podemos considerar las diferencias desde el punto de vista del usuario: quizás en el Libro Multimedia, el sujeto «sigue» o «lee» la información; en el Archivo Multimedia acostumbra a «recuperar» la información; en el tercer caso «navega» por la información.

Pero son más interesante las consideraciones desde el punto de vista del diseñador. En el Libro Multimedia, el autor desarrolla un guión lineal, pero bien estructurado, con partes, unidades, etc. Y es importante diseñar diferentes Índices. En el Archivo Multimedia debe preparar por adelantado la estructura general, es decir, los campos que debe completar con información (nótese, la estructura antes que la información) y, posteriormente, debe recoger e introducir las unidades de información, información que es clasificada y ordenada de acuerdo con determinados campos o aspectos. Pero en el programa Hipermedia el diseñador construye simultáneamente la estructura y la información, el esqueleto y las palabras (o imágenes).

Ciertamente el diseñador puede partir de una Base de Datos previamente existente. Por ejemplo, Hall (Hall and Alt., 1989) preparó un programa Hipermedia con Hypercard a partir del conocido videodisco «Cell Biology», del «Institut für den Wissenschaftlichen Film». Utilizaron las imágenes preexistentes, seleccionaron la información y construyeron la estrategia de acceso. Son varios los autores que describen este proceso de creación en términos de definir contenidos y estructura simultáneamente (Kidd, M.R. and Alt, 1992), aunque no todos están de acuerdo con esta idea. Kommers (Kommers, 1993) distingue entre el «primer autor» que escribe y junta el material, y el «segundo autor» que prepara la estructura del hipertexto. Esto es cierto en ciertos casos, por ejemplo, cuando se hace uso de material previamente existente, como secuencias vídeo o imágenes. Pero mi experiencia como diseñador de Hipermedia e Hipertextos es que actualmente parto de un esquema, más o menos un mapa conceptual, y escribo directamente en el ordenador el guión del programa hipermedia, incluyendo la estructura y los contenidos, los «nudos» y los «enlaces».

Otro aspecto a considerar es el uso educativo de los Hipermedia. Diversos estudios se han realizado pero creo que todavía es muy pronto para obtener conclusiones generales por el tremendo salto en el modo de concebir y organizar el conocimiento que hay de los viejos libros a los nuevos hipertextos. Resultados fiables requieren que los usuarios hayan pasado de una etapa de tanteo o choque inicial con el nuevo medio a una etapa de adquisición de nuevas herramientas cognitivas, lo que es probable que ocurra a medio plazo.

Creo que algunos educadores y autores no valoran suficientemente la auténtica revolución que puede suponer introducir los hipertextos en la Educación. No solamente el modo como construimos el conocimiento va a resultar afectado (¿o no?). También se ha que considerar el tema de la concepción de la «autoridad»: en un libro, el modo habitual de lectura supone seguir un orden que nos viene impuesto por el autor al que le concedemos la «autoridad» de

saber qué información necesitamos y cuándo. En un hipertexto, el orden y el contenido de la información es decidido por el sujeto, que es el que tiene ahora la «autoridad» para decidir sobre los contenidos de su aprendizaje.

Pensemos una situación práctica. Muchos profesores consideran que ciertos «contenidos» son fundamentales en su asignatura o para conocer un determinado tema. Es cierto que luego se contradicen en sus sistemas de evaluación, sistemas que en muchos casos permiten a un alumno aprobar con sólo demostrar que ha asimilado, por ejemplo, la mitad de los contenidos. Pero la falsa idea se mantiene. Pues bien, en un hipertexto, el profesor debe partir del principio de que diferentes alumnos accederán a diferente información según sus deseos o necesidades, y de que es posible que determinado alumno no acceda a determinada información. Es cierto que es posible configurar el hipertexto de modo que el sujeto deba acceder obligatoriamente a una cierta información, pero esto siempre es excepcional y no puede ser la regla.

No se puede terminar este punto en el que tan brevemente se ha tratado un tema tan extenso sin referirse a la «universalidad» del Hipertexto: los «pequeños» programas habituales hoy no son sino una pequeña punta de lo que posiblemente llegue a ser el «Hipertexto» universal, basado en redes de telecomunicaciones, y que relacione toda la información del planeta.

Aproximaciones inteligentes

La Inteligencia Artificial ha comenzado a aplicarse a los Hipermedia por, entre otras razones, la complejidad de estos materiales; especialmente cuando contienen una gran cantidad de información se hace necesario algún tipo de ayuda «inteligente». Por otro lado, como señala Woodhead (1990: 35) las representaciones comúnmente utilizadas en los sistemas hipermedia son compatibles con las representaciones «frame-based», las cuales pueden integrarse con las búsquedas basadas en reglas y las técnicas para toma de decisiones que caracterizan la Inteligencia Artificial. Es posible encontrar algunos aspectos del diseño de estos sistemas hipermedia inteligentes en el mismo libro de Woodhead.

Hipertextos: Aplicaciones educativas

Un hipertexto es fundamentalmente un programa informativo. Por consiguiente, la mayoría de libros utilizados como material complementario de lectura podrían ser diseñados como hipertextos. Las ideas clave:

- Interactivo.
- Adaptado al usuario.
- Posibilidades de control del ordenador.

También es posible diseñar programas específicos de aprendizaje:

- Mixtos consulta–aprendizaje.
- Adaptados al usuario (imagen, texto, complejidad del texto, información preexistente).
- Información sobre procesos precisos (tipo manuales).
- Diccionarios.
- Libros de referencias (antologías).
- Construcción de sistemas propios del alumno integrando información de sistemas existentes.

Existen otras aplicaciones educativas. También pueden convertirse en hipertextos los tests, pruebas de evaluación, exámenes, etc.

- Presentación en ordenador (control del tiempo y el camino).
- Disminución de los ítems necesarios incrementando la precisión.
- Medida de variables específicas.
- Ítems de medida alternativos adaptados al usuario (por ejemplo, capacidad lectora, etc.).

Programas de orientación al estudiante:

- Acceso del individuo a la información necesaria, rápido.
- Gran cantidad de información.

Programas de Investigación:

- Acceso a información actualizada
- Acceso a la información necesaria o deseada

Encontrar un hipertexto para utilizar en clase no es tan fácil como encontrar un libro. Los materiales no tienen el nivel de distribución de los textos impresos. Además, en muchos casos se trata de materiales experimentales. Una experiencia interesante es el servicio WWW (World-Wide Web): es un intento de organizar toda la información de red Internet como una colección de documentos hipertexto. Es posible moverse a través de la red, desplazándose de un documento a otro a través de enlaces («links»).

Diseño y desarrollo de Hipertextos/Hipermedia

El desarrollo de hipertextos es más un problema de concepción del profesor que de medios. Existen numerosos lenguajes que permiten preparar rápidamente textos. La cuestión es pasar de una concepción lineal de la información, en la que cada fragmento de información es precedido por otros y a su vez precede a otros, hacia una concepción fragmentada, en la que el sujeto navega escogiendo únicamente bloques que responden a sus necesidades.

El proceso de pasar de texto a hipertexto no consiste únicamente en el desarrollo de enlaces entre nudos: el mismo texto debe ser modificado adaptándolo al nuevo soporte de lectura:

- es ideal que no ocupe más espacio que el que permite una pantalla;
- es ideal que se lea «poco», exactamente lo necesario; si se desea ampliar un punto, debe haber posibilidad de ampliarlo, pero si se trata de una información no necesaria para el sujeto, éste no debe haber empleado mucho tiempo con ella.

En este campo, como en todos, existen doctrinarios, personas que definen «qué es y qué no es» un hipertexto. Creo que el profesor que comienza no debe dejarse influir por ellos sino tratar de explorar las posibilidades del medio. Para empezar necesitará unas herramientas.

Para preparar un hipertexto es necesario recurrir a un Lenguaje de Autor adecuado, de modo similar a como para preparar un texto impreso con ayuda de un ordenador se recurre a un procesador de textos. Si se desean introducir gráficos es necesario recurrir, en ocasiones, a programas de gráficos; en otros casos, el mismo lenguaje de autor permite introducir los gráficos.

Existen numerosos lenguajes de autor y es imposible describirlos aquí. Suponiendo que el profesor va a utilizar un PC compatible o un Macintosh, lenguajes extendidos son: «Guide», «Hypercard», «SuperCard», «Linkway», «ToolBook», «IconAuthor», ...

5. Programas para el autoaprendizaje

Diferentes formatos de programas de autoaprendizaje se han desarrollado en los últimos años en base al soporte informático. Son programas que el sujeto utiliza individualmente en el proceso de aprendizaje. Basados en los clásicos programas de Enseñanza Asistida por Ordenador, ya tratados en otro lugar de este libro, aquí se van a presentar de modo muy sintético.

Programas de ejercitación

Los *programas de ejercitación* responden a la necesidad de aprender destrezas específicas sencillas. Estos programas no son muy bien vistos por numerosos formadores. Esto demuestra únicamente su bajo nivel de conocimiento. El aprendizaje de destrezas se rige por un principio fundamental que, enunciado en forma sencilla, es «a andar se aprende andando» y su correspondiente corolario: «¡y cayéndose!». Ciertamente, el aprendizaje de destrezas se realiza mediante la práctica. La repetición es un elemento clave en este tipo de aprendizajes y esto no puede ser ignorado. Evidentemente, los programas de ejercitación deben resolver problemas como la progresión del aprendizaje, la incentivación del sujeto, la eficacia de la ejercitación y la reproducción de la práctica real. Los programas de ejercitación no cubren sino una parte del aprendizaje significativo del sujeto (¡pero la cubren!). Los programas multimedia que siguen este modelo son adecuados para el entrenamiento en reconocimiento de imágenes. También son adecuados como recursos complementarios en simulaciones o resolución de problemas (ver más adelante). Algunos videojuegos utilizan este modelo de diseño enmascarado como una simulación.

Tutoriales

Los antiguos programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), herederos directos de la Enseñanza Programada de Skinner, dieron lugar a los programas Multimedia *tutoriales*. Estos programas están orientados hacia la adquisición de conocimientos. Siguen estructura lineal, ramificada o alguna de las propuestas enunciadas por diferentes autores. Se basan en la presentación progresiva de información y la realización de actividades, normalmente responder a preguntas. Los objetivos se estructuran mediante una progresión adecuada, de modo que nunca se produzcan saltos de difícil consecución por el sujeto.

También se fundamentan en una Teoría del Aprendizaje poco actual: el Asociacionismo. Sin embargo no tiene porque ser así necesariamente. Un diseño interesante es el descrito por Murray y Ot. (1990): este programa pretende corregir concepciones erróneas de Física a través de una red de situaciones. Cada situación está conectada con otras en las que algunos aspectos han sido modificados de acuerdo con el tipo de error del sujeto. El sujeto navega por las diferentes situaciones realizando sus interpretaciones.

Resolución de problemas y Simulaciones

Este tipo de programas presentan un «problema», en ocasiones absolutamente intrascendente o irrelevante para los objetivos de formación pretendidos, el cual sirve de excusa, aglutinador o elemento motivador para trabajar con información relevante en busca de una solución. Los objetivos que se pretenden se sitúan en la comprensión profunda de conceptos, la adquisición de conocimiento y, en ocasiones, el desarrollo de destrezas. Un programa clásico es el videodisco interactivo que desarrolló la Open University «The water». El problema consistía en estudiar la rentabilidad de transportar icebergs de agua potable desde el Polo Sur a los desiertos australianos, o la hipótesis alternativa de regar dichos desiertos con agua desalinizada. Cuatro problemas servían de excusa para conocer en profundidad las características físico-químicas del agua.

Los programas de simulación tratan de reproducir con más o menos verismo, situaciones reales. El sujeto debe tomar decisiones. El aprendizaje se produce por ensayo y error y por experimentación práctica. Sus objetivos se sitúan en el campo de la adquisición de conocimientos, destrezas complejas o desarrollo de la capacidad de toma de decisiones.

Cómo preparar programas

En esta necesariamente breve descripción hay que hacer referencia a tres momentos: el primero corresponde al diseño del interface, especialmente por lo que se refiere al Interface gráfico: cómo organizar la comunicación entre el usuario y la máquina.

El diseño del aprendizaje es otro punto clave. Este ha sido comentado anteriormente: diferentes tipos de programas responden a diferentes diseños. En nuestro caso debemos insistir en la importancia de diseñar las actividades del sujeto y no limitarse a «empaquetar» información en unidades salpicadas de preguntas. Lo importante no es la pregunta o la actividad que realice el sujeto, sino la actividad que necesita realizar en el plano cognitivo para presentar su respuesta al ordenador. Naturalmente, todo depende si tratamos de desarrollar destrezas, adquirir conocimientos, preparar para la toma de decisiones, etc.

Finalmente, el desarrollo propiamente dicho, que incluye diferentes etapas:

- Descripción Inicial o Idea
- Tratamiento.
- Guión técnico.
- Producción Audiovisual.
- Producción de gráficos.
- Desarrollo informático del programa
- Evaluación final.

Este tema puede verse más extensamente tratado en la bibliografía especializada.

6. Multimedia en la Escuela

Para quien en 1994 lea este libro, hablar de Multimedia en la escuela en España puede parecer algo irreal. Es cierto que ya algunos centros disponen de algunos equipos. Es cierto que existen unos pocos programas y algunos CD-ROMs. Es cierto que existen programas en láserdisc, pero se pueden contar con los dedos de la mano. Es cierto que son sistemas caros. Pero el cambio se está produciendo a tal velocidad que antes de que seamos conscientes de ello nos encontraremos que estamos utilizando sistemas Multimedia. Las aulas de ordenadores se actualizan; los nuevos equipos multimedia se venden a precios inferiores a lo que costaba un ordenador sencillo hace 3 años; continuamente aparecen nuevos programas multimedia; la producción de CD-ROMs se abarata; existen lenguajes de autor que ponen al alcance de los profesores herramientas muy poderosas para producir multimedia.

Dicen que el libro tardó un siglo en entrar en la Universidad; el Vídeo empleó diez años; posiblemente los multimedia empleen menos de cinco en llegar a la Escuela, y en la segunda década de los noventa comenzarán a ser instrumentos relativamente habituales. En realidad, el problema fundamental se referirá a los ámbitos comunicativo y metodológico. Por contra, el problema económico, tan presente para los profesores, no lo será tanto: ya en 1994 un aula con 12 equipos multimedia cuesta menos de 2 millones de pesetas: ¿cuánto cuesta dotar de pizarras y persianas o pintar un colegio?. Lo lamentable es que obliguen a dedicar tantas energías para poder utilizar estos recursos, energías que hay que extraer de los problemas realmente importantes: cómo crear en el grupo de estudiantes un entorno de aprendizaje, un entorno humano, eficaz, feliz.

Referencias bibliográficas

- ANANDAM AND KELLY, (1981). *GEM. Guided Exposure to Microcomputers: An Interactive Video Program*. Miami: Miami-Dade Community College.
- ASENSI, M. (1987). Videodisco Interactivo-I. *Cinevideo*, 28, 40-44.
- BARKER, P. (1993). *Exploring Hypermedia*. London: Kogan Page.
- BARKER, P. AND MANJI K. (1991) . Designing Electronic Books. *ETTI*, 28 (4), 273-280.
- BARTOLOMÉ, A. (1987). Nuevas Tecnologías en Educación Especial. *RIEE*, 1, 19-26.
- BARTOLOMÉ, A. (1990a). *Video Interactivo. Educación y empresa*. Barcelona: Ediciones Técnicas REDE.
- BARTOLOMÉ, A. (1990b). *Video Interactivo. El Audiovisual y la Informática al encuentro*. Barcelona: Laertes.
- BOSCO, J. (1989). Interactive video: Educational Tool or Toy?. En Bosco & oth.: *Interactive Video*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications Inc.
- DAYNES, R. y Ot. (1981). Field Test Evaluation of Teaching with Videodiscs. *E. & I.T.V.*, 13(3), 54-58.
- DEBLOOIS, M. (Ed.) (1982). *Videodisc/Microcomputer Courseware Design*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publ.
- DELESALLE, L. (1982). Le videodisque interactif, enfant prématuré de la vidéo et de l'ordinateur. *Sonovisión*, (Dic.), 26-30.
- DONDIS, DONIS A. (1981). *La sintaxis de la Imagen*. Barcelona: Gustavo Gili.
- ELLIOT, G. (1986). Interactive. The problem of design. *Televisual*, (Junio), 34
- GARNETTE, Ch.P. y Withrow, F.B. (1987). Video Discs, CD-ROM, CD-I and Computers. *Journal of Educational Computing Research*, 3(2), 265-268.
- HALL W. et Alt. (1989). Using Hypercard and Interactive Video in Education: An application in Cell Biology. *ETTI*, 26 (3), 207-214.
- HART, A. (1984). Interactive Video. *Media in Education and Development*, (Diciembre), 207-208. Hiscox y Ot., 1981
- HOSIE, P. (1987). Adopting Interactive Videodisc Technology for Education. *E.T.*, 27 (7), 5-10.
- JONASSEN, D. (1989). Interactive Lesson Designs: A Taxonomy. In Bosco & oth.: *Interactive Video*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications Inc.
- KOMMERS P. (1993). Scenarios for the Development of Educational Hypermedia. *ETTI*, 30 (3), 234-254.
- KIDD M. et Alt. (1992). Applying Hypermedia to Medical Education: An Author's Perspective. *ETTI*, 29 (2), 143-151.
- MILHFIM, W.D. y EVANS. A.D. (1987). Using Interactive Video for Group Instruction. *E.T.*, 27 (6), 35-37
- PERSKO, D. (1992) Navigating Through Words. *ETTI*, 29 (1), 35-41.

- PRIESTMAN, T. (1984). Interactive Video and Its Applications. *Media in Education and Development*, (Diciembre), 182-186
- SHAVELSON, R.J. y SALOMON, G. (1986). A reply. *E.R.*, 15 (2), 24-25.
- VADAS, J.E. (1986). *Interactive Videodisc for Management Training in a Classroom Environment*. Washington: Comunicación presentada en la 8ª Annual Conference in Education and Training, de la Society For Applied Learning Technology.
- WILLIAMS, K. (1984). Interactive Videodisc at the Open University. *Media in Education and Development*, (Diciembre), 193-195.
- WITHROW, F.B. (1985). Videodiscs: The Thinking Person's Audiovisual. *American Educator*, (Fall), 22-42
- WOODHEAD N. (1990). *Hypertext and Hypermedia*. Wilmslow: Sigma Press.

Utilización didáctica de recursos tecnológicos como respuesta a la diversidad

Carmen Alba Pastor

Universidad Complutense. Madrid

Antes de introducirnos en el tema de los recursos tecnológicos como respuestas a las necesidades educativas especiales, es importante hacer una breve mención a la posición desde la que se formula.

Desde el enfoque vida independiente, una persona con una discapacidad es un niño o adulto de pleno derecho dentro de un grupo humano, lo que supone una crítica al constructo social de deficiencia y minusvalía, por entender que muchas de éstas existen al no respetar una sociedad las diferencias y la diversidad de los ciudadanos que la componen (Alba, 1992).

Es necesario, por lo tanto, partir del respeto a la diversidad, porque cada persona es singular, diversa y diferente una a una. Hay singularidades de las que nos sentimos orgullosos y otras que, por distintas razones, muy ligadas a menudo a constructos socio-culturales, sistemas de valores imperantes o modas, tienen una connotación negativa, y se observan o viven como una lacra.

Con frecuencia, estas singularidades son la clave para ser clasificado inválido, minusválido, discapacitado, etc., en contraposición a «normal» o capacitado para algo. Es decir, que el peso negativo de ser clasificado puede tener mu-

cho más valor que el resto de las capacidades, valías o «normalidades» que tenga esa persona.

Es por ello que, aunque se pierda el aparente rigor que acompaña a las clasificaciones, útiles como taxonomías, trataremos de evitar la utilización del lenguaje de las discapacidades como entes per se, llenos de significado unívoco, y que, a menudo, conducen al encasillamiento y aplicación de estereotipos.

Es necesario un planteamiento más comprensivo en el tema de la diversidad, que permita buscar soluciones a cada problemática y respuestas educativas adecuadas para cada sujeto. Y en esta tarea, nuestra cultura ha desarrollado respuestas en forma de recursos tecnológicos, unas veces específicos (opción, audífonos,...), y otras, los avances de las llamadas Nuevas Tecnologías se toman prestados para aprovechar los beneficios que se derivan de los mismos.

A lo largo del presente capítulo limitaremos la exposición a los recursos derivados de las Nuevas Tecnologías de la Información, concretamente, el ordenador, aunque en ocasiones se haga referencia a otras tecnologías, viejas y nuevas. Con esta exposición se pretende describir aquellos recursos que se han desarrollado para dar respuesta a necesidades derivadas de la diversidad de los sujetos que participan de nuestra sociedad tecnológica.

Otros objetivos son analizar los usos que se hace de estos recursos en los contextos educativos, y reflexionar sobre las funciones y usos que se deben dar para la construcción de una sociedad más equitativa y respetuosa ante la diversidad.

1. ¿Cómo se caracteriza la intervención educativa en una cultura tecnológica diversa?

En primer lugar, es necesario contextualizar el tema de la diversidad en una sociedad como la nuestra, en la que la Tecnología está presente bajo el supuesto de mejorar la calidad de vida. ¿Pero la calidad de vida de todos? ¿O más la de unos que la de otros?

El imperativo tecnológico (Álvarez, Martínez y Méndez, 1993) lleva al desarrollo de nuevos avances, no tanto para resolver problemas, como guiada por el imperativo del progreso. Es decir, la tecnología genera nuevos avances o artefactos no para dar respuesta a las necesidades de las personas, de las distintas personas que conviven en una comunidad o cultura, sino que el proceso suele ser a la inversa. Se generan nuevos artefactos, avances sociotécnicos, que luego pueden ser aprovechados para fines diferentes de los previstos, o que tienen que ser adaptados porque tal y como se conciben no tienen en cuenta la diversidad de la población que constituye esa comunidad.

Con esos avances se trata de buscar soluciones a problemas planteados por la diversidad de las personas, y que implica en ocasiones necesidades educati-

vas especiales, imposibilidad de hacer ciertas tareas, discapacidades o *hándicaps* que pueden ser superados con la utilización de estos recursos.

Entendida la educación como una actividad social con consecuencias, tanto en el plano individual como en el social, e intrínsecamente política, «al afectar a las oportunidades vitales de los que intervienen en el proceso, en la medida en que afecta a su acceso a una vida interesante y un bienestar material» (Carr y Kemmis, 1988: 56), ésta debe lograr que los alumnos desarrollen un nivel de autonomía e independencia personal satisfactorio, y preparar a estos sujetos con necesidades especiales para participar en el mundo laboral y en su entorno sociocultural, proporcionándoles y garantizándoles los recursos adecuados, acordes con el momento en el que viven.

Tanto el estado del conocimiento como el nivel de desarrollo tecnológico permiten formas de utilización de los mismos para lograr que los avances estén al servicio de toda la comunidad y para permitir la participación en la sociedad de sujetos cuyas formas de aprender, comunicarse o sentir no coinciden con la norma o patrón tipo.

Aquí entran las Nuevas Tecnologías. El ordenador está en nuestra sociedad y, no sólo puede ser utilizado por cualquier sujeto, sea cual sea su capacidad sensorial, intelectual o motórica, sino que, para muchos sujetos, los recursos tecnológicos informáticos posibilitan la única vía, conocida hasta el momento, de realizar tareas tan importantes como expresarse, comunicarse, trabajar o aprender.

Así pues, la intervención educativa en una sociedad tecnológica diversa tiene la obligación de garantizar el aprovechamiento de estos recursos como vía de acceso a la participación de los sujetos en la construcción de su cultura.

No obstante, conviene advertir que, por cada paso que se avanza en el desarrollo de recursos dirigidos a salvar las diferencias, adaptar el acceso a un programa o atender una necesidad especial, ya se han dado quince en el desarrollo de nuevos avances dirigidos a personas que no tienen «ninguna discapacidad» (aparente o conocida).

2. ¿Qué respuestas dan las tecnologías de la información a la diversidad?

Al hablar de Nuevas Tecnologías de la Información y la comunicación, se hace referencia a todos los avances tecnológicos que han generado diferentes formas de tratamiento de la información (ordenadores, CD-ROM, ...) y de la imagen (Medios de comunicación, televisión, vídeo, cine, satélites, ...).

La respuesta o respuestas de estas tecnologías a la diversidad, como ya se inició en el punto anterior, serán muchas o pocas según se tome como referencia el microcontexto de la intervención con poblaciones con necesidades especiales o la sociedad en general. Desde este microcontexto han aparecido

numerosas respuestas basadas en la apropiación de recursos existentes para la población «normal».

Si se toma como referencia la sociedad en general son pocos, ya que se siguen diseñando artefactos y aplicaciones de los mismos sin incluir como miembros de esta sociedad sujetos con formas diversas de aprender, comunicarse o de ocio y con necesidades específicas.

La tónica general es crear productos para el consumo del gran grupo, el grueso de los usuarios, de los llamados «normales». A partir de esta supuesta «normalidad» surge o se deriva la necesidad de adaptar cada nuevo avance a las características y necesidades de los usuarios que no se inscriben dentro de este grupo, por tener patrones sensoriales, motrices e intelectuales diferentes. Surge así un campo o sub-campo de aplicaciones dedicadas a atender a esta población, a través de productos específicos que se describirán a continuación, gracias a los cuales, pueden tener acceso más personas y considerarse de uso general.

Dentro del campo de la informática existen recursos muy variados tanto de soportes físicos como soportes lógicos (programas). Los soportes físicos son los aparatos y dispositivos que permiten el funcionamiento de la máquina y la relación con el usuario. Los componen básicamente los distintos dispositivos o artefactos de *entrada* (teclado, ratones, licornio, punteros, ...), *procesado* (unidad de procesado de la información) y *salidas* (en teclados, monitores, altavoces, impresoras, etc.).

Entendemos por *programa* el conjunto de instrucciones que se le dan al ordenador para que lleve a cabo una u otra tarea. Son las instrucciones para que aparezca algo en la pantalla, para que le pida al usuario que realice algo o le deje hacerlo. Estas instrucciones se diseñan en forma de programas: juegos, tutoriales, lenguajes de programación, programas de funcionamiento, procesadores de textos, bases de datos, etc.

Un problema que aparece con bastante frecuencia se deriva de la necesidad de *compatibilidad* entre todos los elementos. Cada uno de ellos está relacionado, o *tienen que estarlo*, para funcionar como un sistema. Es decir, deben ser compatibles, «entenderse» entre ellos, para poder funcionar como un todo. Algo que aparentemente no tendría que suponer una dificultad, sí lo es por razones algunas veces de tipo técnico, pero con frecuencia lo es más por razones de competencia comercial; incompatibilidades buscadas por las casas productoras con el fin de protegerse las marcas y obligar, de esta manera, a la fidelidad con una determinada, lo que lleva a encarecer los productos o dificultar una utilización más extendida.

Una forma de aproximarnos a la variedad de productos, materiales o artefactos es tomar como referencia el ordenador y su esquema básico de funcionamiento: *entrada, procesado y salida*.



Figura 1: Esquema de los componentes en la relación ordenador/tratamiento de la información.

2.1. Dispositivos para la entrada de información

La relación con el ordenador está basada en la entrada de información con la ayuda de algún dispositivo que establece el contacto y permite al ordenador recibir los mensajes. El más extendido es el teclado tradicional, pero este sistema no es válido para aquellas personas que tienen movimientos espásticos o un control débil o inexistente de la motricidad manual.

La variedad de respuestas a las necesidades específicas pueden agruparse en dos grandes grupos: dispositivos de acceso directo y de acceso indirecto.

2.1.1. Dispositivos de acceso directo

Al utilizar de este tipo de dispositivos, cuando el sujeto activa una letra, icono o función en el teclado se corresponde con la aparición de esa letra o activación del icono o función en la pantalla. Es el sistema más extendido a través de la utilización de teclados o ratones convencionales, pero las necesidades diferentes han dado lugar a una gran variedad de dispositivos adecuados a las capacidades de cada sujeto.

En algunos casos, son necesarios pequeños utensilios para la utilización del teclado convencional: *atrilés, reposamanos, reposabrazos o mesas adaptadas*. Las carcasas son cubiertas que se superponen al teclado y que permiten aumentar la precisión de la pulsación. Las *manoplas* ayudan a controlar la motricidad manual evitando la interferencia de movimientos involuntarios y los *bloqueadores físicos de teclas* permiten realizar las funciones que requieren la pulsación simultánea cuando sólo es posible utilizar pulsaciones únicas. Otra gama de productos específicos son los *teclados en Braille, teclados expandidos*, etc.

Otro tipo de dispositivos que permiten la actuación directa sobre el teclado son las distintas variedades de *punteros*, que adaptados a la parte del cuerpo en la que existe movimiento voluntario, permiten trabajar sobre el teclado: mano, brazo, boca, pie, barbilla, cabeza (licornio).

Otra forma de acceder al ordenador es a través de las emulaciones, como es el caso de los *emuladores de ratón* (Escoín, 1990), que permiten emular el movimiento de éste mediante pequeños movimientos de cabeza, de tal forma que el sujeto podrá utilizar los programas diseñados para ser utilizados con ratón.

Ésta es sólo una muestra de la variedad de respuestas que se han desarrollado, que sirve como indicador del esfuerzo realizado para encontrar vías de acceso al ordenador adecuadas a las distintas necesidades de los sujetos.

2.1.2. *Dispositivos de acceso indirecto*

A través de estos mecanismos, la señal emitida por el sujeto se «traduce» a través de programas específicos, en señales que son comprendidas y ejecutadas por el ordenador.

A diferencia con los dispositivos de entrada directa, en los que, al pulsar la letra «A» en el teclado, aparece esta letra en la pantalla; en el acceso indirecto, cuando el sujeto pulsa una tecla o acciona el conmutador, el ordenador puede «entender», según los códigos existentes en el programa, que el sujeto:

- selecciona una opción de las que le ofrece el ordenador, bien sea a través de la pantalla o en señales táctiles o verbales; o
- que desea realizar una determinada función o tarea «pre-establecida» a través del programa.

Así, a través de movimientos muy simples, el sujeto puede realizar tareas muy complejas. Atendiendo a estas formas de selección o codificación, es posible diferenciar entre dos tipos de dispositivos: de *selección binaria* y de *sistemas codificados*.

2.1.2.1. Acceso por selección binaria

Este tipo de mecanismos, denominados generalmente interruptores o conmutadores, están basados en el funcionamiento del ordenador en clave binaria (0-1, sí-no, encendido-apagado), utilizando artefactos que dan o dejan pasar la señal cuando aparece un estímulo o respuesta deseada.

El sujeto, utilizando aquel movimiento voluntario que mejor controle, le sea más fácil o cómodo, acciona el conmutador o interruptor, a través del cual le llega la señal al ordenador.

Atendiendo a las necesidades particulares de cada persona, se ha generado una gama muy amplia de dispositivos, basados en las capacidades individuales, de forma que, cualquier movimiento controlado, por grande, pequeño o difícil que parezca (parpadeo, soplo, movimiento muscular,...) permite el acceso al ordenador.

Según Sánchez de la Blanca y col. (1992), y Shuping (1991), los *conmutadores* se clasifican atendiendo a las características de los mismos en:

- *conmutadores de presión*, cuyo mecanismo se activa ejerciendo algún tipo de presión o empuje, con aquella parte del cuerpo que mejor lo permita.
- *posición*, activados como interruptores;
- *agarre*, sujetados por una o dos manos;
- *neumáticos*, activados por soplido o sorbos en la boca;
- *proximidad*, funcionando al pasar cerca del interruptor;
- *tacto*, sin necesidad de ejercer ningún tipo de fuerza;
- *sensores de luz*, basados en células fotoeléctricas cuyo mecanismo se activa rompiendo el haz de luz;
- *sonido, voz, movimiento muscular, movimiento ocular, oscilación, palancas de juegos*, etc.

Aunque el sujeto sólo utiliza un pequeño movimiento para activar el conmutador puede realizar tareas complejas como escribir, dibujar o calcular, utilizando programas específicos (emuladores de teclado, de ratón,...), que permiten la traducción de estos impulsos en señales comprensibles por la mayoría de las aplicaciones informáticas estándar.

Uno de los sistemas más extendidos son los programas con selección basada en el «barrido», de forma que el ordenador va ofreciendo de forma sistemática las distintas opciones (funciones, letras, etc.), bien en la pantalla o a través de señales auditivas o táctiles, para que el sujeto pueda seleccionar la que desea accionando el conmutador. En el caso de procesadores de texto, por ejemplo, en la pantalla aparece un teclado emulado, con las letras y signos de puntuación alineados. Las letras o columnas se van iluminando sucesivamente. En el momento en el que la columna iluminada contiene la letra que se desea escri-

bir, se acciona el interruptor, quedando así seleccionada. Repitiendo esta operación sucesivamente se componen palabras, frases, etc.

Este sistema se puede utilizar con letras, funciones, ventanas de funciones, etc, de forma que tareas complejas, que de otra forma, algunas personas no podrían haberlas realizado personalmente nunca, pueden hacerlo utilizando estos recursos.

2.1.2.2. Dispositivos de acceso a través de sistemas codificados

Dentro de este grupo se encuentran los emuladores de teclado: teclados reducidos, teclado de conceptos, tableros de comunicación aumentativa (Bliss, SPC...), etc.

Este tipo de dispositivos combinan avances en dispositivos y programas específicos para emular un teclado del ordenador adaptado a las necesidades y posibilidades de cada sujeto. Definiendo un conjunto de teclas o comandos para que puedan ser activados pulsando o presionando sobre un espacio determinado del tablero sensible, es posible configurar diferentes teclados adecuados a las distintas posibilidades de cada sujeto y de las tareas a realizar.

El tablero de conceptos consiste en una superficie sensible a la presión, dividida a modo de cuadrícula en casillas programables. El número de casillas puede variarse programando el tamaño deseado, de forma que el teclado entero se puede convertir en una sola casilla o dividirse hasta en 128 celdas. Cada una de ellas puede programarse de forma que realice una determinada función, aparezca una información en la pantalla o quede anulada, de forma que si se presiona sobre ella no ocurra nada. Los tableros de conceptos son muy versátiles por lo que resultan de gran utilidad en la etapa escolar, por la facilidad con la que se pueden diseñar aplicaciones adecuadas a las necesidades de cada alumno.

La atención recibida por los dispositivos de entrada de información está justificada como vía para lograr y garantizar el acceso a las aportaciones que hace esta tecnología en la vida de personas con motricidad, visión o audición limitada. La experiencia ha demostrado que siempre es posible una adaptación a las necesidades de cada sujeto, existiendo una respuesta para cada caso, combinando los avances técnicos existentes, la evaluación de las posibilidades y necesidades de cada persona y la imaginación en busca de soluciones.

Uno de los criterios utilizados, es utilizar, siempre que sea posible, aquellos dispositivos que permitan la utilización de programas estándar, de forma que las posibilidades de participación en entornos convencionales sean las máximas posibles. Con ello se pretende evitar la creación de un «submundo tecnológico especial» para las personas que requieren dispositivos específicos, y lograr que con estos recursos puedan participar en una sociedad única.

2.2. Procesado de la información

En la fase de procesado, el ordenador transforma las señales que recibe, interpretándolas según las características del *soporte físico* (microprocesador, tarjeta gráfica, tarjeta de proceso de voz, sistema operativo, memoria,...) y del *soporte lógico* (tipo de programa, contenido del mismo, estructura, funciones, tareas,...).

Esta operación se realiza en la CPU (Unidad Central de Procesado). La relación entre la máquina y los programas en esta fase está basada en que la primera tiene que ser capaz de «soportar» las exigencias de los segundos. Todo programa requiere de una memoria, un sistema operativo, unos gráficos, etc., para los que tiene que estar preparado el ordenador en el que se va a utilizar. Así pues, el aparato es la base para que el programa funcione, pero la «inteligencia», la forma de procesar las señales que le llegan desde el usuario están en el programa.

Algo que aparentemente no reviste ninguna dificultad, en la práctica, es uno de los problemas que aparecen con más frecuencia, debido en ocasiones a que el soporte físico no admite ciertos periféricos, se va quedando obsoleto o no hay compatibilidad entre el sistema operativo y el programa, no hay memoria suficiente, y un largo etcétera.

No entraremos a analizar las diferencias que suponen los distintos elementos del soporte físico en esta fase de procesado, pero sí dedicaremos un espacio a analizar los distintos tipos de programas utilizados para dar una respuesta educativa a la diversidad.

Una posible clasificación los dividiría en dos grandes grupos: *programas específicos* y *programas estándar*, según sean programas diseñados para atender necesidades especiales o se trate de productos comercializados de uso general que son utilizados directamente o con adaptaciones en la enseñanza y formación de sujetos con discapacidades.

2.2.1. Programas específicos

— De funcionamiento o transparentes, a través de los cuales se adecúa el funcionamiento del ordenador y de otros programas a las necesidades específicas de cada sujeto.

- Acomodación de funciones del teclado o del ratón a necesidades específicas del usuario: anulación de doble pulsación, ignorar pulsaciones repetidas, sustitución de señales auditivas de aviso o error por señales visuales, etc.
- Conversores de texto a voz y lectores de pantalla, que permiten «leer» cualquier texto o elemento presentes en la pantalla, para producir una

salida hablada o táctil de cualquier otro programa (Aguilera, Santos y Muñoz, 1992), utilizando digitalizadores o sintetizadores de voz.

- Emulaciones de teclado con barrido, lo que permite al sujeto seleccionar con el pulsador o conmutador la opción (letra, palabra, función o icono,...) deseada.

— Para la *comunicación*. Este tipo de programas tienen como objetivo dotar al sujeto de una herramienta para poder comunicarse, utilizando las posibilidades de almacenamiento y tratamiento de la información del ordenador.

- Digitalizadores de voz, son programas que permiten el registro de la voz humana guardándola en la memoria, de forma que las palabras y sonidos pueden ser seleccionadas, independientemente o formando frases que son pronunciados por el ordenador. Además de la aportación como herramienta para la comunicación para sujetos con dificultades del lenguaje, otro aspecto positivo es la calidad de la voz que se obtiene. El principal aspecto negativo es que el vocabulario se limita a las palabras que se han almacenado y requiere de un espacio en la memoria del ordenador.
- Sintetizadores de voz que permiten la conversión de un texto en voz, basándose en el análisis de las palabras que aparecen en el texto. A partir de los grafemas se aplican reglas para obtener la secuencia de fonemas y sonidos correspondientes y las reglas de concatenación que se deben aplicar (Aguilera, Santos y Muñoz, 1992; Sánchez de la Blanca y otros, 1992). Este tipo de aplicación aporta un vocabulario prácticamente ilimitado, dado que lee lo que aparece escrito, aunque la calidad de la voz resulta menos natural y el ritmo más lento.

No obstante, y pese a las limitaciones de cada uno de estos sistemas, el valor de estas aplicaciones informáticas está muy por encima de ellas ya que suponen proporcionar a muchas personas una voz con la que comunicarse a través del lenguaje. Algo que de otro modo, sin la ayuda de estos recursos, nunca podrían llegar a utilizar.

Por otra parte, este tipo de recursos supone un gran cambio cualitativo en el conocimiento e intervención educativa de las personas con dificultades de comunicación, dado que permiten, y cada día más pueden permitir, la participación directa de estos sujetos en su sociedad, en la construcción de su cultura, en la medida que pueden expresar sus pensamientos, intereses, inquietudes, necesidades, etc.

— Para los *procesos de enseñanza y aprendizaje*. Dentro de esta categoría se encuentran los programas diseñados y desarrollados con fines educativos, como herramientas para la adquisición de conocimientos, desarrollo de capacidades o rehabilitación del lenguaje. Dada la cantidad de productos de este tipo

que se han comercializado, hay publicaciones en las que aparecen guías clasificadas y reseñas sobre nuevos productos en el mercado (Infodidac, 1992).

En general, estos programas tratan de adecuar los diseños y contenidos a modelos de usuarios con necesidades especiales, pretendiendo con ello facilitar el aprendizaje. Dentro de la gran variedad existente se podrían diferenciar dos grandes categorías (no rígidas, ni del todo excluyentes): programas de estructura cerrada o de estructura semiabierta.

Los programas de *estructura cerrada* tienen un diseño y contenidos preestablecidos, que el usuario utiliza tal y como viene preparados, siendo éste el tipo más extendido en el mercado. Aunque es posible encontrar buenos programas, en general pueden resultar rígidos y limitados a la hora de tratar de adecuar la intervención didáctica a cada contexto y situación. En los programas de *estructura semiabierta*, se permite a la profesora, o usuario en general, adecuar algunos aspectos del programa, tales como el ritmo, vocabulario, número de ejercicios, secuencia, etc., a las necesidades del alumno, aprendizaje o estrategia didáctica.

Aunque todavía es necesario mejorar mucho los diseños de los programas que se comercializan como educativos, es posible encontrar algunos que suponen aportaciones al facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje; otros pueden servir como juegos que permiten la familiarización con el ordenador; pero lo que está claro es que no todo lo que se encuentra en el mercado como programas educativo lo son realmente.

Uno de los aspectos que requeriría atención y sería de gran interés, es la investigación sobre este tipo de programas llamados educativos, y cuáles son las aportaciones reales en los procesos de enseñanza-aprendizaje: qué ocurre cuando se usan estos programas, cómo se usan, cómo los valoran las profesoras y los alumnos, qué dificultades encuentran, qué beneficios, etc.

2.2.2. Programas estándar

Dentro de esta categoría estarían las aplicaciones informáticas generales, comercializadas sin propósitos específicos para una población especial, que pueden ser utilizadas con fines didácticos para favorecer el aprendizaje dentro de los procesos de enseñanza, la alfabetización informática o como formación profesional por personas con necesidades diferentes que participan de una cultura tecnológica, en la que estos programas o recursos están presentes, para beneficiarse de ellos.

Así hay procesadores de textos, bases de datos, juegos, etc. que se usan en contextos escolares y profesionales, que pueden ser utilizados por personas con capacidades intelectuales, visuales, motrices o auditivas diferentes, en unos casos con dispositivos de acceso especiales o con adaptaciones, pero en muchos casos sin necesidad de nada de ello. Son recursos que existen en esta sociedad tecnológica y cada miembro puede beneficiarse de ellos. Ahora bien,

como señala Escóin (1990), la gran diferencia estriba en que para algunas personas la utilización de estos recursos es una forma más de realizar ciertas tareas (escribir, hablar, realizar cálculos matemáticos, dibujar,...), mientras que para otras es la única forma de hacerlo.

2.3. Dispositivos de salida

Dentro de esta categoría se encuentran aquellos elementos o artefactos a través de los cuales el ordenador responde o se comunica con el usuario, bien sea en las fases interactivas o de diálogo o en forma de resultados.

Los distintos dispositivos de salida pueden utilizar señales visuales, táctiles o verbales. Dada la configuración típica del ordenador, las dos vías más usuales de salida son la pantalla y la impresora.

En la *pantalla* del monitor aparece la información en modo texto o gráfico. Para aquellas personas que tienen dificultades para ver el tamaño de los caracteres estándar, existen magnificadores que permiten ampliar las imágenes.

Cuando los usuarios no tienen acceso a esta información a través de la vista, existe la posibilidad de traducir esta información a voz, a través de sintetizadores de voz o programas con voz digitalizada, de forma que la máquina lee lo que aparece en la pantalla. Otra opción es la traducción de lo que aparece en la pantalla a braille, con programas y dispositivos específicos, apareciendo en líneas horizontales y verticales junto al teclado.

En cuanto a la *impresora*, el formato más extendido es la salida a papel, y sus posibilidades dependen del programa que se esté utilizando y de las prestaciones técnicas de la misma impresora en cuanto a los tamaños y tipos de letras, color, etc. Otra opción son las impresoras con salida en Braille.

Hasta aquí hemos revisado los diferentes tipos de recursos tecnológicos basados en la tecnología del ordenador, diseñadas y/o utilizadas para dar respuesta a las necesidades derivadas de la diversidad. En contextos particulares, como son algunos centros especializados, estos productos son realidades. Pero fuera de ellos, se sabe muy poco de su existencia: ¿Cuántas veces ves este tipo de productos en las tiendas de informática que conoces? ¿Cuánta publicidad conoces sobre estos productos?

Tratemos de imaginar un ejemplo. Una persona sin visión quiere aprovecharse de las posibilidades del tratamiento de textos para producir sus escritos, para lo cual decide comprarse un ordenador. Con la configuración estándar, es decir, como lo venden en cualquier establecimiento no puede utilizarlo, ya que no le es suficiente una pantalla, un teclado y una impresora. Primer problema: información. Es posible que no sepa que existen recursos específicos.

Una vez lograda, necesita acoplar a este equipo una serie de adaptaciones como son un soporte Braille para el teclado ('Línea Braille'), un programa específico para que traduzca o «lea» lo que hay en la pantalla, y una salida de voz o

altavoces a través de los cuales sale la lectura, y una impresora Braille. Y aquí viene el segundo problema: donde conseguir estos productos.

Otro posible problema, ya mencionado con anterioridad es la no flexibilidad. No puede comprarse cualquier ordenador, ya que las configuraciones estándar de los ordenadores, pocas veces prevén una flexibilidad en los sistemas que permitan adaptarse a configuraciones particulares. Y algo parecido ocurre con la no compatibilidad entre los distintos recursos. Con frecuencia, no es posible utilizar varios programas de emulación (teclado, ratón) simultáneamente con un programa estándar. O procesadores de textos estándar no imprimen en impresoras Braille,...

El hecho de que se hagan o haya que hacer adaptaciones no es malo cuando son fáciles, sencillas o está prevista esta posibilidad. Pero en la mayoría de los casos ni los aparatos ni los programas, tienen previstas otras formas de utilizar los medios, lo que requiere de grandes esfuerzos en tiempo, inversiones económicas y técnicas para lograr un aprovechamiento satisfactorio. Eso cuando es posible, ya que en muchos casos no hay posibilidad de adaptación. Como ya se ha dicho, desgraciadamente, de momento no existe una conciencia sobre la necesidad de estos recursos en una sociedad *única*, multicultural y diversa, sino que se consideran recursos para las personas que los necesitan y que están o forman otra sociedad paralela: la de las personas «especiales».

Hay algunas iniciativas institucionales que tratan de recoger y facilitar esta información. Es el caso de HANDYNET, una red de información informatizada, que permite la creación y utilización de un banco de datos sobre: ayudas técnicas, organizaciones comerciales y no comerciales que trabajan en este campo, normativa sobre la financiación de estas ayudas, etc. (García Gaitán y Martínez Sanz, 1992). En los trabajos de Escoín (1991) y de Sánchez Asín (1993) se pueden consultar algunas direcciones de centros de recursos o que han incorporado la tecnología informática.

Fase del tratamiento de la información	Tipo de dispositivo	DESTINATARIOS
Entrada de información	• Teclado	Sujetos cuya motricidad permita la realización de tareas que pueden ser controladas y realizadas desde el teclado del ordenador: escribir, controlar el entorno, dibujar, expresarse a través de voz artificial, ... bien directamente o con ayuda de carcasas o punteros.
	• Carcasas	Indicadas para facilitar el control de la pulsación cuando la motricidad no permite accionar en el teclado con precisión debido a movimientos espásticos, utilización de punteros,...
	• Resposamanos, Reposabrazos	Indicados para permitir una mejor posición de las manos y brazos que facilite la pulsación de las teclas, cuando la motricidad o el control muscular es débil, dando así una mayor autonomía a la mano o el brazo con el que se acciona.
	• Punteros	Permiten la pulsación de las teclas cuando no se pueden utilizar los dedos.
	• Conmutadores	Adecuados para aquellos usuarios que necesiten acceder al ordenador a través de sistemas en clave binaria o por selección de opciones, cuando la motricidad o la visión lo requieren.
	• Emuladores de ratón	En aquellos casos en los que la motricidad manual no permite accionar el ratón, pero se puede utilizar otra parte del cuerpo: cabeza, pie,...
	• Programas transparentes	Para las personas que necesitan adecuar el funcionamiento del ordenador a sus necesidades, como puede ser las simulaciones del teclado o funcionamiento específico, emuladores de ratón, lectores de pantalla,...
Procesamiento de la información	• Programas para la comunicación	Dirigidos a personas con dificultades para la producción de verbalizaciones, dotándoles de voz con la que expresarse.
	• Programas educativos	Dirigidos a enseñar destrezas o contenidos específicos, a facilitar el desarrollo de capacidades o a la adquisición de estrategias cognitivas, como recurso en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
	• Programas estándar	Utilizado por todas aquellas personas que tienen acceso a la utilización estándar del ordenador, para beneficiarse de las ventajas que ofrece en el tratamiento de la información (tratamiento de textos, diseño gráfico, cálculo, juegos...) y como formación profesional.
Salida de información	• Magnificadores de pantalla	Para personas cuyas necesidades visuales requieren un mayor tamaño de los caracteres que aparecen en la pantalla.
	• Línea braille en teclado y lectores de pantalla	Para personas cuya visión no permite captar la información que aparecen en la pantalla.
	• Impresora braille	Para aquellos casos en los que se requiera que el texto aparezca en Braille.

Figura 2: Recursos tecnológicos utilizados para dar respuesta a la diversidad para el uso del ordenador.

3. ¿Qué traducción hace la escuela de las funciones y usos de los medios ante la diversidad?

En cierto modo, la escuela empieza por reproducir la duplicidad del sistema social. Aunque en la legislación se apuesta por atender las necesidades individuales, todavía existe un sistema educativo para niños normales y otro para los niños especiales y, cuando es posible, con medios o adaptaciones, los niños especiales se integran en el sistema normal.

Así pues, uno de los problemas que se deriva de la utilización de los recursos tecnológicos para facilitar la integración de los sujetos en el sistema escolar o en la sociedad normal, es que justifica la existencia de dos sistemas escolares y dos sociedades.

Desde este planteamiento los sujetos «diferentes» tienen que esforzarse para integrarse en la sociedad «normal». Los recursos tecnológicos se convierten en prótesis para parecerse a los sujetos «normales», cuando realmente sería necesario comprender y aceptar que en nuestra sociedad existe la diversidad, y de ella se derivan formas diferentes de pensar, aprender, trabajar, comunicarse y entender la vida.

Los recursos tecnológicos que se han descrito pueden tener un cierto sentido normalizador, pero no porque el ideal sea el de la persona «normal», sino que gracias a ellos cada sujeto puede, podría o podrá llevar una vida propia, autónoma, independiente como miembro de una sociedad.

La escuela debería hacer una traducción educativa de la diversidad cultural de la sociedad, de la misma manera que deberían existir recursos, medios y materiales que respetasen en su formulación esta diversidad. Actualmente, no es posible hablar de los usos que se hacen de estos recursos tecnológicos en la intervención educativa, sin matizar que su utilización no está generalizada. La realidad es que apenas se utilizan, posiblemente más por falta de información y de servicios de infraestructura que por falta de recursos o tecnología.

Ahora bien, estamos ante un verdadero recurso educativo que puede suponer el acceso a la educación para muchas personas y, con ello, en muchas ocasiones el acceso a contextos socio-laborales antes impensables. Al analizar las experiencias que se están realizando, es posible identificar usos como:

- Recursos para la comunicación y con ello, para la participación activa, en la escuela y en la sociedad. Como se ha visto, muchos de los recursos que se han desarrollado son herramientas de comunicación, tanto en los procesos receptivos como expresivos, por las posibilidades de convertir el texto en voz, la voz en texto, las imágenes en voz o en texto, lo que permite la utilización de sistemas simbólicos adecuados a las posibilidades y necesidades de cada sujeto en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

- Recursos para el aprendizaje como vías de accesibilidad a situaciones de enseñanza y aprendizaje. Muchos de los recursos que se han presentado son verdaderas herramientas de trabajo equivalentes a un lápiz y papel, caja de pinturas, diccionario, un poderoso equipo de diseño gráfico o una estación de trabajo, que permiten participar tomando apuntes, haciendo los ejercicios de las distintas materias, resolviendo problemas, etc.; y en otras, desarrollar un trabajo profesional.
- Alfabetización informática, en unos casos para poder utilizar de forma autónoma recursos informáticos o como formación profesional.
- Utilización para la adquisición de conocimientos, tratamiento del lenguaje y desarrollo de capacidades, con la utilización de programas de enseñanza asistida por ordenador, juegos, LOGO, ..., aprovechando las aportaciones específicas del ordenador: interactividad, práctica variada, adaptabilidad, motivación, demostración de modelos, representación y simulación de procesos,...

No son pocos, ni son poco importantes. Suponen un gran cambio cualitativo en la concepción de la educación para personas con necesidades especiales, a la vez que posibilitan un mayor acceso a la participación en los distintos niveles de la sociedad.

Es por ello importante reflexionar sobre cuál es el propósito de la utilización de estos recursos en la intervención educativa. No basta con lograr la adquisición de conocimientos o rehabilitación del sujeto para adecuarse más a la sociedad normal. La utilización didáctica de los recursos tecnológicos debe estar orientada por propósitos más ambiciosos, ligados a la importancia del respeto a la diversidad y a la necesidad de construir una sociedad en la que quepamos todos.

Como reflexión para seguir pensando, habría que analizar si las aportaciones de las llamadas Nuevas Tecnologías están más al servicio de unos que de otros y, por lo tanto, en lugar de cumplir una función como respuesta a las necesidades de todos los miembros de la sociedad, sirven para mejorar el supuesto estado de bienestar de los grupos mayoritarios o más poderosos, en detrimento de aquellos para quienes estas tecnologías serían respuestas a problemas y necesidades. ¿Tú que crees? ¿Qué puede hacerse desde la educación?

Referencias bibliográficas

- Diseño y producción de ayudas técnicas para personas con discapacidad en televisión con los programas europeos* (1993), Madrid, Inerser.
- ALBA PASTOR, C. (1990), «Introducción de la informática en educación especial». *INFODIDAC*, 9, 25-28.
- ALBA PASTOR, C. (1992), «Utilización Didáctica de las Nuevas Tecnologías en Educación Especial. Análisis desde los modelos teóricos». *Actas de las X Jornadas Nacionales de Universidades y Educación Especial*. Universidad Rovira y Virgili. Tarragona, 31 de marzo - 2 de abril de 1993.
- ALVÁREZ, A., MARTÍNEZ, A. y MENDEZ, R. (1993), *Tecnología en acción*. Barcelona: RAP.
- ARÉVALO, J. (1992), «Materiales para el teclado de conceptos: educación infantil y primaria». *Especial*, 1, 35-36.
- BAILEY, J. (1992), «Curriculum Approaches in Special Education Computing». *Journal of Computer-Based Instruction*, 19, 1, 1-5.
- BATTRO, A.M. (1991), «Discomunicaciones y prótesis informáticas». *Siglo Cero*, 136, 20-27.
- BELLES, R.M., FALGUERA, R. y GINABREDA, G. (1993), «Cosas que usted no tuvo ocasión de preguntar sobre el aprendizaje y la enseñanza del lenguaje escrito a alumnos con NEE». *Comunicación, lenguaje y educación*, 17, 97.
- BELLIDO, A. (1992), «Mis alumnos usan los ordenadores». *Especial*, 1, 4-5.
- BOZIC, N.M. y otros (1993), «Pre-school visually impaired children: Visual Stimulation and Micro-computers». *Child Care, Health and Development*, 19, 1, 25-35.
- CARR, W. y KEMMIS, S. (1988), *Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado*, Barcelona, Martínez Roca.
- COSDEN, M.A. and ABERNATHY, T.V. (1990), «Microcomputer Use in the Schools: Teacher Roles and Instructional Options». *Remedial and Special Education (RASE)*, 11, 5, 31-38.
- CHEN, J.G. and HOU, C.A. (1991), «A Computerized System for Workplace Design for Visually Impaired Workers». *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 85, 5, 232-233.
- DE LA CUESTA BORRÁS, A.M. y ESCOIN, J. (1990), «Alfabetización informática en jóvenes y adultos con discapacidad motora». *INFODIDAC*, 13, 53-56.
- DOLZ, J.L. (1991), «Software para el diseño gráfico en educación especial». *INFODIDAC*, 12, 28-30.
- ESCOIN, J. (1991), «El desarrollo de software y hardware para personas con discapacidad física». *Novática*, 90, 33-38.
- ESCOIN, J. y SOLA, J. (1992), «Discapacidad informática y formación de adultos». En varios, *Actas de la Conferencia sobre Tecnologías de la Información en Educación: Una visión crítica*, Barcelona, Universidad de Barcelona, 106-115.

- GANDELL, T.S. y LAUFER, D. (1993), «Developing a telecommunications curriculum for students with physical disabilities». *Teaching Exceptional Children*, 25, 2, 26-28.
- GARCÍA, B. y otros (1991), «Método Phonos. Un sistema asistido por ordenador de intervención en el desarrollo del lenguaje». *INFODIDAC*, 13, 24-28.
- GARCÍA GAITAN, C. y MARTÍNEZ SANZ, A., (1992), «Handynet. Un banco de datos multilingüe al servicio de los minusválidos y profesionales europeos». *INFODIDAC*, 18, 57-63.
- GOLDSTEIN, E. y ZAPPALA, D. (1991), «Rehabilitación asistida por computadora», *INFODIDAC*, 16, 57-60.
- GÓMEZ PUIG, M.J., ALAMILLO SANZ, S., JUNOY GARCÍA, M. (1988), *Posibilidades de aplicación de la informática a la educación especial*, Madrid, Centro Nacional de Recursos para la Educación Especial.
- HANSON, V.L. y PADDEN, C.A. (1992), «El uso de una tecnología interactiva de vídeo-disco para la enseñanza en el lenguaje por señas americano y en inglés escrito». *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 13, 107-110.
- INFODIDAC (1992), «Guía clasificada y ordenada del software educativo comercial», *INFODIDAC*, 22. Número monográfico.
- PARETTE, H. y otros (1993), «Selection of Appropriate Technology for Children with Disabilities», *Teaching Exceptional Children*, 25, 3, 18-22.
- PARETTE, H.P. jr. (1991), «The importance of Technology in the Education and Training of Persons with Mental Retardation». *Education and Training in Mental Retardation*, 26, 2, 165-178.
- PÉREZ, M. y otros (1992), «Enseñanza y educación asistida por computadora en niños con el síndrome de Down». *ADIE*, 6, 11-13.
- PERRY, M. y GARBER, M. (1993), «Technology helps parents teach their children with developmental delays». *Teaching Exceptional Children*, 25, 2, 8-11.
- PRAT, A. (1992), «Las Telecomunicaciones en el ámbito de la Educación no Formal dirigida a Discapacitados Físicos». En VARIOS, *Actas de la Conferencia sobre Tecnologías de la Información en Educación: Una visión crítica*, Barcelona, Universidad de Barcelona, 233-239.
- RODRÍGUEZ, J.L. (1989), *Informatica i Educació Especial*, Barcelona, ICE Universitat de Barcelona.
- SÁNCHEZ ASIN, A. (1993). *Necesidades educativas e intervención psicopedagógica*. Barcelona: PPU.
- SÁNCHEZ DE LA BLANCA, M. y OTROS (1991), «Nuevas herramientas para la comunicación». *INFODIDAC*, 11, 45-48.
- SÁNCHEZ HIPOLA, M.P. y LOPEZ ANADON, M. (1993), «El ordenador en educación especial». *ZEUS*, 19, 9-12.
- SÁNCHEZ MONTOYA, R. (1992a), «Materiales para el teclado de conceptos: introducción». *Especial*, 1, 32-34.
- SÁNCHEZ MONTOYA, R. (1992b), «El ordenador amigo». *Especial*, 1, 9-11.

- SHUPING, M.B., (1991), «Assistive and Adaptive Instructional Technologies». En ANGLIN, G.J. (Ed.), *Instructional Technology. Past, Present and Future*. Englewood, Co., Libraries Unlimited, 292-301.
- THORNTON, P. (1993), «Communications Technology — empowerment or disempowerment?». *Disability, Handicap and Society*, 8,4, 339-349.
- TORRES, A. (1992), «Materiales para el teclado de conceptos: educación secundaria», *Especial*, 1, 37-39.
- TORRES, A. (1991), «Informática y Escuela. Informática y Logopedia». *Fiapas*, 19, 1-11.
- VARIOS (1992), *Discapacidad y sistemas de comunicación*, Madrid, Ministerio de Asuntos Sociales.
- VOIEN, R.A. (1991), «Microcomputer-Based Systems Providing Biofeedback of Voice and Speech Production». *Topics in Language Disorders*, 11, 2, 65-79.
- VON TETZCHNER S. (Ed.), (1993), *Telecomunicaciones y discapacidad*. Madrid: Fundesco.
- WOODWARD, J. y GERSTEN, R. (1992), «Innovative Technology for Secondary Students with Learning Disabilities». *Exceptional Children*, 58, 5, 407-421.
- ZATO, J.G. y OTROS (1992), «Computer Access for people with Motor Disabilities». *International Journal of Rehabilitation Research*, 15, 4, 311-319.
- ZIMMERMAN, G.J. (1990), «Effects of Microcomputer and Tactile Aid Simulations on the Spatial Ability of Blind Individuals». *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 84, 10, 541-547.

Evaluar para mejorar: medios y materiales de enseñanza

Julio Cabero Almenara

Universidad de Sevilla

Ideas previas

El papel que los medios audiovisuales y los materiales de enseñanza están desempeñando en la instrucción y en la educación en general, es cada día más importante. No olvidemos que son uno de los pilares en los que teóricamente se apoya nuestra Reforma Educativa: «La segunda medida de desarrollo curricular se refiere a la necesidad de ofrecer al profesorado una amplia gama de materiales curriculares que le ayuden a pasar desde el Diseño Curricular Base a la elaboración progresiva de Proyectos Curriculares de centro y de los programas de ciclo» (MEC, 1989, 59). En este sentido, frente a la pizarra, libro de texto y algún que otro recurso visual, como las diapositivas, que eran los únicos medios con los que el profesor contaba para ejercer su actividad profesional, en la actualidad los medios que dispone son más variados y flexibles, y van desde los retroproyectores y reproductores de video, hasta las videograbadoras y ordenadores, y dentro de poco se incorporarán los nuevos canales de la

televisión a satélite y cable. Sin olvidar que el material de paso a utilizar con ellos, ha aumentado considerablemente.

Esta trascendencia y diversidad nos lleva a prestar cada vez más atención a la selección y la evaluación de los medios existentes, para reflexionar sobre su adecuación a los objetivos que planificadamente perseguimos, a las características de los estudiantes y en definitiva al proyecto curricular en el que nos movamos.

Antes de abordar el objeto principal del capítulo, vamos a reflexionar sobre algunos aspectos previos que pensamos facilitarán la comprensión de las ideas que posteriormente presentaremos. En concreto, vamos a abordar tres: el concepto de medio y materiales de enseñanza que manejaremos; el papel de la evaluación dentro del diseño y la producción de medios didácticos; y el valor que ésta desempeña como elemento perfectivo del proceso educativo.

Adentrándonos en el primer aspecto y como ya comentamos en otro trabajo (Cabero, 1989), la conceptualización de los medios de enseñanza ha pasado por diversas fases: desde planteamientos generales, hasta acotadores del término; desde propuestas en las que lo definitorio era el «hardware», hasta la consideración de sus elementos simbólicos como dimensión fundamental en su configuración; desde planteamientos aislados, hasta enfoques sistemáticos; y desde posturas instrumentales a lingüísticas, psicológicas y didácticas-curriculares.

Estas diferentes conceptualizaciones vienen marcadas por la concepción curricular que adoptemos, de manera que en cada una de ellas, subyacen diferentes formas de definir, contemplar, aplicar y explotar los medios. Así, Cebrián de la Serna (1992, 45-57), tras agrupar en dos bloques las diversas y ricas concepciones formuladas sobre el curriculum, a las que denomina técnica y práctica, analiza el papel que los medios representa en cada uno de ellos. En la primera se entiende que el diseño, producción y evaluación de medios debe recaer en manos de los expertos, que los materiales tienden a diseñarse y producirse con un marcado acento estructurado, que suelen responder a un modelo estándar de alumno y a una cultura escolar homogénea, y que el papel del profesorado es de mero aplicador de los recursos. Por el contrario, desde la segunda se pone el énfasis en la producción de materiales por los profesores y los alumnos y la investigación sobre su uso práctico. En una línea similar, Bautista (1989) identifica tres tipos de usos: transmisores/reproductores (concepción técnica del curriculum), prácticos/situacionales (concepción práctica del curriculum), y críticos/transformadores (concepción crítica del curriculum). En cada una de ellas los medios tenderán a desempeñar funciones específicas y prioritarias; en la primera, sirven para presentar información; en la segunda, se les toma como recursos que permiten realizar una serie de representaciones que son básicas para desarrollar el pensamiento y para interpretar, entender y relacionarse con el contexto social, físico y cultural; y en la tercera, se utilizan como elementos de análisis, reflexión, crítica y transformación de la realidad sociocultural educativa.

Retomando las ideas anteriores, y de acuerdo con las funciones que se le asignan a los medios y el papel predominante que se les confiere a algunos de sus componentes podemos encuadrarlos en cuatro grandes grupos: técnicas, semiológicas, psicológicas y sistémicas-curriculares. Nosotros desde la última de las posiciones vamos a entender por medio aquellos «elementos curriculares, que por sus sistemas simbólicos y estrategias de utilización, propician el desarrollo de habilidades cognitivas en los sujetos, en un contexto determinado, facilitando la intervención mediada sobre la realidad y la captación y comprensión de la información por el alumno.» (Cabero, 1989, 60).

Otros autores como Gimeno (1991) y Martínez (1992), prefieren el término materiales al de medio, y llegan a definirlos como «cualquier instrumento u objeto que pueda servir como recurso para que, mediante su manipulación, observación o lectura se ofrezcan oportunidades de aprender algo o bien con su uso se intervenga en el desarrollo de alguna función de enseñanza». (Gimeno, 1991, 10).

Desde esta última perspectiva, debemos entender que los medios y materiales didácticos engloban a los medios audiovisuales, entendiendo por estos últimos los que se basan en el registro y la reproducción de imágenes y/o sonidos. De todas formas, en este capítulo, aunque nos centraremos en los denominados medios audiovisuales, lo haremos desde una perspectiva abierta y flexible, e incluiremos desde las diapositivas, transparencias y vídeos, hasta los libros de textos y material informático; es decir, nos centraremos en aquellos medios que usualmente se utilizan en los centros (Gimeno y Fernández Pérez, 1980; De Pablos Ramírez, 1988; Castaño, 1994; Cabero, 1992a).

Una vez realizadas estas precisiones respecto a los términos medios y materiales de enseñanza, vamos a tratar el segundo aspecto previo: el papel de la evaluación dentro del diseño y la producción de medios didácticos. Para ello, de entrada, tenemos que asumir con Eraut (1989, 317) que no hay una definición universalmente aceptada del término diseño, por la considerable coincidencia con otros términos especialmente del diseño del curriculum, planificación de lecciones y producciones de materiales aprendizaje, y que su uso está especialmente influenciado por el contexto donde el autor trabaja. Desde una perspectiva general podemos señalar que el diseño consiste en un proceso de toma de decisiones para la elaboración del curriculum, que se realiza previamente a la práctica de manera que configura de forma flexible un espacio instructivo concreto. O en otros términos, el diseño significa hacer un boceto, bosquejo o esquema de un proyecto.

Centrándonos en el diseño que a nosotros aquí nos preocupa, lo primero es decir que han sido diversos los autores que han sugerido las fases de diseño y producción de un medio. Las diferencias entre ellos podemos encontrarlas, además de en los presupuestos científico-conceptuales de los que parten, en las fases y etapas en las que lo concretan. Nosotros vamos a identificar los siguientes: diseño, producción, posproducción y evaluación.

La fase de diseño, se concreta en diversas etapas, como son: análisis de la situación, plan y temporización del proceso de desarrollo, documentación y guionización.

El análisis de la situación incluye una serie de aspectos: selección del tema y los contenidos sobre los que se tratara el material, identificación y delimitación de la audiencia, determinación del medio o los medios en el cual/cuales se concretará el mensaje, objetivos que se pretende alcanzar, revisión de materiales similares ya producidos y existentes en el mercado, y determinación del equipo humano y técnico necesario. El plan y la temporización se refieren a la concreción de los diversos momentos en los cuales se tiene previsto llevar a cabo la realización del medio y los materiales de acompañamiento. Con la documentación se persigue la localización de información sobre el tema objeto del medio, éste no se limita a la información conceptual, sino que también abarca otros aspectos, como la documentación visual y auditiva. Y por último, la guionización o secuenciación organizada de la información y su plasmación en un modelo estándar utilizado.

Las fases de producción y posproducción se refieren a la concreción técnica de las decisiones anteriormente adoptadas, tanto en la captación directa de la realidad de la imagen y el sonido, como a su posterior manipulación técnica.

La de evaluación, que en líneas generales se refiere a la emisión de un juicio sobre la calidad científica-técnica-estética del medio, posibilita determinar con sus resultados el uso e incorporación al aula y mercado, o su revisión y nueva realización en las etapas o fases previas.

Como es sabido, la evaluación implica la emisión de un juicio de valor sobre las calidades que tiene algo o sobre su valor. Como indica Gimeno (1992: 338): «Evaluar hace referencia a cualquier proceso por medio del que alguna o varias características de un alumno, de un grupo de estudiantes, de un ambiente educativo, de objetivos educativos, de materiales, profesores, programas, etc., reciben la atención del que evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de unos criterios o puntos de referencia para emitir un juicio que sea relevante para la educación.» Por su parte, Villar (1994: 1-2) entiende por ella: «el proceso controlado y sistemático de análisis de la calidad de un servicio — educación — prestado a la sociedad que detecta sus atributos críticos inherentes, que los aprecia en base a criterios de valor y que orienta el esfuerzo indagador a estudiar las condiciones del servicio y a mejorar su funcionamiento.»

Como se desprende de las definiciones anteriores, la evaluación es procesual e implica la toma de decisiones progresivas. Estas decisiones van desde determinar el objeto sobre el cual se realizará la valoración, concretar la temporización de la evaluación, especificar los motivos y necesidades que nos llevan a ello, determinar qué técnicas y estrategias se utilizara para realizar la valoración, ejecutar las decisiones previamente adoptadas, y concretar en un informe las conclusiones obreridas. El «Joint Committee on Standards for Educational Evaluation» (1988, 34-35), especifica estas fases como sigue: deci-

dir qué evaluar, definir el problema de la evaluación, elaborar un contrato que abarque y controle la evaluación, diseñar la evaluación, presupuestar la evaluación, determinar el equipo de evaluación, administrar y revisar las operaciones de evaluación, producir y comunicar los informes de evaluación, capacitar a los evaluadores, y decir el uso de los resultados de la evaluación. Etapas que podemos adoptar para la evaluación de materiales educativos.

Realizadas estas precisiones generales, es el momento de adentrarnos en nuestra temática. Para ello veremos en primer lugar las funciones y el sentido que puede desempeñar la evaluación de medios, las grandes dimensiones que se pueden contemplar para evaluar los medios, las técnicas y estrategias que se suelen utilizar para finalizar con la presentación de instrumentos concretos de evaluación y algunas reflexiones sobre el papel que el profesor puede jugar en la evaluación de medios.

2. Funciones a desempeñar por la evaluación de los medios de enseñanza

Gunter y otros (1990), mediante un símil, indican que el proceso de selección y, por lo tanto, de evaluación de un material de enseñanza es muy parecido al de elegir un coche, ya que al no existir el coche perfecto tenemos que reflexionar y valorar sus elementos más significativos para nuestras necesidades y localizar aquellos aspectos que pueden plantear algún problema o limitación.

Como indican Chinien y Hlynka (1993) el interés por la evaluación que analizamos data de comienzos de los años 20, con la puesta en práctica sistemática de proyectos para la evaluación de las películas didácticas que se utilizaban en el aula y los programas de radio escolar. En esta línea, uno de los estudios pioneros y más significativos fue el «Motion Picture Project» de la American Council on Education, con él se perseguía como objetivo evaluar las películas didácticas que se estaban produciendo; para ello, se pidió la opinión mediante entrevistas a 5.500 profesores y 12.000 estudiantes sobre sus características más significativas. El resultado fue la elaboración de un informe, «Selected Educational Motion Pictures», donde se recogía información sobre más de cinco mil películas y su adecuación para la utilización en el aula (Saettler, 1990).

Las funciones y los objetivos que pueden desempeñar la evaluación y selección de los medios y materiales de enseñanza, son diversas y las podemos sintetizar en las siguientes: adquisición de equipos, búsqueda de criterios para su utilización didáctica, análisis de las posibilidades cognitivas que propician, mejora de aspectos técnicos y estéticos, adecuación general del material a las características de los receptores, diseño y rediseño de los medios producidos, lecturabilidad, rentabilidad económica, y mejora del diseño ergonómico.

Esta evaluación puede realizarse desde una cuádruple visión, que no tienen por qué ser incompatibles:

- *Evaluación del medio en sí.* Con ella se persigue una valoración interna del propio medio y de sus características técnicas y didácticas intrínsecas. Puede realizarse desde una perspectiva global o discriminando diferentes dimensiones: contenidos, imágenes, ritmo,...
- *Evaluación comparativa del medio.* El medio se compara con otro, con el objeto de analizar su viabilidad para alcanzar determinados objetivos o sus potencialidades técnicas y expresivas para presentar determinadas informaciones. Esta puede ir desde aspectos didácticos: ¿qué estructura de organización de la información favorece la adquisición de la misma?; hasta aspectos técnicos-estéticos: ¿se aprende más con un programa de televisión en color o en blanco y negro?
- *Evaluación económica.* Es una evaluación realizada desde una vertiente mercantilista, y puede efectuarse desde una doble perspectiva de análisis del costo del diseño y producción de un medio en comparación con otros, y relación entre el costo de la producción y los supuestos o reales beneficios que se persiguen.
- *Evaluación didáctico-curricular.* Es la efectuada sobre el medio, con el objeto de conocer su comportamiento en el contexto de enseñanza y aprendizaje y sus posibilidades de interrelación con el resto de elementos curriculares.

La segunda, que normalmente viene expresada en torno a dos cuestiones básicas: si ¿el medio «a» es mejor que el medio «b»?; o si ¿la técnica instruccional «x» es mejor aplicarla sobre el medio «a» que sobre el medio «b»?; ha recibido una serie de críticas que deben ser asumidas cuando la utilizamos. Como indican Clark y Salomon (1986) y Clark y Sugrue (1988), cuando se han realizado estudios comparativos se ha olvidado en entender que en algunos casos las ventajas no radicaban directamente en el medio más novedoso o antiguo que se quería contrastar, sino en las modificaciones paralelas que se habían efectuado en el currículum y programa académico, el papel del profesorado, o simplemente en el análisis y tratamiento que se había realizado de los contenidos para presentarlos y readaptarlos a las características del nuevo medio y de los estudiantes que recibirían la información. Por otra parte, son estudios apoyados en diseños preexperimentales de investigación donde, por lo general, no se tiende a controlar una serie de variables: clase social, rendimiento académico, conocimientos previos sobre el tema, sexo, actitudes hacia los medios,...

Sin embargo, frente a estas limitaciones no podemos olvidar que ha sido uno de los tipos de evaluación más utilizado, debido fundamentalmente a dos hechos: la presión de la industria por demostrar que su nueva tecnología superaba científica, estética y técnicamente a su antecesora y, por lo tanto, que se

podría aprender mejor con ella. Y la limitación conceptual y formativa de los investigadores de medios que se decantaban por un diseño fácil de aplicar.

Este tipo de evaluaciones comparativas pueden ser útiles si se centran en medios idénticos, como por ejemplo el análisis de las ventajas e inconvenientes de dos retroproyectores de casas comerciales diferentes. Y si se centran en aspectos más relacionados con el soporte físico del medio, que en dimensiones con relevancia didáctica. Aunque tenemos que hacer la salvedad de las posibilidades que ofrece para contrastar contenidos presentados por los mismos medios, por ejemplo, un vídeo sobre las leyes de Newton producido por la Open University y otro por McGraw-Hill, siempre en el supuesto de que los dos vídeos estén pensados para estudiantes del mismo nivel educativo.

Para terminar este apartado vamos a distinguir de acuerdo con Salinas (1992), cuatro tipos diferentes de evaluaciones de medios:

- a) Evaluación prospectiva o relativa al contexto. Tiene como objetivo el identificar los medios más adecuados para contextos socioeducativos y didácticos específicos.
- b) Evaluación del producto. Destinada a valorar la calidad técnica y científica de un programa antes de su distribución.
- c) Evaluación para la selección de medios. La realizada para proporcionar al profesorado criterios sobre la calidad científica y técnica de los materiales disponibles, y su posible adecuación a sus necesidades.
- d) Evaluación en la circulación. Es la evaluación realizada después de haberse utilizado el medio, puede llegar a abordar diferentes aspectos: respuesta emocional, recuerdo de la información, facilidad de inserción curricular...

Cada una de estas «evaluaciones», utilizará estrategias y técnicas específicas, y tiende a estar más asociada con determinadas personas: profesor, alumnos, pedagogos, usuarios de medios, investigadores de medios y administradores.

3. Dimensiones generales para la evaluación de los medios de enseñanza

A la hora de plantear algunos criterios generales para la evaluación de medios y materiales de enseñanza, tenemos que asumir dos ideas básicas: que el medio está compuesto por una serie de elementos internos (contenidos, imagen, sonidos,...) (Cabero, 1992c)) todos ellos susceptibles de evaluación independiente, y que la evaluación no debe limitarse exclusivamente a aspectos internos, sino que debe alcanzar otros componentes, como por ejemplo el material de acompañamiento, y sus destinatarios potenciales.

No podemos decir que exista un completo acuerdo entre los autores a la hora de indicar los diferentes criterios generales que deben ser contemplados a la hora de evaluar un medio. Por citar algunos ejemplos, nos encontramos que para Gunter y otros (1990) deben contemplarse los siguientes: énfasis, unidad, coherencia, repetición y elaboración, vocabulario apropiado, audiencia apropiada, formato y valor de las cuestiones. Ogalde y Bardavid (1991: 104) por su parte proponen cuatro grandes criterios para la evaluación: a) psicológicos, contenidos, pedagógicos y técnicos. Rowntree (1991: 88–89) considera las siguientes: audiencia, objetivos, punto de partida, alcance, propuesta de enseñanza, estilo, formato físico, reputación, costo, disponibilidad, beneficio probable y alternativas. Por último Hicks y Tillin (1974) señalan las siguientes grandes variables: veracidad, adecuación, amplitud, interés, organización, aspectos técnicos, características especiales, características físicas, utilidad, ayudas para la selección, y coste.

Nosotros vamos a proponer los siguientes grandes criterios: contenidos, aspectos técnicos, organización interna de la información, material de acompañamiento, coste económico, ergonomía del medio, aspectos físicos y público al que va destinado. Cada uno de ellos englobará una serie de aspectos, como por ejemplo:

— *Contenidos*

- Calidad científica de los contenidos.
- Actualización.
- ¿Qué conocimientos previos requiere que domine el alumno para seguir el material?
- ¿Tienen una secuenciación y estructuración correcta?
- ¿Se presentan los contenidos de manera original y atrayente?

Aspectos técnicos–estéticos

- ¿La calidad del sonido es buena?
- ¿El tamaño de los gráficos son adecuados teniendo en cuenta el tamaño usual de observación?
- ¿Existe una correcta mezcla de música y locución?
- ¿Cómo es la sincronización de la imagen y el sonido?
- ¿Presenta excesivo ruido de fondo?

Material de acompañamiento

- Las propuestas de utilización y exploración del material que se presentan, ¿son realizables?
- ¿Presenta actividades a realizar posteriormente por los alumnos?
- Aporta propuestas de utilización del medio.

- *Organización interna de la información*
 - Es redundante.
 - Presenta diferentes ejemplos y situaciones que le ayuden al alumno a comprender los contenidos.
 - ¿Realiza una síntesis de los aspectos más significativos?
 - ¿La velocidad de presentación de información es la adecuada para las características de los receptores?

- *Coste económico*
 - ¿La relación costo–calidad del material es adecuada?
 - ¿La relación costo–durabilidad científica del material es razonable?
 - ¿La relación costo–durabilidad física del material es razonable?

- *Ergonomía del medio*
 - ¿El material es cómodo de manejar?
 - ¿El material es cómodo de transportar?
 - ¿Puede ser utilizado por sujetos diestros y zurdos?

- *Aspectos físicos*
 - Es fácil de manejar o requiere el dominio de habilidades específicas.
 - ¿Es buena la luminosidad?
 - ¿Permite la movilidad?
 - ¿Tiene un buen servicio de asistencia técnica?

- *Público*
 - ¿Quiénes son los receptores potenciales del material?
 - Se adecúa a las características psicológica y culturales de la audiencia a la que va destinado.
 - Comparten productor/realizador y receptor los mismos modelos culturales.

Para profundizar en estos criterios generales le proponemos al lector interesado realizar una serie de actividades como por ejemplo: partiendo de las categorías formular nuevas preguntas, proponer nuevas categorías, o simplemente con los criterios y aspectos presentados aplicarlos a una serie de medios y determinar sobre sus aspectos positivos y negativos.

4. Estrategias y técnicas para la evaluación de medios de enseñanza

4.1. Estrategias para la evaluación de medios de enseñanza

Las técnicas y estrategias que se utilizan para la evaluación son diversas, y se relacionan con los objetivos y pretensiones que persigan. A grandes rasgos y uniendo las propuestas realizadas por diferentes autores (Eraut, 1990; Romiszowski, 1986; Chinien y Hlynka, 1993; Salinas, 1992), podemos distinguir tres grandes *estrategias de evaluación*: autoevaluación por los productores, consulta a expertos y evaluación «por» y «desde» los usuarios.

Dejemos desde el principio claro que estas estrategias no tienen porque contraponerse, sino que perfectamente pueden combinarse. Es más, una correcta evaluación de un medio debe pasar por la utilización de más de una de las estrategias presentadas, de manera que las limitaciones que cada una tengan se puedan solapar con las ventajas de las otras. Este comentario puede también aplicarse a las técnicas que se expondrán en su momento.

Autoevaluación por los productores

La evaluación del medio audiovisual por sus propios productores o realizadores es consciente o inconscientemente planificada o no planificada, una de las primeras evaluaciones a las que se ven sometidas todos los medios. No creo que ningún medio sea introducido en el contexto de utilización, sin que previamente haya recibido alguna revisión de sus elementos técnicos y/o estéticos y sus potencialidades didácticas, por las propias personas que lo están realizando. Es más, esta autoevaluación podemos decir que es procesual y empieza desde la elaboración del guión, y las decisiones que se adoptan para incorporar unos elementos y no incorporar otros.

Frente a las otras estrategias señaladas, la autoevaluación por los productores y realizadores, presenta una serie de ventajas, que podemos sintetizar de acuerdo con Salinas (1992) en: al realizarse las críticas y propuestas desde y por el equipo de producción éste se puede mostrar más abierto a las mismas, indirectamente la autoevaluación propicia el autoperfeccionamiento del equipo de producción, y los datos que se obtengan pueden utilizarse de inmediato para el perfeccionamiento del material. A estas ventajas propuestas por Salinas, podríamos añadirle la no necesidad de que el material esté completamente terminado para llevar a cabo la evaluación y el no tener que contar con equipos ajenos a la producción del programa, que puede plantear dificultad de localización, retraso en la entrega del material, y aumento de los gastos del trabajo.

Entre los inconvenientes podemos citar: que el equipo de producción no sea lo suficientemente objetivo para realizar críticas y propuestas de mejora al estar inmerso en su propio trabajo, la formación de sus miembros para perci-

bir que el medio realizado puede abordarse desde otros planteamientos, y la no intervención de los receptores del programa en el proceso de revisión de los medios y materiales.

Algunos de estos inconvenientes podrían atenuarse si los productores contaran con instrumentos de apoyo, como guías y cuestionarios que les llevaran a centrarse en las dimensiones más significativas de los medios, y a reflexionar sobre la pertinencia de las mismas en el medio por ellos producidos.

Consulta a expertos

La consulta a expertos es probablemente una de las estrategias de evaluación de medios más tradicional y también la más cotidianamente utilizada. Su gran ventaja radica en la teórica calidad de las respuestas que se puedan recoger, en el nivel de profundización que permite, y en que posibilita recoger información pormenorizada, tanto del medio en general como de diferentes aspectos del mismo. Este último punto nos lleva a que quizás sea más correcto hablar de evaluación de expertos, abarcando cada uno de ellos los diferentes aspectos de los medios: contenidos, ritmo, lenguaje, formato, estéticos, planteamiento didáctico de los contenidos,...

Como estrategia posee una serie de inconvenientes como son: la subjetividad, la necesidad de determinar previamente a su aplicación el concepto de experto que se va a utilizar y los criterios que se van a emplear para su selección y localización. Sin olvidar, que las modificaciones propuestas no pueden ser inmediatamente introducidas, y que no intervienen para nada los receptores.

Para Chinien y Hlynka (1993) los problemas anteriormente señalados se pueden resolver, o minimizar, si se establece un uso sistemático de la opinión de los expertos, el cual puede venir de la siguiente secuencia: identificación del objeto, muestreo de expertos, presentar las cuestiones a los expertos, obtener las respuestas de los expertos, y sistematizar las opiniones de los expertos.

Ni que decir tiene que toda la validez de la estrategia recae en la calidad de los expertos que intervengan. Por ello, puede ser aconsejable contar con más de una opinión de experto, para cada una de las grandes variables que se contrasten.

Evaluación «por» y «desde» los usuarios

La evaluación «por» y «desde» los usuarios, la podemos asociar con la «evaluación didáctico-curricular» a la que aludíamos al comienzo del capítulo. Es en realidad la evaluación más significativa, ya que no podemos perder de vista que todo medio es producido y diseñado para que funcione en un contexto formativo y normalmente en interacción con una serie de variables: profesor, alumno, contexto físico, contexto organizativo,... En líneas generales, pode-

mos considerar a las estrategias de evaluación comentadas anteriormente como «evaluaciones en el vacío» y a ésta como la «evaluación en el contexto de utilización».

Una de las formas de efectuar esta evaluación por los usuarios, consiste en la realización de un ensayo experimental o cuasiexperimental para determinar a grandes rasgos la «eficacia» del material en función de los objetivos para los cuales se produjeron, y la significación del mismo para los receptores. Se trata, por lo tanto, de que la evaluación sea directamente realizada por los usuarios, o mediante datos que a ellos se les requiera.

Estos estudios evaluativos pueden realizarse en diversos formatos, y al respecto Chinien y Hlynka (1993) ha sugerido tres, en función del número de sujetos experimentales que se movilizan: «evaluación uno a uno», «evaluación en pequeños grupos» y «estudios de campos». En los primeros, la interacción se establece individualmente entre el receptor y el evaluador, el procedimiento comienza con la elección de personas representativas de los diferentes contextos donde el medio se va a movilizar, continúa con la observación del medio por el sujeto, para finalizar con la formulación de diversas preguntas referidas al medio observado: ¿errores más obvios identificados?, ¿poder motivador del medio?, ¿aspectos positivos?, ¿adecuación del tiempo?, ¿adecuación del ritmo?... La evaluación «en pequeños grupos», consiste en realizar estudios con grupos de 10 o 20 sujetos representativos de la población. Y la última, que en líneas generales supone la generalización de los estudios de pequeños grupos.

La principal ventaja que tiene esta estrategia es que los materiales son analizados directamente por sus receptores-destinatarios, además de poder realizarse en los contextos ecológicos naturales donde los medios van a utilizarse.

La puesta en marcha de estos estudios requiere que el evaluador tenga conocimientos sobre el diseño de estudios e investigaciones: especificación de variables, control y minimización de variables extrañas, tamaño de muestra,...

Frente a esta visión la evaluación puede también efectuarse desde una posición cualitativa. Así desde una perspectiva evaluativa hermenéutica e interpretativa, nos interesaríamos en conocer cómo el medio funciona en el contexto de la instrucción, qué pasa en este contexto cuando se introduce, y qué significados tiene para las diferentes personas que se encuentran inmersas dentro de ese contexto. En consecuencia, desde esta perspectiva, tenemos que asumir que el contexto es el elemento básico determinante para comprender por qué y de qué manera funciona el medio, y qué tipo de interacciones establece con los usuarios y demás elementos curriculares.

De acuerdo con Stufflebeam y Shinkfield (1987: 323), existen tres etapas características de una evaluación iluminativa: *observación* (se investiga toda la amplia gama de variables que pueden afectar al resultado), *investigación* (selección y planteamiento de las cuestiones) y *explicación*.

Los instrumentos básicos a utilizar en esta evaluación iluminativa son la observación, las entrevistas y la información documental e histórica; aunque

también pueden utilizarse otros instrumentos como los cuestionarios y los test.

Al igual que comentamos en el apartado anterior, en éste el lector también puede efectuar algunas actividades. Por ejemplo, con una serie de vídeos puede reunir a un grupo de compañeros y pedirles su opinión en diversos aspectos previamente determinados; puede elaborar un instrumento que sirva de guía para la autoevaluación por los productores y realizadores de medios y materiales de enseñanza; o puede proyectarle un vídeo a un grupo de estudiantes y analizar sus reacciones.

4. 2. Técnicas para la evaluación de medios

Las técnicas más usuales para la recogida de información son las siguientes: cuestionarios, entrevistas individuales o en grupos, pruebas de recuerdo de información, grabación en vídeo de las reacciones y conductas de los estudiantes ante el material, escalas de actitudes y reacciones con construcción tipo Likert o Diferencial Semántico, y grupos de discusión.

Aunque por cuestión de espacio no podemos hacer un análisis detallado de las mismas, si vamos a comentar algunas ideas extendiéndonos más en aquellas en las que suponemos que el lector pueda poseer menos información, por ser más novedosas o desconocidas. También aportaremos algunos instrumentos formulados por diversos autores para que el lector se familiarice con los mismos.

Los cuestionarios son uno de los instrumentos de evaluación más utilizados, por lo general se encuentran diseñados en forma de preguntas que deben ser contestadas por escrito, y con una serie de opciones de respuestas para el sujeto. Permiten recoger información cuantificable y determinada previamente por los evaluadores, aunque esta determinación también conlleva la limitación de restringir las respuestas de los usuarios.

Un ejemplo de cuestionario es el formulado por Ogalde y Bardavid (1991, 106) para la evaluación de materiales didácticos, del cual a título de ejemplo presentamos una parte:

- 1. Criterios psicológicos

¿Logra motivar al estudiante?	1 2 3 4
¿Maneja un nivel conceptual adecuado al usuario?	1 2 3 4
¿Mantiene la atención del receptor?	1 2 3 4
¿Propicia la formación de actitudes positivas?	1 2 3 4
¿Cuales?	

- 2.- Criterios de contenido

¿Es actual?	1 2 3 4
¿Es veraz?	1 2 3 4

¿Es adecuado a la materia que apoya?	1 2 3 4
¿Es relevante?	1 2 3 4
¿Es suficiente?	1 2 3 4
¿Es perturbado por otros elementos adicionales	1 2 3 4

La entrevista es, juntamente con el cuestionario, la técnica más utilizada. Como es sabido, hay diferentes tipos de ellas, desde la completamente estandarizada, hasta la completamente abierta. Denzin (1978) ya en un trabajo clásico identifica tres tipos de entrevistas estandarizadas: presecuenciada, no presecuenciada, y no estandarizada. La primera es prácticamente un cuestionario administrado de forma oral, a todas las personas se le hacen las mismas preguntas y en el mismo orden. En la segunda, a todos se le hacen las mismas preguntas, pero el orden es prefijado por el entrevistador según las reacciones del entrevistado. Y en la no estandarizada, en la que el entrevistador cuenta simplemente con una guía sobre aquellos aspectos que le interesa recoger información.

La calidad de los datos que se obtengan de la entrevista depende directamente de la forma en que se desarrolla y mantiene, y el ambiente en el que se ejecuta. Así, en la formulación de preguntas, se deben adoptar una serie de precauciones: utilizar un lenguaje claro, que se comprendan, que no infieran directamente la contestación, formular preguntas que sólo impliquen una idea, evitar el cansancio, eludir preguntas con contestaciones dicotómicas y no aburrir al entrevistado. También deben tomarse una serie de precauciones en las condiciones materiales en las cuales se desarrolla: que el ambiente sea tranquilo, cordial y con ausencia de perturbaciones, y que la duración no sea excesiva. La grabación y posterior observación de las reacciones de los receptores hacia el material, o hacia parte del mismo, facilita conocer el interés que éstos despiertan. Su uso se ha centrado fundamentalmente en el análisis de material televisivo por los alumnos de preescolar, como por ejemplo la conocida serie de «Barrio Sésamo». Aunque esta técnica no se utiliza frecuentemente en la escuela, aunque sea de manera asistemática, el profesor debe mientras los alumnos estén trabajando con el material, sea libro, vídeo o montaje audiovisual, prestar atención a los comportamientos mostrados por el alumnado para poder inferir la calidad, la adecuación temporal, el ritmo y el interés general que despierta el mismo.

Las escalas de actitud con construcción tipo Likert, es una de las técnicas de autoinforme más utilizadas ya que en comparación con otros instrumentos similares presenta las ventajas de facilidad de elaboración y aplicación. El procedimiento consiste en la elaboración de una serie de enunciados ante los cuales el receptor tiene que indicar su grado de acuerdo o desacuerdo (Completamente de acuerdo/De acuerdo/No estoy seguro/En desacuerdo/Completamente en desacuerdo). Por ejemplo:

- ¿El programa está adaptado a la características de la población a la que va destinada?
- ¿La calidad científica del programa es adecuada a los conocimientos previos que tienen los alumnos?

Cada una de las opciones (Completamente de acuerdo/De acuerdo/...) puede asignársele una puntuación, de uno a cinco en nuestro caso, y obtener con ellas una puntuación global y un valor medio del material a evaluar.

La técnica del diferencial semántico es según sus creadores (Osgood y otros 1976: 27): «... esencialmente una combinación de asociaciones controladas y procedimientos de escala. Proporcionamos al sujeto un concepto para que sea diferenciado y un conjunto de escalas de adjetivos bipolares para que lo realice, siendo su única tarea indicar, para cada ítem, la dirección de su asociación y su intensidad sobre una escala de siete pasos.»

Nosotros en una investigación (Cabero, 1991 y Cabero, 1993) elaboramos una para recoger las opiniones que alumnos de EGB, EE.MM. y Universidad tenían hacia los ordenadores. Para su construcción seguimos las siguientes etapas: 1) identificación de pares de adjetivos de otras escalas, 2) encuestas a alumnos de EGB, EE.MM. y UNIVERSIDAD, sobre cómo percibían y qué características le asignaban al ordenador, 3) formación de la lista de pares de adjetivos bipolares, 4) juicio de expertos, 5) formación de escalas de adjetivos bipolares, 6) índice de fiabilidad, y 7) formación definitiva de las escalas.

El resultado en el caso de la escala elaborada para los alumnos de EGB, fue el siguiente:

Entretenido	7 : : : : : 1	Aburrido
Necesario	: : : : : :	Innecesario
Divertido	: : : : : :	Fastidioso
Agradable	: : : : : :	Desagradable
Ineficaz	: : : : : :	Eficaz
Complicado	: : : : : :	Simple
Valioso	: : : : : :	Sin valor
Ahorra tiempo	: : : : : :	Exige mucho tiempo
Difícil	: : : : : :	Fácil
Práctico	: : : : : :	Poco práctico
Negativo	: : : : : :	Positivo
Útil	: : : : : :	Inútil
Entorpecedor	: : : : : :	Facilitador
Educativo	: : : : : :	Pernicioso
Feo	: : : : : :	Bonito
Maravilloso	: : : : : :	Horroroso
Malo	: : : : : :	Bueno
Importante	: : : : : :	Trivial
Personal	: : : : : :	Impersonal

Beneficioso	_: : : : : _	Perjudicial
Inteligente	_: : : : : _	Estúpido
Rápido	_: : : : : _	Lento
Incómodo	_: : : : : _	Cómodo

La casilla más cercana al adjetivo con sentido positivo se le concede una puntuación de siete, y la más alejada, o más cercana al adjetivo con sentido negativo, uno.

Grabinger (1993) ha utilizado esta técnica del diferencial semántico para evaluar la significación que para los receptores tenían diferentes formatos de diseño de pantallas de ordenador, donde se combinaban determinados elementos de texto con forma de ubicación y tipo de letras. En concreto el instrumento utilizado estaba formado por los siguientes pares de adjetivos: Confuso/Ordenado, Horrible/Elegante, Desorganizado/Organizado Lleno/Espacioso, Poco atractivo/Atractivo, No dirigido/Dirigido, Ilegible/Legible, Difícil para estudiar/Fácil para estudiar, Aburrido/Interesante, No estructurado/Estructurado, Intimidante/Atrayente, Estático/Dinámico, y Accidental/Controlado.

La técnica de los grupos de discusión (g.d.) es diferente de las encuestas o entrevistas, en el sentido que busca desentrañar no tanto lo que se dice como lo que está detrás de lo que se dice (Ibáñez, 1986). Como señala Morgan (1988, 15) estos grupos combinan elementos de las técnicas de la entrevista individual y la observación participante. De acuerdo con Krueger (1991: 24) podemos entender con ellos: «un tipo especial de grupo en cuanto a sus objetivos, su tamaño, composición y procedimiento. Un grupo de discusión está compuesto generalmente por entre siete y diez participantes. Estos participantes son seleccionados porque tienen ciertas características en común que les relacionan con el tema objeto de discusión grupal.»

Como técnica ha sido bastante utilizada en los campos del «marketing», mercadotenia, campañas publicitarias y para conocer los posibles impactos en el público de las finales de las series televisivas.

Para que un g.d. funcione el entrevistador-guía debe seguir una serie de principios, como el de una preparación minuciosa de la sesión que implique tanto las preguntas de comienzo de la sesión, la selección de los participantes, y las condiciones espaciales en las cuales se desarrollará. No debe quedar dudas de que la calidad de los datos que se obtengan depende bastante del entrevistador y su habilidad para conducir la sesión, diagnosticar e interpretar comunicaciones no verbales de los participantes, el que la dirija para hacer participar a todas las personas, o el evitar favorecer inconscientemente alguna tendencia o idea presentada por algún o algunos miembros.

El tamaño idóneo para un g.d. se sitúa entre siete y diez personas. Como indica Morgan (1988) los grupos pequeños tienen el problema de ser poco productivos y muy costosos, y en oposición los grupos grandes, tienen problemas de la dificultad de coordinar y dirigir la reunión.

El número de grupos que se pueden utilizar depende de una serie de factores, como por ejemplo el número de subgrupos que forme la población y la disponibilidad temporal y económica que disponga el evaluador. Como principio general deben realizarse grupos de discusión con los colectivos más amplios posibles, de manera que aumente la calidad y profundidad del análisis.

Las fases por las que se suele pasar para la evaluación de medios son: recepción de los participantes y presentación de instrucciones, visionado colectivo del material, discusión y despedida. Los datos pueden analizarse mediante dos tipos de técnicas: el sumario etnográfico y la codificación sistemática mediante el análisis de contenido (Morgan, 1988: 64).

Las ventajas que para Krueger (1991: 49-51) tiene esta técnica son las siguientes: su característica abierta permite al moderador desviarse del guión, por lo tanto, es una técnica bastante flexible. Además se comprende fácilmente, su costo es relativamente reducido, los resultados pueden estar rápidamente disponibles y existe la posibilidad de incrementar el tamaño de la muestra estudiada. Como limitaciones, el entrevistador puede tener menos control que en otros procedimientos, el análisis de los datos es más complejo, requieren un entrevistador cuidadosamente formado, y en algunos casos no es fácil reunir a los grupos.

Los comentarios realizados se centran en la evaluación de medios para su selección y utilización didáctico-educativa. Respecto a otra de las funciones para las que pueden utilizarse la evaluación, como es la destinada a la adquisición o compra, puede seguirse una serie de pasos, que de acuerdo con la propuesta formulada por Eraut (1990), los podemos sintetizar como sigue:

1. Análisis descriptivo del medio. Persigue como objetivo, el discutir las principales características del medio, sus estructuras,... para determinar cuáles son sus peculiaridades técnicas y didácticas.
2. Probar el medio en el contexto instruccional para analizar el impacto sobre los usuarios en diferentes entornos y condiciones.
3. Evaluación por un equipo de los argumentos positivos y los aspectos negativos que puede tener un medio.
4. Toma de decisión de su adquisición, o no.

5. Criterios particulares para la evaluación de medios

En este apartado vamos a presentar diferentes propuestas concretas para la evaluación de medios audiovisuales y didácticos. Queremos aclarar que éstas deben tomarse como guía y ejemplo, para que posteriormente el lector las reformule y adapte a su contexto educativo y características de los destinatarios.

Sin lugar a dudas, el libro de texto es el medio del que se han realizado más propuestas para su evaluación, ello es debido a que es el más utilizado en la enseñanza. En nuestro contexto, se han realizado diferentes propuestas para su

evaluación, como por ejemplo la de Rosales (1990, 194–196), que identifica seis grandes dimensiones para la evaluación de los libros de textos: motivación, activación del aprendizaje, contenidos, lenguaje verbal, lenguaje gráfico y adaptación formal y material; o la formulada por González y otros (1984), que a continuación presentamos:

- Datos de identificación.
 1. Título del libro.
 2. Autor o autores.
 3. Editor.
 4. Fecha de edición.
 5. Número de páginas.
 6. Materia y nivel.
 7. Precio de venta.
 8. Número de la edición.

- Evaluación numérica.
 - 1 Elementos materiales.
 - 1.1 Aspecto material del libro.
 - 1.2 Durabilidad de la encuadernación.
 - 1.3 Calidad del papel empleado.
 - 2 Organización de la materia.
 - 2.1 Plan general.
 - 2.2 División lógica.
 - 2.3 Coherencia.
 - 2.4 Sumario.
 - 2.5 Proporción de los capítulos.
 - 3 Elementos funcionales.
 - 3.1 Adecuación al nivel mental de la clase.
 - 3.2 Aplicaciones prácticas.
 - 3.3 Relaciones con las otras materias
 - 3.4 Sugerencias para las observaciones y experiencias.
 - 3.5 Motivaciones para las lecturas más amplias.
 - 4 Apreciación de la materia.
 - 4.1 Exactitud.
 - 4.2 Vocabulario.
 - 4.3 Precisión.
 - 4.4 Ausencia de conceptos.
 - 4.5 Actualidad.
 - 5 Ilustraciones.
 - 5.1 Exactitud.
 - 5.2 Objetividad.
 - 5.3 Calidad.
 - 5.4 Atracción.

- 5.5 Relaciones con el asunto estudiado.
- 6 Ejercicios y cuestionarios.
 - 6.1 Relación directa con la materia.
 - 6.2 Graduación en las dificultades.
 - 6.3 Motivación.
 - 6.4 Carácter recapitulativo.
 - 6.5 Estímulo al espíritu creador.
- 7 Referencias bibliográficas.
 - 7.1 Accesibilidad.
 - 7.2 Utilidad para el profesor.
 - 7.3 Utilidad para el alumno.
 - 7.4 relación con el asunto estudiado.
 - 7.5 Actualidad.
- 8 Índices y apéndices.
 - 8.1 Disposición.
 - 8.2 Oportunidad de los apéndices.
 - 8.3 Utilidad práctica.
 - 8.4 Relación con los asuntos estudiados.
 - 8.5 Textos originales en relación a los asuntos estudiados.

Cada uno de los aspectos es puntuado de 0 a 5, lo que lleva a los autores a proponer la siguiente escala de interpretación: Ausente o nulo (0 puntos), Insuficiente (de 1 a 40 puntos), Aceptable (de 41 a 80 puntos), Regular (de 81 a 120 puntos), Bueno (de 121 a 160 puntos), y Excelente (de 160 a 200 puntos).

Respecto a las diapositivas y transparencias, en otro trabajo (Cabero, 1992b) propusimos una serie de cuestiones para evaluarlas. Así en las diapositivas, señalamos los siguientes ítems a contemplar:

- ¿Ayudará a alcanzar el objetivo que nos proponemos? ¿Para qué sirve?
- ¿Es buena la imagen técnica y artísticamente?
- ¿Atrae la atención? ¿Se verá con claridad por todos los alumnos?
- ¿Incorpora elementos que faciliten la comprensión del tamaño relativo del objeto?
- ¿La información ofrecida es científicamente correcta?
- ¿La imagen centra la atención en una idea?
- ¿Presenta elementos innecesarios?

Y en las transparencias:

- ¿Resulta satisfactoria desde un punto de vista técnico?
- ¿La composición utilizada facilita su lectura y comprensión de la información?
- ¿Se incluye solamente la información necesaria?

- ¿Posibilita la participación del estudiante?
- ¿Incluye elementos para resaltar la información importante?
- ¿El tamaño de las letras y gráficos son adecuados?
- Si utiliza la técnica de la superposición: ¿es necesaria?, ¿aporta relevancia a la captación y comprensión de la información?

En el caso de los vídeos didácticos una propuesta de instrumento nos la encontramos en Salinas (1992), que readaptándola puede servir para otros medios audiovisuales cinéticos, en él identifica tres grandes bloques: datos generales, contenido y audiencia:

1. Datos generales:
 - Título.
 - Autor/es.
 - Productor, año y lugar de producción.
 - Nacionalidad.
 - Duración.
2. Contenido:
 - Calidad científica: ¿refleja los postulados científicos de momento? ¿Es veraz? ¿Está actualizada la información?...
 - Presentación del contenido: ¿Está organizado? ¿Es clara la información que se presenta? ¿Es coherente el contenido?...
 - Ritmo de presentación: ¿Es rápido? ¿Es lento respecto al contenido presentado?...
 - ¿El contenido está adecuado a los objetivos del programa?
 - ¿Presenta síntesis y recapitulaciones?
3. Audiencia:
 - ¿El programa está adaptado a la población estudiantil a la que se dirige?
 - ¿La población destinataria está suficientemente definida?

En relación los programas informáticos educativos y didácticos, las propuestas han sido diversas como ya recogimos en otro trabajo (Cabero, 1993). Allí después de revisar diferentes escala, propusimos una aunque sin la pretensión de elaborar un cuestionario definitivo de «Evaluación de Software Informático Educativo», pero sí de formular un instrumento que recogiera información en una serie de dimensiones consideradas como significativas en otros cuestionarios y escalas de evaluación. En concreto se pretendía recoger información sobre los siguientes aspectos: contenidos (1 y 25), aspecto técnico del programa (3, 6, 8, 17 y 22), motivación para el alumno (4), valoración didáctica general del programa (5 y 11), claridad del programa (7, 18, 23 y 2), dura-

ción del programa (9), facilidad de manejo (10 y 12), adecuación a los receptores (14, 15, 20 y 21), y objetivos (13, 16 y 24).

Cada ítem debía de ser valorado de 1 a 5, de acuerdo con la siguiente escala: (5)= muy adecuado — mucho, (4)= bastante adecuado — bastante, (3)= adecuado — regular, (2)= Poco adecuado — poco y (1)= nada adecuado — nada. Pudiéndose también utilizar la contestación NA= no aplicable.

Las preguntas que comprendía la escala eran:

1. El nivel de actualización de los contenidos presentados los calificaría de:
2. El nivel de claridad de la información presentada lo puntuarías de:
3. La calidad general del programa, desde un punto de vista técnico la calificaría de:
4. El interés que puede despertar el programa para los estudiantes es:
5. La calidad general del programa, desde un punto de vista didáctico la calificaría de:
6. La variedad de las presentaciones:
7. En general la claridad de los textos expuestos la calificaría de:
8. La calidad de las animaciones la puntuaría de:
9. La duración del programa la consideras:
10. La facilidad de manejo del programa, en función de los futuros usuarios la puntuarías de:
11. ¿Consideras que con el programa los alumnos pueden aprender?
12. Posee pantallas suficientes de ayuda.
13. Especifica los objetivos que se esperan que alcancen los estudiantes.
14. Se adapta el programa al currículum de los alumnos.
15. La estructuración y secuenciación de la información es adecuada a la edad y características de los futuros estudiantes receptores del programa.
16. Las actividades de evaluación se relacionan con los contenidos presentados en el programa.
17. La calidad de los gráficos presentados la puntuaría de:
18. ¿Es claro el programa?
19. ¿Es apropiado el programa en cuanto al vocabulario para los alumnos a los que va destinado? ¿Es apropiado el programa en cuanto el nivel para los alumnos a los que va destinado?
21. ¿Es apropiado el programa en cuanto al contenido para los alumnos a los que va destinado?
22. La presentación del programa la calificarías de:
23. La claridad de las explicaciones las puntuaría de:
24. Los contenidos están relacionados con los objetivos que se persiguen:
25. La secuenciación de la información se presenta en orden lógico.

6. Otra perspectiva: los medios como instrumentos de evaluación de los estudiantes

En los comentarios realizados hasta este momento nos hemos centrado en la evaluación de los medios audiovisuales y materiales de enseñanza, ahora aunque se escapa del objetivo básico del presente capítulo, vamos a realizar unas breves referencias a la posibilidad de utilizar estos medios como instrumentos de evaluación de las habilidades y los conocimientos de los estudiantes.

Esta posibilidad de utilizarlos ha sido expresada por diferentes autores. Lafourcade (1977) en un libro clásico sobre evaluación, «Evaluación de los aprendizajes», señalaba que las fotografías, láminas, caricaturas y dibujos, podían desempeñar un papel significativo para la comprobación de diferentes tipos de aprendizaje en los estudiantes. Para Rowntree (1986) los medios podían desempeñar un papel significativo para suministrar una rápida realimentación al estudiante en las habilidades realizadas. Nosotros en un trabajo que efectuamos sobre las posibilidades educativas del vídeo (Cabero, 1989, 160-164) a la hora de analizarlo como evaluador del aprendizaje de los estudiantes indicábamos que podría utilizarse en una doble vertiente:

1. Diseño y/o edición de situaciones específicas, tanto reales como simuladas, para evaluar los conocimientos, habilidades y destrezas de los estudiantes.
2. El vídeo como autoconfrontación por los alumnos de las actividades, ejecuciones o habilidades realizadas.

En la segunda de las posibilidades señaladas, llevamos a cabo una investigación (López-Arenas y Cabero, 1990) con estudiantes de hostelería de formación profesional, que nos permite apuntar algunas ideas. En primer lugar, la utilización del vídeo como instrumento de evaluación y autoevaluación de los estudiantes mejoró el ambiente de las clases; la observación por los alumnos de sus ejecuciones les llevaban a mejorarlas identificando y localizando los errores cometidos; se contrastó la viabilidad de las dos vertientes de utilización señaladas por nosotros, ya que el profesor utilizaba las grabaciones de los estudiantes de grupos inferiores con los grupos superiores para que éstos evaluaran a sus compañeros e identificaran los errores que cometían; el vídeo permitía almacenar las ejecuciones del alumno de manera que el estudiante podía observar su propia evolución; y cuando las grabaciones eran realizadas no por el profesor sino por otros estudiantes, éstas tenían una doble ventaja evaluativa, la usual para el que ejecutaba la acción, y la adicional para el que la registraba, ya que tenía que identificar los errores cometidos por sus compañeros.

Por último, recordar que para utilizar estos medios para la evaluación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, el profesor debe asegurarse de que los alumnos dominan la habilidad de la decodificación de los mensajes icónicos, o dicho en otros términos, poseen una adecuada alfabetización visual e icónica.

7. Algunas ideas respecto al papel del profesor en la evaluación de los medios

Para finalizar nos gustaría realizar unos comentarios sobre el papel que el profesor puede representar en la evaluación de los medios. En primer lugar, aunque el profesor no utilice estrategias y técnicas específicas como las que se han descrito a lo largo del capítulo, es conveniente que reflexione y tome decisiones sobre la calidad técnica-estética y curricular de los materiales que se le presentan, su adecuación a las características de sus estudiantes y la ideología que subyace en el mismo.

Como llama la atención Ben-Peretz (1990) el profesor desempeña dos funciones básicas a la hora de evaluador de medios: evaluación para la selección y evaluación para la adaptación de estos materiales a las características de sus estudiantes y el contexto donde el medio va a utilizarse. Por ello, sería aconsejable que en las escuelas, o centros de préstamos de material audiovisual, existiera una ficha de los materiales pertenecientes al mismo, donde cada profesor que los utilizara indicase los problemas que se ha encontrado, términos no comprendidos por sus estudiantes, readaptación que tuvo que hacer del material para contextualizarlo, o si es un material que puede secuenciarlo el profesor, por ejemplo las diapositivas, qué orden eligió y cómo fueron las reacciones de los estudiantes. Datos que, sin lugar a dudas, le serán de utilidad a los futuros usuarios.

No debemos olvidar que la producción y diseño de medios, sobre todo los realizados por las casas comerciales, se hacen pensando en el alumno típico o promedio, de ahí la necesidad y urgencia de que todo medio antes de ser introducido en el aula por el profesor, sea previamente visionado y evaluado por él, para a partir de ese momento tomar la decisión de su incorporación, o no, y de las estrategias específicas que se utilizarán con él.

Las reflexiones que estamos comentando exigen que el profesor reciba en su formación inicial, una adecuada capacitación ya no sólo para la utilización técnica y sémica de los medios, sino también para su evaluación e investigación. Esta formación debe ampliarse a la capacidad para detectar los comportamientos y reacciones de los estudiantes durante la utilización de los materiales.

Con el objeto de mejorar los materiales, que al fin y al cabo es la finalidad básica de la evaluación, sería aconsejable que las casas productoras de medios y

materiales de enseñanza, contarán con el profesor como experto para evaluar los recursos producidos, y ello no por lo que pueda conocer el profesor, sino porque es la persona que sabe cómo los materiales están funcionando y pueden funcionar en el contexto para el que fueron pensados.

Referencias bibliográficas

- BAUTISTA, A. (1989): «El uso de los medios desde los modelos de curriculum», *Comunicación, Lenguaje y Educación* 3-4, 39-52.
- BEN-PERETZ, M. (1990): *The teacher-curriculum encounter: freeing teachers from the tyranny of texts*, Nueva York, Academic Press.
- CABERO, J. (1989): *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo*, Barcelona, PPU.
- CABERO, J. (1991): Actitudes hacia los ordenadores y la informática, en CEBRIAN, M. (coord): *Medios y recursos didácticos*, Málaga, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Málaga, 85-98.
- CABERO, J. (1992a): Los medios audiovisuales en España, en ICE DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA: *Las nuevas tecnologías en la Educación*, Santander, ICE de la Universidad de Cantabria, 65-114.
- CABERO, J. (1992b): «Análisis, selección y evaluación de medios didácticos», *Curriculum*, 4, 25-40.
- CABERO, J. (1992c): Estrategias para una didáctica de los medios en la escuela, en GRUPO PEDAGÓGICO PRENSA EDUCACIÓN DE ANDALUCÍA: *Enseñar y Aprender con Prensa, Radio y TV*, Huelva, Grupo Pedagógico Prensa Educación, 27-32.
- CABERO, J. (coord) (1993): *Investigaciones sobre la informática en el centro*, Barcelona, PPU.
- CASTAÑO, C. (1994): *Análisis y evaluación de las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza*, Bilbao, Publicaciones de la Universidad del País Vasco.
- CEBRIÁN DE LA SERNA, M. (1992): *La didáctica, el curriculum, los medios y los recursos didácticos*, Málaga, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Málaga.
- CLARK, R. y SALOMON, G. (1986): Media in teaching, en WITTRICK, M.C. (ed): *Handbook of Research on Teaching*, New York, Macmillan, 464-478.
- CLARK, R. y SUGRUE, B.M. (1988): Research on instructional media, 1978-1988, en ELYD. (ed): *Educational Media Yearbook*. 1988, Denver, Libraries Unlimited, 19-36.
- CHINIEN, Ch. y HLYNKA, D. (1993): «Formative evaluation of prototypical products: from expert to connoisseur», *ETI*, 30, 1, 60-66.
- DE PABLOS RAMÍREZ, J.C. (1988): «Equipamiento y utilización de los medios audiovisuales. Encuesta a profesores», *Revista de Educación*, 286, 371-392.
- DENZIN, N.K. (1978): *The research act: a theoretical introduction to sociological methods*, Nueva York, McGraw-Hill.
- ERAUT, M.R. (1989): General approach to design and development, en ERAUT, M. (ed) *The International Encyclopedia of Educational Technology*, Oxford, Pergamon Press, 317-322.

- ERAUT, M.R. (1990): Evaluation of learning resources, en WALBERG, H.J. y HAERTEL, G. (eds): *The International Encyclopedia of Educational Evaluation*, Oxford, Pergamon Press, 210-214.
- GIMENO, J. (1991): «Los materiales y la enseñanza», *Cuadernos de Pedagogía*, 194, 10-15.
- GIMENO, J. (1992): La evaluación en la enseñanza, en GIMENO, J. y PEREZ GOMEZ, A.: *Comprender y transformar la enseñanza*, Madrid, Morata, 334-397.
- GIMENO, J. y FERNANDEZ PÉREZ, M. (1980): *La formación del profesorado en EGB. Análisis de la situación española*, Madrid, Ministerio de Educación.
- GONZÁLEZ, A.P. y otros (1984): *Análisis de la calidad de la enseñanza*. Madrid, Narcea.
- GRABINGER, R.S. (1993): «Computer screen designs: viewer judgments», *ETR&D*, 41, 2, 35-73.
- GUNTER, M.A. y otros (1990): *Instruction. A models approach*, Boston, Allyn and Bacon.
- HICKS, W.B. y TILLIN, A.M. (1974): *La biblioteca y los medios audiovisuales*, Buenos Aires, Bowker Editores.
- IBÁÑEZ, J. (1986): *Más allá de la sociología. El grupo de discusión: técnica y crítica*, Madrid, SXXI.
- JOINT COMMITTEE ON STANDARDS FOR EDUCATIONAL EVALUATION (1988): *Normas de evaluación para programas, proyectos y material educativo*. México, Trillas.
- KRUEGER, R.A. (1991): *El grupo de discusión. Guía práctica para la investigación aplicada*, Madrid, Pirámide.
- LAFORUCADE, P.D. (1977): *Evaluación de los aprendizajes*. Madrid, Cincel.
- LÓPEZ-ARENAS, J.M. y CABERO, J. (1990): «El vídeo en el aula II. El vídeo como instrumento de conocimiento y evaluación», *Revista de Educación*, 292, 361-376.
- MARTINEZ, F. (1992): Fundamentos psicopedagógicos de los medios en la educación, en ICE DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA: *Las nuevas tecnologías en la Educación*, Santander, ICE de la Universidad de Cantabria, 115-140.
- MEC (1989): *Diseño curricular base. Educación primaria*, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia.
- MORGAN, D. (1988): *Focus groups as qualitative research*, California, Sage.
- OGALDE, I. y BARDAVID, E. (1991). *Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia*, México, Trillas.
- OSGOOD, y otros (1976): *La medida del significado*, Madrid, Gredos.
- ROMISZOWSKI, A.J. (1986): *Developing, Auto-instructional materials*. Londres. Kogan Page.
- ROSALES, C. (1990): *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza*, Madrid, Narcea.
- ROWNTREE, D. (1986): *Preparación de los cursos para los estudiantes*, Barcelona, Herder.
- ROWNTREE, D. (1991): *Teaching through self instruction*, Londres, Kogan Page.

- SAEITZER, P. (1990): *The evolution of American Educational Technology*, Englewood, Libraries Unlimited.
- SALINAS, J. (1992): *Diseño, producción y evaluación de vídeos didácticos*, Islas Baleares, Universitat de les Illes Balears.
- STUFFLEBAM, D.L. y SHINKFIELD, A.J. (1987): *Evaluación sistemática*, Madrid, Paidós/MEC.
- VILLAR, L.M. (1994): Naturaleza, modelos y fuentes para captar la evidencia de la evaluación, en VILLAR, (Dir): *Manual de entrenamiento. Evaluación de procesos y actividades educativas*, Sevilla, Grupo de Investigación Didáctica, 1-37.

La investigación en medios y materiales de enseñanza

Carlos Castaño

Universidad del País Vasco

1. Introducción

Este capítulo trata de la investigación en medios de enseñanza. El interés actual hacia los medios y la tecnología se debe en parte a la disponibilidad de ordenadores en los centros educativos y a la posibilidad de utilizar la televisión y el vídeo como una herramienta educativa. Como señala Clark (1990), se tiene la esperanza de que los medios nos ayuden a conseguir determinados objetivos educativos, entre los que señala: 1) incrementar la calidad de la enseñanza que se ofrece a los estudiantes; 2) reducir los costos de la misma; 3) facilitar el acceso a la educación a mayor número de sujetos; y 4) promover el desarrollo de nuevos elementos curriculares.

En este contexto, revisaremos aquí las tendencias, problemas y metodologías de investigación que se han desarrollado sobre los medios de enseñanza, y las principales conclusiones de ellas derivadas, atendiendo al objetivo último

de proponer una agenda de investigación realizada desde una perspectiva curricular.

En nuestra opinión, existen cuando menos cuatro buenas razones para dedicar un capítulo a adquirir una visión global de la investigación en medios de enseñanza: 1) ayudar a los investigadores a definir los problemas de investigación de una manera más útil; 2) analizar la situación actual del conocimiento basado en la investigación sobre los temas más relevantes; 3) considerar los problemas metodológicos en orden a mejorar la eficacia y la incisividad de la futura investigación y; 4) facilitar elementos para el diseño y la pragmática del medio.

La problemática de identificar diferentes momentos o estadios en la evolución de la investigación en medios, ha sido tratada por diferentes autores: Ely (1986), Salomon y Clark (1977), Gerlach (1984), Clark y Sugrue (1988 y 1990). En nuestro contexto podemos citar los trabajos de Escudero (1983a y b), Cabero (1989 y 1991), Area (1991) y Castaño (1994).

En nuestra opinión, dos de las revisiones más completas nos la aportan Clark y Sugrue (1988 y 1990), quienes proponen clasificar la investigación en medios en función de las principales variables dependientes e independientes investigadas. Así, hay cuatro tipos principales de variables dependientes que interesan a los investigadores en este área: la verificación de resultados, el procesamiento cognitivo, la relación costo-eficacia, y la igualdad de acceso a la educación.

Así mismo, encontramos frecuentemente tres tipos de variables independientes en la investigación: características de los medios (incluyendo el tipo de medio, atributos específicos de un medio, sistema de símbolos), características de los estudiantes (incluyendo preferencias, atribuciones, habilidad y conocimiento previo) y el método de enseñanza.

Las combinaciones de estas variables dependientes e independientes hacen referencia a cuatro tipos distintos de problemas o cuestiones de investigación, a las que denominan «cuestiones conductuales», «cuestiones cognitivas», «cuestiones actitudinales» y «cuestiones económicas».

Sin embargo, entendemos que una propuesta comprensiva de clasificación de la investigación en medios de enseñanza, y más todavía si ésta se realiza desde un punto de vista educativo, debe prestar atención a un tipo de investigación no suficientemente contemplado en las clasificaciones anteriores, modalidad de investigación que —por utilizar la misma terminología que Clark y Sugrue— podríamos agrupar bajo la denominación de «Componente Didáctico» o «Cuestiones Didácticas».

Este «componente didáctico» se preocuparía de aspectos como ¿qué estrategias metodológicas se pueden aplicar sobre un determinado medio?, ¿cómo se pueden relacionar entre sí los objetivos, contenidos y demás elementos curriculares con los medios?, ¿cómo diseñar y producir medios didácticos para determinados contenidos y tareas de aprendizaje?

Nosotros, por nuestra parte, revisaremos brevemente la investigación sobre medios de enseñanza en función sobre todo de aquellos temas más influyentes en el terreno didáctico. En este sentido, la organización del trabajo girará en torno a lo que denominamos estudios de eficacia comparativa de medios, la investigación relacionada con cuestiones cognitivas, y la perspectiva curricular en la investigación en medios de enseñanza.

2. Estudios de eficacia comparativa de medios

Si bien, como señala Escudero (1983a:97), el interés por el análisis empírico de los medios de enseñanza habría de situarse en torno a los años veinte, en los que son de destacar los primeros estudios de Thorndike y Gates sobre recuento de palabras en textos escolares, la investigación sobre esta parcela curricular creció y prosperó durante la era conductista en educación.

La percepción del alumnado por parte de los investigadores como sujetos que responden a determinados estímulos, conduce a una búsqueda intensiva del «mejor medio de enseñanza», búsqueda alentada además, como sugiere Clark (1975), por las grandes expectativas y esperanzas que cada nuevo medio genera (radio, televisión, enseñanza programada, ordenador,...).

De esta manera, bajo el paradigma conductista la investigación sobre medios de enseñanza se centra en los medios como variable independiente, y en los resultados del aprendizaje como variable dependiente. Así, los estudios sobre eficacia comparativa entre medios dominan las investigaciones de esta época.

2.1. Presupuestos teóricos de estos estudios

Siguiendo a Salomon (1979), los presupuestos teóricos que guían la investigación en esta época se pueden resumir en los tres siguientes:

1. Se concebía a cada medio como una entidad más o menos invariante de atributos estables y fijos, y se confiaba que la investigación permitiría identificar los efectos diferenciales entre medios, lo cual facilitaría la selección de aquellos medios «más eficaces» para la enseñanza.
2. Al suponerse que esas entidades invariantes de los medios se adecuarían o facilitarían el logro de unos objetivos instructivos sobre otros, sería más factible identificar qué medios serían los más pertinentes para determinadas materias o condiciones de enseñanza.
3. Se suponía que las conclusiones y descubrimientos de la investigación tendrían consecuencias inmediatas y serían fácilmente aplicables para la solución de problemas educativos.

2.2. Análisis de los resultados

A partir de las revisiones y metaanálisis sobre la investigación en medios de enseñanza realizadas en los años setenta comienza a ponerse en cuestión esta línea de investigación. Intentaremos organizar las conclusiones que se derivan de estas revisiones en los mismos tres apartados en que resumíamos los presupuestos teóricos que guían a la investigación en esta época.

1. *¿Cuál es el medio más eficaz?* No se encuentra evidencia a través de la revisión de las investigaciones propias de esta época de que un medio sea superior a otro. Las propias palabras de los investigadores son el mejor ejemplo de las conclusiones que se entresacaron de estas revisiones:

«La mayoría de los objetivos pueden ser conseguidos a través de la instrucción presentada por cualquier medio, o por una gran variedad de diferentes medios. Un gran número de estudios han demostrado que no existen diferencias significativas entre unos medios y otros en orden a conseguir una gama amplia de objetivos.» (Levie y Dickie, 1972: 859).

«Ningún medio es superior a otro. (...) La mayoría de las funciones instructivas puede ser conseguida por la mayoría de los medios.» (Schramm, 1973: 74).

«Se encuentra evidencia consistente como para generalizar que no se obtienen beneficios en el aprendizaje al utilizar cualquier medio específico para transmitir la enseñanza. Las investigaciones que señalan ganancia de tiempo o una buena ejecución a consecuencia de la utilización de uno o de otro medio se muestran vulnerables ante las hipótesis rivales sobre los efectos incontrolados de los métodos instruccionales o la novedad.» (Clark, 1983: 455).

2. *¿Cuál es la relación entre los tipos de tareas de aprendizaje y los medios de enseñanza?* Tampoco en este caso la revisión de investigaciones presenta evidencia clara de que exista relación entre los tipos de tareas de aprendizaje y los medios de enseñanza. Como en el caso anterior, presentamos algunas conclusiones en palabras de sus propios autores para mejor ilustrar esta cuestión:

«La mayoría de los medios pueden ser utilizados de una manera eficaz para presentar información en orden a conseguir numerosos objetivos instruccionales diferentes.» (Levie Dickie, 1972: 859).

«Es de sentido común pensar que un medio puede ser más efectivo que otros para una tarea instruccional determinada, pero la investigación no nos da claras referencias sobre esto.» (Schramm, 1973: 75).

3. *Consecuencias prácticas de la investigación.* Lógicamente, tras la falta de resultados de los dos primeros presupuestos teóricos analizados y que guían la investigación en esta época, no puede esperarse de esta investigación consecuencias prácticas fácilmente aplicables para la resolución de problemas educativos.

Las palabras de los propios investigadores son el mejor reflejo de la falta de aplicabilidad de estas investigaciones en lo que se refiere al comportamiento instructivo de los datos.

«No conocemos ni cómo describir los efectos psicológicos de los medios, ni cómo utilizarlos con propósitos instructivos... El impacto de las tecnologías, ya sean antiguas o modernas, sobre el aprendizaje de los niños es o insignificante o desconocido.» (Olson, 1974: 6).

«... la acumulación de resultados, no pocas veces paradójicos, está lejos de haber incrementado nuestro conocimiento del comportamiento instructivo de los medios, tal y como cabría esperar del gran número de investigaciones realizadas» (Escudero, 1983a: 97-98)

«... disponemos cuantitativamente de un gran volumen de resultados, pero cualitativamente de pocos datos para justificar la introducción y selección de medios en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje.» (Cabero, 1989: 71)

2.3. Principales limitaciones de estos estudios

La falta de resultados positivos de este tipo de investigaciones viene derivada de las limitaciones tanto metodológicas como conceptuales de las que adolecen.

Por lo que respecta a las limitaciones metodológicas, son varios los autores que ponen en duda la bondad de estos diseños de investigación. Así, a modo de ejemplo, se señalan errores como deficiente definición de las variables sometidas a estudio, inadecuado control experimental sobre variables tales como contenido y tipo de alumno, o utilización de pruebas de dudosa fiabilidad.

Sin embargo, de acuerdo con Clark (1983: 445), los errores más comunes en este tipo de investigación parecen ser debidos a los siguientes motivos: 1)

efectos incontrolados del método de enseñanza, y 2) efecto de la novedad de los nuevos medios.

Muchos autores sugieren que en los estudios sobre los efectos de los medios en el aprendizaje, el medio fue confundido con el método de enseñanza y con el propio contenido de la enseñanza.

Así, por ejemplo, Kulik, Kulik y Cohen (1980) encuentran en su metaanálisis una mejora en los resultados del aprendizaje a favor de la enseñanza asistida por ordenador del orden del 15% respecto a estrategias de enseñanza más tradicionales. Sin embargo, cuando es *el mismo profesor* el que desarrolla los dos métodos de enseñanza, esta diferencia tiende a desaparecer.

Esta evidencia del «efecto del mismo profesor» es sólo una indicación de la primacía del método de enseñanza sobre la influencia del medio en lo que a la mejora de los resultados de los estudiantes se refiere.

Una segunda fuente de error en los estudios de eficacia comparativa de medios se debe al efecto novedad de los mismos. En efecto, en numerosos estudios (Kulik, Bangert y Williams, 1983) se aprecia una disminución de los efectos positivos en el rendimiento de los «nuevos medios» sobre los más convencionales en función del tiempo.

Es posible, por lo tanto, plantear la hipótesis de que existe en estos estudios un efecto debido a la novedad del medio con el que se está investigando, y sugerir que, en la medida en que los estudiantes se familiaricen con él, disminuirá el esfuerzo y la atención que dedican al aprendizaje a través de este medio. Esfuerzo y atención que, por efecto de la novedad, parecen ser los responsables de la mejora del rendimiento a corto plazo.

Además de las limitaciones metodológicas señaladas, la insuficiencia del marco conceptual en el que se inspiran este tipo de investigaciones son de suma importancia. En efecto, se considera que los simples estudios de comparación entre «medio de enseñanza nuevo *versus* antiguo o más convencional», o «medio de enseñanza nuevo *versus* enseñanza tradicional (cara a cara) está, de hecho, mal formulada.

Esta consideración implicaría que los medios, en la medida en que se entienden como simples colecciones de aparatos electromecánicos, son simples «instrumentos de entrega» de la información y, cuando todo lo demás permanece constante, no debe esperarse encontrar influencias en el aprendizaje debido a ellos mismos.

Salomon y Clark (1977) realizan una matización interesante que, como señala Cabero (1989), «nos aporta una vía explicativa de la falta de utilidad conceptual y pragmática de los resultados obtenidos» al diferenciar entre investigación *con* medios y *sobre* medios.

En la investigación *con* medios, éstos se toman como meros transportadores de estímulos, pero no se estudia nada directamente relacionado con ellos; esto es, pasa a un segundo lugar lo que verdaderamente se entrega, a quién se entrega y qué estrategias se utilizan en el proceso. Como ellos afirman:

«En realidad, ningún nuevo conocimiento puede conseguirse ni sobre el aprendizaje humano ni sobre los méritos de los films o cualquier otro medio mientras la investigación *con* medios de enseñanza se haga pasar por investigación *sobre* medios de enseñanza.» (Salomon y Clark, 1977: 102).

En la investigación *sobre* medios, los elementos a analizar son sus aspectos internos, sistemas simbólicos, sus atributos..., y cómo ellos interaccionan con características cognitivas y afectivas de los estudiantes.

A modo de conclusión, podemos decir que, en cierta medida, las limitaciones conceptuales se apoyan en el «enorme poder» que se ha concedido al medio, percibiéndolos como elementos periféricos al marco curricular. Los medios son nada más —y nada menos— que unos elementos curriculares, que por lo tanto adquieren sentido, función y pragmática educativa dentro de éste, y en las interacciones prácticas, cognitivas, simbólicas y organizativas que establecen con el resto de los elementos curriculares.

Como consecuencia de las limitaciones señaladas, la cuestión gira entonces al problema más complejo de descubrir las condiciones bajo las cuales los diferentes atributos internos de los medios son diferencialmente efectivos. En palabras de Levie y Dickie la cuestión a plantear es la siguiente:

«¿Qué atributos de los medios facilitarán el aprendizaje, para qué tipo de estudiantes y en qué tipo de tareas?» (Levie y Dickie, 1972: 877)

Este tipo de interrogantes nos lleva directamente a lo que hemos definido como cuestiones cognitivas en la investigación sobre medios de enseñanza.

3. La investigación relacionada con cuestiones cognitivas

Podemos situar hacia comienzos de la década de los setenta el momento en que comienza a emerger un nuevo enfoque de investigación, enfoque que no se plantea ya la comparación de la eficacia diferencial entre tecnologías distintas, sino el análisis de ciertos atributos internos del medio en relación con ciertas características de los usuarios y con las particularidades de las tareas de aprendizaje.

Dos son las razones que justifican este cambio de orientación en la investigación sobre medios de enseñanza en este momento histórico, y ambas se encuentran recogidas en las palabras de Levie y Dickie (1972) que hemos citado más arriba. De una parte, la transición en el campo de la psicología en general y en las teorías del aprendizaje en particular desde posiciones conductistas a posiciones cognitivas. De otra, y a la vista de la insuficiencia del enfoque anterior y de las críticas por él recibidas, el traslado del foco de interés de los in-

investigadores desde la dimensión tecnológica de los medios a la dimensión simbólica. Repasemos brevemente ambas ideas.

3.1. El alumno como procesador activo de la información

Es necesario subrayar la influencia que para la investigación en medios de enseñanza ha tenido este «cambio de paradigma» en psicología. Como es sabido, el paradigma cognitivo reconoce la interacción entre estímulos externos (presentados por cualquier medio) y estímulos internos, procesos cognitivos que posibilitan el aprendizaje. En este paradigma, el procesamiento cognitivo es estudiado como una variable dependiente, y las características de los alumnos como variables independientes o mediadoras.

La asunción básica es que los alumnos, a través de sus creencias, valores, expectativas, habilidad general y conocimiento previo de la materia de estudio, con frecuencia afectan el modo o la manera en que experimentan los «estímulos instruccionales». El paradigma cognitivo, a diferencia del conductista, otorga al estudiante un rol más activo y menos controlado externamente. Por lo tanto, con el advenimiento de estas teorías cognitivas, las comparaciones entre medios quedan descartadas, en la medida en que éstas asumían de alguna manera que los medios, por sí mismos, contribuían al aprendizaje.

Las investigaciones y estudios comienzan ahora a examinar cómo elementos específicos de un mensaje instruccional pueden activar cogniciones particulares en ciertos estudiantes y bajo tareas de aprendizaje específicas.

En opinión de Clark y Sugrue (1988: 21), el cambio en este paradigma básico para la investigación en medios no es el cambio de un enfoque centrado en la enseñanza (situacional) a otro centrado en el alumno. Es más bien el cambio desde una perspectiva unidireccional a una perspectiva recíproca. El nuevo paradigma cognitivo asume que el impacto instruccional no reside solamente en los medios, sino también en la manera en que perciben las influencias de los medios los alumnos que aprenden a través de ellos. De la misma manera, los alumnos no son los únicos agentes que influyen en el aprendizaje, puesto que sus percepciones están fundadas en los tipos de información y métodos de enseñanza conducidos o entregados a través de los diferentes medios.

3.2. De la dimensión tecnológica a la dimensión simbólica

Uno de los puntos clave de crítica al anterior enfoque fue su inadecuada conceptualización del medio de enseñanza. Se va a desterrar la concepción de los medios que se articula en función de su apariencia física o tecnológica, y se van a buscar otros elementos o dimensiones más relevantes para la investigación.

En opinión de Levie y Dickie (1972: 860), una conceptualización más productiva es aquella que especifica las variables relevantes en términos de los atributos de los medios más que en términos de los medios en sí mismos.

Siguiendo esta misma dirección, Clark (1975) y Salomon (1979) sugieren que los «atributos de los medios», no los medios en sí mismos, deben ser estudiados en la investigación educativa. Clark (1983) define los atributos de los medios en términos de capacidades, como su capacidad para mostrar las imágenes de un evento lentamente, o la de acercarse a través del «zoom» a los detalles de un estímulo determinado.

Junto con el constructo de los «atributos de los medios», otros investigadores como Olson y Bruner (1974) y Gardner, Howard y Perkins (1974) introducen la idea de que todos los mensajes instruccionales están codificados en algún sistema de representación simbólica. Precisamente, estos sistemas simbólicos se constituirán en ese atributo diferencial interno del medio que, a la vez, modulará los efectos en el aprendizaje, pues afectan las representaciones cognitivas de los sujetos que con ellos interaccionan.

Como conclusión de estas reflexiones, podemos convenir con Clark y Salomon (1986) que pueden resaltarse, cuando menos, dos resultados importantes como consecuencia de ese cambio en la investigación sobre medios de enseñanza.

1. Se ha intentado identificar los atributos críticos de los medios, los cuales no sólo diferencian los medios de manera significativa, sino que también afectan a las cogniciones relevantes del aprendizaje. Se esperaba encontrar claras distinciones entre el medio de entrega de la información (radio, ordenador, televisión, libros), y otros componentes de los medios, en particular sus modos intrínsecos de presentar información y los tipos de operaciones mentales que eliciten.
2. El segundo resultado de este cambio de perspectiva ha sido el desarrollo, aunque tardío, de teorías de aprendizaje a través de los medios que pueden aportar recomendaciones para el uso de medios particulares para objetivos específicos de enseñanza. Las principales teorías serían la teoría del sistema de símbolos de Goodman, la teoría de los significados instruccionales de Olson, y la teoría de los atributos de los medios de Salomon.

3.3. Expectativas del enfoque cognitivo y discusión de los resultados

Comentábamos más arriba cómo en el enfoque cognitivo, y a diferencia de la investigación comparativa de medios, se postula la necesidad de un modelo teórico que dé cobertura a la nueva investigación. Fruto de este empeño son las teorías de Goodman, Olson y Salomon que hemos citado. Estas teorías comparten tres expectativas:

1. Los atributos son una parte importante de los medios y pueden proveer una conexión entre usos instruccionales del medio y el aprendizaje.
2. Los atributos de los medios pueden estimular el desarrollo de destrezas en los estudiantes que lo necesiten.
3. La identificación de atributos puede proporcionar variables independientes genuinas para la teoría instruccional, teoría que especificaría relaciones causales entre modelos de atributos y aprendizaje.

Ciertamente, la tercera de las expectativas comentadas es la más importante, puesto que representa un nuevo intento de búsqueda de una conexión entre los medios (en este caso a través de sus atributos) y el aprendizaje de los sujetos. Sin embargo, como ocurriera en el enfoque de investigación anterior, estas expectativas no se han cumplido, y han sido ampliamente discutidas.

Por lo que respecta a la primera de las expectativas apuntadas, podemos convenir en que los atributos sean una parte importante de los medios, pero estos atributos no son específicos de un medio concreto sino que, con frecuencia, muchos medios diferentes pueden presentar un atributo determinado, y, por lo tanto, «la correspondencia entre los atributos y los medios no es necesaria. Los medios son simples vehículos para los atributos y, por lo tanto, el término atributos de los medios es engañoso». (Clark y Sugrue, 1990: 511).

Más importante son, en nuestra opinión, la segunda y tercera de las expectativas generadas por este enfoque, las que se refieren a la posibilidad de que los atributos puedan estimular el desarrollo de destrezas cognitivas, y de que estas destrezas sean necesarias para el aprendizaje.

Ciertamente, después de un cierto número de años de investigación en la línea de los «atributos de los medios», tanto con medios «antiguos» como películas y televisión, y nuevos como el ordenador, parece razonable concluir que, bajo ciertas condiciones, los atributos de los medios pueden estimular ciertas habilidades cognitivas. La plausibilidad de esta expectativa se apoya en la reflexión y en la evidencia de la investigación.

Efectivamente, todos los tratamientos que externamente modelan en los estudiantes habilidades o destrezas cognitivas deben estar codificados en algún sistema de símbolos en orden a poder ser comunicados. Todos los atributos de los medios son representaciones simbólicas que, potencialmente, pueden servir como modelos para representaciones internas. Por lo tanto, podemos esperar que el conocimiento generado a través de los procesos de, por ejemplo, el zoom para aprender a atender a detalles y a señales, o el aprendizaje de los pasos de razonamiento requeridos para programar en LOGO, puedan ser interiorizados.

Por lo general, la investigación parece apoyar estas expectativas. Salomon (1979), y más recientemente Greenfield (1984), han revisado la investigación referida a las características simbólicas de las experiencias instructivas media-

das, y han demostrado que afectan diferencialmente a las destrezas activadas en el proceso de adquisición del conocimiento y al dominio de las mismas.

Sin embargo, ningún investigador ha establecido nunca que algún atributo, bien sea específico de un sólo medio o de una clase de medios, sea «necesario» para aprender alguna destreza cognitiva específica. Antes al contrario, cuando se encuentra que algún atributo fomenta determinadas habilidades cognitivas, se da el caso de que existen otros atributos diferentes u otras formas de presentación que enseñan la misma destreza cognitiva. Como sugiere Clark (1987: 10), si esta afirmación es correcta, debemos concluir que los atributos de los medios son intercambiables, y no hacen una contribución psicológicamente necesaria al aprendizaje.

Clark (1983), en una crítica revisión de la investigación realizada hasta el momento concluye que los medios no tienen un efecto real en el aprendizaje. Dicho con sus propias palabras, «los medios no influyen en el aprendizaje bajo ninguna condición. (...) Los medios son simples vehículos de entrega de información, pero no tienen influencia en el rendimiento de los estudiantes.» (Clark, 1983: 445)

En su opinión el método de enseñanza es el factor crucial para determinar el rendimiento de los estudiantes.

Concluye su revisión diciendo que existe cierta evidencia de que los elementos de un sistema de símbolos pueden ayudar a los estudiantes a dominar habilidades cognitivas específicas. El problema, sin embargo, radica «no en el hecho de que los sistemas de símbolos puedan fomentar o estimular destrezas, sino en cuáles de esos elementos simbólicos o atributos sean exclusivos o necesarios para aprender... La determinación de las condiciones necesarias es una aproximación fructífera para analizar todos los problemas educativos... Una vez descrita, la operación cognitiva necesaria es una especificación para el método de enseñanza.» (Clark, 1983: 452-453)

Este artículo de Clark supone un importante punto de inflexión en la discusión sobre la investigación en medios de enseñanza. Sin duda, aún continúa la disputa acerca de las teorías de los «atributos» de los medios. Puntos alternativos de vista, que discuten la tesis de que los medios sean meros vehículos de entrega de la información y que no tengan una influencia real en el aprendizaje, pueden encontrarse en Petkovich y Tennyson (1984), Kozma (1986) y Winn (1987).

3.4. Sobre la metodología de investigación

Una de las limitaciones de la etapa anterior, y que Clark y Snow (1975) apuntaban, es la escasa variedad de los diseños de investigación utilizados. Se hacía necesario un diseño de investigación que posibilitara este análisis interactivo entre las características instruccionales del medio, el alumno y el contexto instructivo en el que se funciona.

Los diseños de tipo ATI (*Attitudes Treatment in Interaction*—*Tratamiento de Actitudes en Interacción*—) (Cronbach y Snow, 1977; Snow, Anthony y Montague, 1980) fueron la alternativa metodológica elegida por los investigadores sobre medios de enseñanza, que esperaban de ella no sólo que indicara qué atributos específicos de los medios son más efectivos para quién (Clark, 1975; Clark y Snow, 1975), sino que esperaban así mismo que indicara los tipos de cogniciones que están relacionados o pueden relacionarse con el procesamiento de diferentes tipos de sistemas de símbolos (Salomon, 1972; 1979).

Snow (1985: 301) define los diseños de investigación ATI como «un caso especial del estudio científico de la interacción persona-ambiente (...) que trata de comprender cómo, cuándo y por qué diferentes personas se benefician de diferentes tipos de instrucción, así como qué condiciones educativas pueden ser mejoradas adaptándolas a las necesidades y características de cada tipo de personas».

En este nuevo enfoque, en el terreno educativo en que nos estamos moviendo, el planteamiento que subyace es que el procesamiento de la información mediada realizada por los alumnos se ve influenciado directamente por los sistemas simbólicos movilizados por el medio, pudiendo suplantar el código externo la operación que internamente tenga que realizar el sujeto (Salomon, 1974 y 1979), de tal forma que cuanto más semejante sea la relación entre el código externo y la operación mental que tiene que realizar el sujeto, más influyente será en su estructura cognitiva.

Para Heidt (1978: 83), estos diseños ATI aportan dos principios fundamentales a la investigación educativa: 1) una especificación más refinada de las diferencias individuales como consecuencia del aprendizaje, y 2) una técnica científica apropiada para el diseño, evaluación e interpretación de los estudios experimentales.

Tomando como referencia este planteamiento de los diseños ATI, y subrayando además la validez de los principios que aporta Heidt (1977), es importante señalar aquí que se han formulado diferentes modelos para ayudar al profesor a tomar decisiones respecto a la selección y diseño de medios para la enseñanza y adoptar estrategias de investigación sobre ellos. A este respecto, una completa recopilación de taxonomías, algoritmos y modelos presentados por los investigadores para la selección, utilización, diseño e investigación en medios de enseñanza puede encontrarse en Cabero (1990).

Volviendo al diseño de investigación, debemos reconocer que el interés y las promesas que los diseños ATI despertaron, no se han visto confirmadas con aportaciones de datos relevantes para la interrelación entre atributos de los medios y aptitudes de los estudiantes.

A este respecto, Escudero (1983b) señala una serie de puntos débiles de las investigaciones desarrolladas bajo este modelo de investigación, que hacen referencia tanto a su propia naturaleza como a reflexiones de corte más propiamente didáctico.

Por lo que corresponde al primero de los motivos, Escudero (1983b: 29) apunta las siguientes reflexiones:

La lógica y naturaleza de la mayor parte de las investigaciones de este tipo suelen ser microscópicas por esencia (...) La situación que se crea para adquirir conocimiento suele quedar muy circunscrita, tanto en el tiempo y contenidos, como en el espacio, en función de una metodología experimental o cuasiexperimental utilizada.

En estas condiciones, pese a la validez y coherencia teórica interna de los supuestos generales del modelo, resulta muy problemática la asunción de que a través de este procedimiento lleguemos a conocer lo que ocurre en la interacción normal entre sujetos y medios.

Por otra parte, este mismo autor señala un límite más de tipo didáctico a los diseños de investigación ATI, al considerar que los «para qué» de este tipo de investigaciones quedan «muy reducidos en sus ámbitos de cobertura» (p.29). Aboga en este sentido por abandonar una perspectiva de análisis estrictamente psicológica, porque obvia el contexto instructivo en el que funciona la interacción entre los medios y los sujetos.

4. La perspectiva curricular en la investigación sobre medios de enseñanza

Comentábamos en el apartado anterior que las afirmaciones de Clark (1983) en el sentido de que los medios no tienen una influencia real en el aprendizaje, y de que son simples vehículos para presentar la información, generaron una controversia con importantes implicaciones teóricas y metodológicas. Supusieron, además, un impulso a la tarea de buscar nuevas líneas y tendencias de investigación en la tecnología educativa en general y en la investigación en medios de enseñanza en particular.

Las dos últimas revisiones sobre la investigación en este terreno (Clark y Sugrue 1988 y 1990) identifican como consolidadas a partir de este momento dos líneas de investigación, la que hace referencia a las cuestiones actitudinales y la que hace referencia a las cuestiones económicas.

Sin embargo, es posible identificar otro enfoque de investigación que se caracteriza por resituar la investigación en medios de enseñanza en el contexto curricular, y al que, por esto mismo, denominamos con Area (1991) perspectiva curricular.

Así, Winn (1986) considera que el tipo de investigación más urgente que debe emprender la Tecnología Educativa es el encaminado a resolver problemas prácticos en contextos reales. Sugiere así mismo que para ello deberían utilizarse tanto metodologías cualitativas como cuantitativas de investigación.

Escudero, quien ya había expresado que «se debe potenciar la investigación natural en la que no se reduzcan las situaciones de análisis a formatos no re-

presentativos de los contextos naturales —el aula— en los que los medios habrían de funcionar» (1983a: 24), aboga por resituar la investigación sobre medios en el contexto del currículum; se trata, en su opinión, «de que seamos capaces de dotarnos de una plataforma superior que nos permita llenar lagunas precedentes, y resituar lo anterior en un contexto teórico y práctico superior, al tiempo que integrador» (1983b: 31).

En esta misma línea, Martínez (1991) afirma que los medios no pueden ser contemplados fuera del contexto general de la enseñanza, y Escudero (1992: 20) entiende que no puede hablarse de programas de nuevas tecnologías para la educación, sino, con más propiedad, de programas educativos *con* nuevas tecnologías.

Esta perspectiva de análisis de los medios se ha desarrollado de modo paralelo y simultáneo, por una parte con los estudios sobre el pensamiento y acción profesional de los profesores, y por otra, con el análisis de la figura del profesor como agente de cambio e implantación de innovaciones curriculares. Intentaremos a continuación resaltar las conclusiones de los principales temas de investigación desarrollados bajo esta perspectiva.

4.1. Estudios sobre utilización de medios en el aula

Existe una gran cantidad de estudios e investigaciones acerca de la accesibilidad y utilización de medios en los diferentes niveles educativos (Moldstad, 1989, Lewis, 1985). A estos trabajos hay que sumar el trabajo de Pelgrum y Plomp (1991), quienes examinan el estado de la cuestión de la utilización de ordenadores en 19 sistemas educativos.

En los últimos años, encontramos también en el contexto español una serie de estudios (de Pablos, 1988; Vázquez, 1989; Area y Correa, 1992; Alonso, 1992; Castaño, 1994) que, al menos en parte, se pueden encuadrar dentro de esta línea que comentamos.

Así, los motivos que indican los profesores encuestados por de Pablos (1988) para explicar la escasa utilización de los medios de enseñanza, coinciden en buena manera con los que cita Moldstad (1984), quien resume los 10 principales obstáculos para el uso de los medios en la enseñanza que más frecuentemente se citan en la literatura, y que coinciden a su vez con los que citan los profesores entrevistados por Lewis (1985) y los aducidos en el trabajo de Plomp y Pelgrum (1991): falta de recursos, falta de tiempo, dificultad de acceso a los aparatos y de facilidades para su utilización, insuficientes incentivos, falta de preparación, e inaccesibilidad a programas de calidad.

Respecto a la falta de preparación, cabe señalar que la formación reclamada se relaciona mayoritariamente con aplicaciones del ordenador, análisis de problemas y programación. Curiosamente, los aspectos pedagógicos y didácticos de su utilización son los temas menos citados, sin bien los citan más frecuentemente los usuarios que los no usuarios.

A pesar de las dificultades que entraña una generalización a partir de estudios tan heterogéneos como los comentados, Moldstad (1989) ofrece, aunque de modo tentativo, las siguientes conclusiones:

1. Los profesores de la enseñanza elemental parecen ser los que hacen una utilización más extensiva de los medios de enseñanza, seguidos por los profesores de enseñanza media. Los profesores universitarios parecen ser los que menos los utilizan.
2. La mayoría de los profesores que han respondido a estas encuestas declaran otorgar valor e importancia al uso de medios en la enseñanza, y la mayoría informa de, al menos, una moderada accesibilidad a los medios para su uso en su trabajo.
3. En general, los datos muestran que un pequeño porcentaje de profesores utiliza algún tipo de medio por lo menos una vez al día. Sin embargo, estos usos representan un pequeño porcentaje del tiempo de enseñanza en el aula, normalmente menos de un 6% a tenor de la información presentada.
4. Los datos de los diferentes estudios recogidos sugieren que los medios que tradicionalmente han sido los más fácilmente accesibles y sencillos de producir y utilizar (magnetófonos, imágenes de libros y revistas, juegos y simulaciones, retroproyector y herramientas audiovisuales) continúan siendo los más utilizados, fundamentalmente en la escuela elemental.

Por otra parte, parece poder concluirse que la política de dotaciones tanto de medios como de material de paso influye en un «aumento» espectacular (Eboch, 1966) de la utilización de los medios de enseñanza. Así mismo, Pelgrum y Plomp (1991: 101) concluyen que cuando los ordenadores son accesibles (problemas organizativos) en las escuelas, éstos se utilizan con propósitos instructivos.

Puede concluirse además que, en lo que respecta a política de dotaciones, que no en cuanto a preferencias de utilización por los profesores, los medios y materiales de enseñanza tradicionales sufren una constante pérdida de posiciones año tras año en favor de tecnologías más avanzadas.

4.2. La utilización de los medios en la planificación y desarrollo de la enseñanza

En este apartado ofreceremos algunas conclusiones de las investigaciones que se han centrado en explorar el conocimiento práctico de los profesores en relación con la utilización de materiales y medios de enseñanza. La casi totalidad de estos trabajos han sido estudios de casos desarrollados a través de una metodología cuantitativa de investigación.

Una buena revisión de la investigación en la utilización de materiales por parte de los profesores en sus contextos naturales de trabajo puede encontrarse en Area (1991) y Castaño (1994).

Algunas de las conclusiones que pueden extraerse de estos trabajos son las siguientes:

- Los materiales textuales (libro de texto y guía) son los recursos que preferentemente utiliza el profesor para planificar su enseñanza.
- De conformidad con lo anterior, el profesor suele invertir poco tiempo en las tareas relacionadas con la elaboración, selección y organización de los medios y materiales de enseñanza.
- El pensamiento del profesor, y sobre todo sus concepciones de la enseñanza y desarrollo de la materia, parecen incidir en la toma de decisiones planificadoras e instructivas sobre medios.
- El profesor desea que los medios y materiales de enseñanza le permitan usos flexibles y alternativos de los mismos, adecuándolos a las características de sus alumnos y a los contenidos que desarrolla.
- Sin embargo, lejos de integrarlos en su trabajo, los profesores tienden a hacer un uso suplementario e intermitente de los medios y materiales de enseñanza, y a utilizarlos de manera formal y mecánica.
- La naturaleza innovadora del material, si no va acompañada de acciones de apoyo y orientación a profesores, por sí sola no tiene capacidad suficiente para generar cambios en la práctica metodológica. La ausencia de un conocimiento comprensivo de la filosofía del material, de su integración curricular y de las implicaciones del mismo para el aprendizaje por parte de los profesores provoca que éstos sean usados de manera formal y mecánica.

4.3. Opiniones y valoraciones de los profesores sobre los medios de enseñanza

Las investigaciones que pueden incluirse en este apartado tienen por finalidad explorar cuáles son las apreciaciones, valoraciones, intereses, opiniones, expectativas, etc. de los profesores sobre los medios de enseñanza. La mayoría de estas investigaciones emplean el cuestionario como procedimiento más usual para la recogida de la información, si bien en las más recientes se observa la combinación sistemática de metodología cuantitativa y cualitativa, y aún alguno de los trabajos utiliza exclusivamente metodología cualitativa.

En Castaño (1994) puede encontrarse una revisión de la investigación sobre las opiniones y valoraciones de los profesores hacia los medios de enseñanza. Entre las conclusiones que allí se citan pueden destacarse las siguientes:

1. La mayoría de los profesores informan de sentimientos y valoraciones positivas hacia los medios de enseñanza (Lewis, 1985; Gunter y López, 1984), aunque son bastante críticos con respecto a las posibilidades de utilización actuales de los medios en general (Chandra, 1987), y, sobre todo, con respecto a los programas para utilizar con los ordenadores (Russell, 1982; Lewis, 1985; Gallego y León, 1991).
2. Se distinguen nítidamente en la práctica totalidad de los estudios tres grandes núcleos o motivos de reflexión: (1) opinión sobre la influencia de los medios en el aumento de la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje, (2) influencia en los alumnos, y (3) influencia en su vida como profesores.
3. Los medios son vistos por la mayoría de los profesores como «valiosas ayudas para el aprendizaje» (Eboch, 1966; Gunter y López, 1984; Lewis, 1985). En la misma línea, piensan que su utilización conlleva repercusiones positivas para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, en cuanto que repercuten positivamente en profesores y alumnos, y contribuyen a solucionar importantes problemas educativos (Lewis, 1985).
4. Los efectos que los medios de enseñanza producen en el alumno son considerados por lo general como positivos, destacando la esperanza de una mejora en el rendimiento general (Lewis, 1985), en el desarrollo de determinadas competencias y habilidades académicas (Eboch, 1966; Lance, 1986) y en la motivación para el aprendizaje (Cosden, 1988).
5. En lo que respecta a los profesores, en casi todos los trabajos presentados se encuentra una cierta preocupación por los cambios que la introducción de los medios de enseñanza trae consigo en su rol como profesores. Con cierta frecuencia estos cambios se perciben como desfavorables para ellos (Bliss, Chandra y Cox, 1987).
6. Por otro lado, parece fuera de toda duda que la inserción de los medios de enseñanza afecta significativamente a la vida profesional de los profesores (Bliss, Chandra y Cox, 1987; Wiske, 1988), y que éstos así lo reconocen, independientemente de la postura que adopten ante dicha introducción.

5. Nuevas tecnologías y nuevas posibilidades de investigación en didáctica

Podemos aceptar la afirmación de Clark (1989) en el sentido que, en los últimos años, los estudios realizados en este campo han aumentado en número, duración del tratamiento, validez ecológica y complejidad estadística; sin embargo, esta mejora en la investigación no se ha visto reflejada en una mayor

calidad de los resultados. Dos son las áreas problemáticas que identifica: (1) la relacionada con la aplicación práctica de la investigación, y (2) la relacionada con el desarrollo de la teoría.

No es de extrañar, por lo tanto, que las tendencias actuales de investigación que se apuntan sigan esta línea de interés por la resolución de problemas prácticos (Ross y Morrison, 1989; Higgins y Sullivan, 1989).

A este respecto, es significativo el trabajo de Ely, Januszewski y Leblanc (1989). Dichos autores realizaron un análisis de contenido de varias fuentes con el objetivo de identificar tendencias y problemas en el campo de la tecnología educativa. Fruto de esta trabajo, es la identificación de los cuatro grandes temas que centran la atención de investigadores y estudiosos en el campo de la tecnología educativa y que, en orden de importancia, son los que se citan a continuación:

1. Cuestiones relacionadas con el diseño y desarrollo de procedimientos y materiales de enseñanza.
2. Cuestiones relacionadas con la formación de los profesores en el uso de los principios y prácticas de la tecnología educativa.
3. Cuestiones relacionadas con la evaluación de procedimientos y materiales de enseñanza.
4. Cuestiones relacionadas con las capacidades técnicas del ordenador, que se ha convertido en el medio dominante en el campo de la tecnología educativa.

Aunque a cierta distancia de estas preocupaciones, no pasan desapercibidos otros temas interesantes desde el punto de vista educativo como los siguientes: formación del profesorado, análisis de las dimensiones organizativas de los centros, responsabilidad de directores y administradores, y patrones de utilización de los medios en la enseñanza por parte de los profesores.

Cabero (1991), apunta así mismo una serie de problemáticas para el desarrollo de la investigación en medios, sugerencias que complementan el trabajo más general de Ely et al. (1989). En concreto, las problemáticas que plantea son las siguientes:

- Análisis de contextos donde los medios se insertan, y cómo pueden ser moduladores y modulados por los mismos.
- Análisis de estrategias concretas de utilización de medios por profesores y alumnos.
- Actitudes que los profesores y alumnos tiene hacia los medios en general, y hacia medios concretos.
- Estrategias de formación del profesorado para la utilización sémica, técnica y didáctica de los medios.
- Análisis de dimensiones organizativas para la inserción de medios en la escuela.

- Estudio sobre el diseño de medios concretos y de los elementos que pueden considerarse.
- Estudios sobre el diseño de medios para situaciones específicas de enseñanza como la integración escolar, la enseñanza a distancia o la educación de adultos.
- Toma de decisiones del profesorado para la utilización e inserción curricular de los medios.
- Diseño de medios para estudiantes con déficits cognitivos específicos.
- Estudios sobre cómo los profesores utilizan los medios en sus aulas y bases conceptuales en las que se apoyan para relacionarlos con los métodos de enseñanza, los objetivos, la evaluación...

En otra revisión reciente sobre la investigación en medios, Salomon (1991) afirma que la experiencia investigadora anterior nos ha enseñado una serie de lecciones que ahora, con la llegada de la era del ordenador, pueden resultar muy importantes para no repetir los mismos errores. Las tres lecciones que nos propone Salomon (1991) son las siguientes:

1. El alumno es un procesador activo del conocimiento. Esto es, que más que asumir que la tecnología controla o afecta el rendimiento y las cogniciones de los estudiantes de una manera determinante, las lecciones aprendidas de la pasada investigación sugieren que los sujetos moldean sus propias experiencias.
2. Abandonar la línea de estudios comparativos entre medios. Esto es, más que plantearse cuestiones ingenuas del estilo de «¿enseña este medio mejor que ...?», los investigadores en este área debería buscar la relación entre las características más importantes de los ordenadores (como por ejemplo su interactividad) con sus correspondientes cogniciones. Dicho de otra manera, cada medio y cada tecnología pueden potencialmente producir sus propios y únicos resultados de aprendizaje.
3. El aprendizaje tiene lugar en contextos sociales. Esto es, que el contexto social y educativo en los que se introduce, y la manera específica en que se utiliza, deben ser tomados en consideración.

A la luz de los datos apuntados por estas tres últimas aportaciones, y después de revisar la investigación realizada en medios a través de la historia, vamos a considerar a continuación tanto el marco general en que se moverán las futuras investigaciones en medios de enseñanza como las problemáticas que, en nuestra opinión, y fundamentalmente desde un punto de vista educativo, se apuntan como las más influyentes, a la par que deseables, de cara a futuras investigaciones.

Por lo que respecta a las ideas generales que, en nuestra opinión, enmarcarán la futura investigación en medios, resaltamos las siguientes:

- Los medios no operan en el vacío, sino dentro de un contexto. En nuestro caso, dentro de un contexto curricular, en un determinado programa educativo concebido para llevarse a la acción en determinados contextos y para determinados sujetos.
- Coherentemente con la idea anterior, aumentará el interés por la aplicación práctica de la investigación.

En nuestra opinión, la tendencia detectada a la resolución de problemas prácticos y a situar la investigación en los propios contextos donde los medios de enseñanza se insertan tenderá a incrementarse en el futuro.

Este interés por la resolución de problemas prácticos puede, probablemente, verse mejor representado en las problemáticas de investigación que se señalan a continuación. Hemos organizado estas problemáticas o tendencias de investigación en diferentes áreas o tipo de cuestiones a considerar en orden a una mayor sencillez de exposición:

1. Problemáticas relacionadas con cuestiones cognitivas:
 - Análisis del impacto de las tecnologías «inteligentes» en el razonamiento y en el aprendizaje humanos.
 - Análisis de la importancia del ambiente social en el proceso de cambio cognitivo.

Entendemos que esta línea de investigación está llamada también en el futuro a realizar aportaciones altamente significativas. El análisis del impacto de las tecnologías no sólo en el aprendizaje (de Corte, 1990; de Pablos, 1992), sino también en el razonamiento del hombre (Salomon, Perkins y Globerson, 1992) será una interesante problemática de investigación.

Por otra parte, la toma en consideración del ambiente social en que se produce el aprendizaje potenciará la investigación en contextos naturales de aprendizaje.

2. Problemáticas relacionadas con cuestiones didácticas:
 - a) Análisis del impacto de la tecnología en la organización de la escuela:
 - Estudios sobre cómo la tecnología reorganiza las interacciones en el aula.
 - Estudios sobre cómo la tecnología influye en la posibilidad de colaboración entre profesores y entre profesores y alumnos.
 - Estudios sobre cómo la tecnología proporciona nuevos modelos de enseñanza.

- b) Estudios sobre el diseño, desarrollo y evaluación de medios:
 - Estudios sobre diseños de medios concretos.
 - Estudios sobre diseños de medios para situaciones de aprendizaje específicas (integración escolar, etc...).
 - Desarrollo de estrategias de evaluación de medios.
 - Desarrollo de programas educativos con nuevas tecnologías.
- c) Análisis de estrategias de formación del profesorado en medios de enseñanza.
- d) Análisis de las estrategias del profesorado para la utilización e inserción curricular de los medios.

Desde un punto de vista fundamentalmente didáctico, y atendiendo al interés de la investigación en contribuir a la solución de problemas reales e intervenir en contextos naturales de aprendizaje, consideramos que las cuatro áreas o tipo de cuestiones señaladas se perfilan como las más influyentes en el terreno de la investigación en medios.

La consideración de la variable organización en la investigación relacionada con la tecnología empieza a estar reconocida en las últimas investigaciones, y su papel entendemos que se reforzará en el futuro (Plomp y Pelgrum, 1992; Newman, 1992).

Por otra parte, el desarrollo y evaluación de programas educativos con nuevas tecnologías consideramos que está llamado a ser una problemática de investigación no sólo interesante, sino absolutamente necesaria (Cabero, 1992). Desde otro punto de vista, el análisis de estrategias tanto para la formación del profesorado en medios cuanto para la inserción curricular y utilización de medios en el currículum serán también importantes focos de reflexión teórica y problemáticas de investigación (Cebrián, 1993).

Como corolarios de estas áreas de trabajo que hemos identificado, consideramos dos tipos de cuestiones de investigación que, de alguna manera, las trascienden. Nos referimos a la investigación relacionada con cuestiones económicas y con cuestiones actitudinales.

- Análisis de la influencia de los medios en el costo del aprendizaje, entendiendo por costo tanto el *tiempo* necesario para conseguir determinados resultados, como el *costo económico* como la *facilidad* de acceso a la enseñanza de diferentes tipos de estudiantes.
- Actitudes de alumnos y profesores hacia los medios en general y hacia medios concretos.

Las actitudes tanto de alumnos como de profesores hacia los medios de enseñanza se han identificado con frecuencia como claves en el proceso de im-

plantación de medios en la educación. Fiel reflejo de esta creencia entendemos que será un incremento en el interés de los investigadores por esta temática.

Por otra parte, los estudios relacionados con la influencia de los medios en el costo del aprendizaje, entendido el costo no sólo de una manera economista, van ganando terreno, y sus implicaciones sociales y educativas harán de ellos un punto de reflexión clave en la investigación en este campo.

Por lo que respecta a la metodología de investigación adecuada para la investigación de estos problemas educativos, es interesante el trabajo de Salomon (1990), quien sugiere la necesidad de considerar nuevos paradigmas de investigación para complementar aquellos con los que los investigadores en medios están más familiarizados.

Así, distingue entre estudios analíticos y estudios sistémicos en medios de enseñanza.

Los estudios analíticos, con su énfasis en el control de las variables, es incapaz de manejar situaciones en contextos reales de aula, donde se interrelacionan una gran cantidad de variables. Es necesario un paradigma complementario de investigación, que considere de modo sistémico todas las variables implicadas en el contexto real de aprendizaje. En su opinión, sin embargo, ambos paradigmas de investigación deben utilizarse para complementarse mutuamente.

Referencias bibliográficas

- ALONSO, C. (1992): *Voces y miradas en torno al recurso informático*, Barcelona, Universidad de Barcelona, Tesis doctoral.
- AREA, M. (1991): *Los medios, los profesores y el currículo*, Barcelona, Sendai.
- AREA, M. y CORREA, A.D. (1992): «La investigación sobre el conocimiento y actitudes del profesorado hacia los medios. Una aproximación al uso de medios en la planificación y desarrollo de la enseñanza», *Curriculum*, 4, 79-100.
- BLISS, J., CHANDRA, y COX, M. (1986): «The introduction of microcomputers into a school». En SMITH: R. (Ed.): *Advances in computer assisted learning. Selected proceedings from the CAI 85 Symposium*, Oxford, Pergamon.
- CABERO, J. (1989): *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo*. Barcelona, PPU.
- CABERO, J. (1990): *Análisis de medios de enseñanza*. Sevilla, Altar.
- CABERO, J. (1991): «Líneas y tendencias de investigación en medios de enseñanza». En LÓPEZ YAÑEZ, J. y BERMEO, B. (coord): *Actas de las jornadas de estudio sobre el centro educativo. Nuevas perspectivas organizativas*. Universidad de Sevilla, Grupo de Investigación Didáctica, 523-539.
- CABERO, J. (1992): «Análisis, selección y evaluación de medios didácticos». *Curriculum*, 4, 25-40.
- CASTAÑO, C. (1994): *Análisis y evaluación de las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza*. Leioa, Servicio de publicaciones de la Universidad del País Vasco.
- CEBRIAN, M. (1993): «La formación permanente del profesorado desde la autoproducción conjunta de materiales didácticos. Una propuesta práctica». *Curriculum*, 6, 7, 227-240.
- CLARK, R.E. (1975): «Constructing a taxonomy of media attributes for research purposes». *AV Communication Review*, 23 (2), 197-215.
- CLARK, R.E. (1983): «Reconsidering research on learning from media.» *Review of Educational Research*, 53 (4), 445-460.
- CLARK, R.E. (1987): «Which technology for what purpose?. The state of the argument about research on learning from media». Paper presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Atlanta, GA, February 21 — March 1.
- CLARK, R.E. (1989): «Current progress and future directions for research in instructional technology». *ETR & D*, 37, 1, 57-66.
- CLARK, R.E. (1990): «Introduction», *International Journal of Educational Research*, 14 (6) 487-488.
- CLARK, R.E. y SALOMON, G. (1986): «Media in teaching», en WITTRICK, M.C. (Ed.): *Handbook of Research on Teaching*, Third Edition, New York, MacMillan, 464-478.
- CLARK, R.F. y SNOW, R.E. (1975): «Alternative designs for instructional technology research», *AV Communication Review*, 23 (4), 373-394.

- CLARK, R.E. y SUGRUE, B.M. (1988): «Research on instructional media, 1978–1988». En ELY, D (Ed.): *Educational Media Yearbook*, 1988, Denver, CO, Libraries Unlimited, 19–36.
- CLARK, R.E. y SUGRUE, B.M. (1990): «North American disputes about research on learning from media», *International Journal of Educational Research*, 14 (6) 507–520.
- COSDEN, M.A. (1988): «Microcomputer instruction and perceptions of effectiveness by special and regular education elementary school teachers», *Journal of Special Education*, 22 (2), 242–253.
- CRONBACH, L. y SNOW, R.E. (1977): *Aptitudes and instructional methods*, New York, Irvington.
- CHANDRA: (1987): «How do teachers view their teaching and the use of teaching resources?», *British Journal of Educational Technology*, 18 (2), 102–111.
- DE CORTE, E. (1990): «Aprender en la escuela con las nuevas tecnologías de la información: perspectivas desde la psicología del aprendizaje y de la instrucción». *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 6, 93–113.
- DE PABLOS, J. (1992): «La investigación psicológica sobre los medios de enseñanza: una propuesta alternativa». *Curriculum*, 4, 9–24.
- EBOCH, S. (1966): *Implementation of research strategies and tactics for demonstration of newer media*. Washington, D.C., U.S. Department of Health, Education and Welfare. Office of Education, Bureau of Research, Final Report for Project Number 5–0264, September.
- ELY, D.P. (1986): «Educational technology research: a status report on classroom applications». Paper presented at EDUTECH'86, the All Japan Annual Education Technology Research Conference (12th, Tokio, Japan, October 25–27). ERIC IR 012 540
- ELY, D.P., JANUSZEWSKI, A. y LE BLANC, G. (1989): «Trends and issues in educational technology, 1988». En BRANYAN, B. y KENT, R. (eds.): *Educational Media and Technology Yearbook*, 1989, Englewood, Colorado, Libraries Unlimited.
- ESCUDERO, J.M. (1983a): «La investigación sobre medios de enseñanza: revisión y perspectivas actuales». *Enseñanza*, 1, 87–119.
- ESCUDERO, J.M. (1983b): «Nuevas reflexiones en torno a los medios de enseñanza». *Revista de Investigación Educativa*, 1, 19–44.
- ESCUDERO, J.M. (1992): «Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos». En DE PABLOS, J. y GORTARI, C. (Eds.): *Las nuevas tecnologías de la información en la educación*, Sevilla, Alfar, 15–30.
- GALLEGO, M.J. y LEON, M.J. (1991): «La formación de los profesores en el uso de los ordenadores en los centros educativos». En LÓPEZ YÁÑEZ, J. y BERMEJO, B. (coor): *Actas de las jornadas de estudio sobre el centro educativo. Nuevas perspectivas organizativas*. Universidad de Sevilla, Grupo de Investigación Didáctica, 575–585.

- GARDNER, H., HOWARD, V. y PERKINS, D. (1974): «Symbol systems: A philosophical and educational investigation». En OLSON D.R. (Ed.): *Media and symbols: the forms of expression, communication and education*, (The 73rd Yearbook of the National Society for the Study of Education). Chicago, University of Chicago Press.
- GERLACH, V.S. (1984): «Trends in instructional technology research». En BROWN, J.W. y BROWN, S.N. (Eds.): *Educational Media and Technology Yearbook*, 1984, Littleton, Colorado, Libraries Unlimited, 21-29.
- GREENFIELD: (1984): *Mind and media: The effects of television, video games and computers*, Cambridge MA: Harvard University Press.
- GUNTER, M.A. y LOPEZ, S.D. (1984): *Investigating student perceptions of the use of video-taping in a teacher education program using qualitative methods*. University of Virginia. ERIC ED 252 518.
- HEIDT, F.V. (1978): *Instructional media and the individual learner*. Londres, Kogan Page.
- HIGGINS, N. y SULLIVAN, H. (1989): «Perspectives on Educational Technology Research and Development», *ETR&D*, 37, (1), 7- 17.
- KOZMA, R.B. (1986): «Implications of instructional psychology for the design of educational television», *Educational Communication and Technology Journal*, 33 (1), 9-15.
- KULIK, J., KULIK, C. y COHEN: (1980): «Effectiveness of computer-based college teaching: a meta-analysis of findings», *Review of Educational Research*, 50, 525-544.
- KULIK, J., BANGERT, R., y WILLIAMS, G. (1983): «Effects of computer-based teaching on secondary school students», *Journal of Educational Psychology*, 75 (1), 19-26.
- LEVIE, H.W. y DICKIE, K.E. (1972): «The analysis and application of media». En TRAVERS, R.M.W. (Ed.): *The Second Handbook of Research on Teaching*, Chicago, Rand MacMillan, 858-882.
- LEWIS, R.J. (1985): *Faculty perspectives on the role of information technologies in academic instruction*. Washington, D.C., Corporation for Public Broadcasting. ERIC. IR 051 632.
- MARTÍNEZ, F. (1991): «Fundamentos pedagógicos de los medios audiovisuales en la educación». Ponencia presentada en los encuentros nacionales sobre «Las Nuevas Tecnologías en la Educación». Santander, 11 al 14 de septiembre.
- MOLDSTAD, J.A. (1984): «What we know about using communication technologies in education». En BLUME, W.T. y SCHNELLER: (Eds.): *1984 Toward International Tele-Education*. Boulder, Colorado, Westview Press.
- MOLDSTAD, J.A. (1989): «Media utilization in the classroom». En ERAUT, M. (Ed.): *The International Encyclopedia of Educational Technology*, Oxford, Pergamon Press, pp.260-267.

- NEWMAN, D. (1992): «El impacto del ordenador en la organización de la escuela: perspectivas para la investigación». *Comunicación, Educación y Lenguaje*, 13, 23-35.
- OLSON, D.R. (Ed.) (1974): *Media and symbols: the forms of expression, communication and education*. (The 73rd yearbook of the National Society for the Study of Education). Chicago, University of Chicago Press.
- OLSON, D.R. y BRUNER, J. (1974): «Learning through experience and learning through media». En OLSON D.R. (Ed.) *Media and symbols: the forms of expression, communication and education*, (The 73rd Yearbook of the National Society for the Study of Education). Chicago, University of Chicago Press.
- PABLOS RAMÍREZ, J.C. DE (1988): «Equipamiento y utilización de medios audiovisuales. Encuesta a profesores», *Revista de Educación*, 286, 371-392.
- PELGRUM, W.J. y PLOMP T. (1991): *The use of computers in education worldwide*. Oxford, Pergamon Press
- PLOMP T. y PELGRUM, W.J. (1992): «Restructuring of schools as a consequence of computer use?. *International Journal of Educational Research*, XIX, N°2, 185-195.
- PETKOVICH, M.D. y TENNYSON, R. (1984): «Clark's «learning from media»: a critique», *Educational Communications and Technology Journal*, 32, 4, 233-241.
- ROSS, S. y MORRISON, G. (1989): «In search of a happy medium in instructional technology research: issues concerning external validity, media replications, and learner control», *ETR&D*, 37 (1), 19-33.
- RUSSELL, A.L. (1982): «Why use media materials in university instruction? Personal beliefs of selected professors». Paper presented at the Annual Meeting of the Association for Educational Communications and Technology, Research and Theory Division. Dallas, TX, May. ERIC ED 223 232.
- SALOMON, G. (1972): «Heuristics models for the generation of aptitude-treatment interaction hypotheses», *Review of Educational Research*, 42, 327-343.
- SALOMON, G. (1974): «What is learned and how is taught: The interaction between media, message, task and learner E. OLSON, D. (Ed.): *Media and symbols: The form of expression, communication and education*. (The 73rd Yearbook of the National Society for the Study of Education). Chicago, University of Chicago Press.
- SALOMON, G. (1979): *Interaction of media, cognition and learning*. San Francisco, Jossey-Bass Inc.
- SALOMON, G. (1990): «Studying the flute and the orchestra: controlled vs. classroom research on computers», *International Journal of Educational Research*, 14 (6), 521-531.
- SALOMON, G. (1991): «Investigación en medios de enseñanza», conferencia impartida en la Universidad de Sevilla, Grupo de Investigación Didáctica.

- SALOMON, G. y CLARK, R.E. (1977): «Reexamining the methodology of research on media and technology in education», *Review of Educational Research*, 47 (1), 99–120..
- SALOMON, G., PERKINS, D.N. y GLOBFRSON, T. (1992): «Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes», *Comunicación, lenguaje y educación*, 13, 6–22.
- SCHRAMM, W. (1973): *Big media, little media*. Washington, D.C., Information Center on Instructional Technology. Academy for Educational Development. Documento policopiado.
- SNOW, R.E. (1985): «Aptitude -Treatment interaction models of teaching», en HUSEN, T. y POSTLEHWAIT, T.N. (Eds.): *The International Encyclopedia of Education*, Oxford/New York, Pergamon, 301–305.
- SNOW, R.E., ANTHONY, F. y MONTAGUE W. (Eds.) (1980): *Aptitude, learning and instruction, vol 1: Cognitive process analyses of aptitude*. Hillsdale, Nueva Jersey, Lawrence Erlbaum.
- VÁZQUEZ, G. (Ed.) (1989): *Los educadores y las máquinas de enseñar. Creencias y valoraciones ante la innovación tecnológica*. Madrid, Fundesco.
- WINN, B. (1986): «Emerging trends in Educational Technology research». Paper presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communication Technology. Las Vegas, NV, January 16–21.
- WINN, W. (1987): «Are media merely vehicles for instruction?». Paper presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Atlanta, GA, February 26 — March 1.

Más información sobre tecnología educativa

Mario Barajas, Montse Guitert, M^{ra} Luisa Penín y Núria Simó

Universidad de Barcelona

Introducción

Este capítulo ofrece una serie de fuentes de información sobre el tema de Tecnología Educativa. Teniendo en cuenta diversidad de perspectivas y posibilidades de este área de conocimiento consideramos que los recursos que presentamos a continuación pueden aportar nuevas dimensiones a los temas tratados en los capítulos anteriores. Los hemos organizado en los apartados siguientes:

1. *Publicaciones, revistas y monográficos*: La selección realizada puede servir como bibliografía básica para abordar la Tecnología Educativa desde distintas perspectivas.

2. *Programas institucionales*: Son los que han propiciado la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los centros de enseñanza de las diferentes comunidades autónomas, a través de la dotación de recursos y formación del profesorado. Ponerse en contacto con ellos puede ser interesante para conocer las diferentes experiencias educativas en relación a la utilización de la herramienta informática en las distintas autonomías.

3. *Asociaciones profesionales*: Son focos y foros de intercambio de información que facilitan una continua actualización en torno a los nuevos planteamientos y visiones de la Tecnología Educativa.

4. *Recursos telemáticos para la educación*: Permiten la conexión con cualquier parte del mundo a través de las redes telemáticas. Esto facilita el acceso a mayor información y posibilita la comunicación entre personas interesadas en un mismo tema.

5. *Másters y doctorados en Tecnología Educativa*: Estos programas de tercer ciclo pueden ofrecer una mayor especialización en torno a la Tecnología Educativa y una titulación de grado superior.

6. *Ayudas y becas*: Recursos económicos que pueden facilitar, a quienes los soliciten y obtengan, continuar su formación y hacer investigación en esta área de conocimiento

1. Publicaciones: Libros, revistas y monográficos

Libros

Los libros reseñados se ofrecen como una bibliografía básica sobre Tecnología Educativa. Los hemos enmarcado en tres ámbitos, el primero muestra diferentes visiones desde las que se puede plantear la Tecnología Educativa en relación a la planificación y utilización de los distintos medios de enseñanza; el segundo plantea reflexiones sobre las implicaciones sociales de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la sociedad occidental, y el tercero recoge aquellos libros sobre aplicaciones educativas de las tecnologías en distintos contextos.

Visiones sobre la tecnología educativa

- AREA, M. (1991) *Los medios, los profesores y el curriculum*. Barcelona: Sendai.
- CHADWICK, C. B. (1977) *Tecnología educacional para el docente*. Barcelona: Paidós (1992).
- GAGNÉ, R. M. (1975) *Principios básicos del aprendizaje para la instrucción*. México: Diana.
- GAGNÉ, R. M. y BRIGGS, L.J. (1976) *La planificación de la enseñanza. Sus principios*. México: Trillas.
- GERLACH, V.S. y ELY, D.P. (1979) *Tecnología didáctica*. Buenos Aires: Paidós.
- GIMENO, J. (1988) *La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficacia*. Madrid: Morata.
- MCCLINTOCK, R y STREIBEL, M. y VÁZQUEZ, G. (1993) *Comunicación Tecnología y diseño de la instrucción: la construcción del conocimiento escolar y el*

uso de los ordenadores. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia (CIDE).

STENHOUSE, L. (1975) *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata (1991).

Implicaciones sociales de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

ÁLVAREZ, A. y otros (1993) *Tecnología en acción*. Barcelona: Rap.

BABIN, P. y KOULOUMDJIAN, M. F. (1985) *Nuevos modos de comprender*. Madrid: SM.

BUSTAMANTE, J. (1993) *Sociedad Informatizada ¿Sociedad deshumanizada?* Madrid: Gaia.

PROPOSTA. (1990) *Educació i Noves Tecnologies*. Barcelona: Cruilla.

ROSZAK, T. (1988) *El culto a la información*. Barcelona: Crítica.

VÁZQUEZ, G. (1987) *Educación para el siglo XXI*. Madrid: Fundesco.

Aplicaciones educativas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Actas Congreso Europeo sobre Tecnología de la Información en la Educación: Una visión crítica. (1992) Barcelona: Universidad e Barcelona. (Las ponencias invitadas en inglés y las comunicaciones presentadas por los participantes han sido publicadas en tres volúmenes, por el propio congreso. Las ponencias invitadas en castellano aparecieron entre el número 21 de la revista *INFODIDAC* y el número de octubre de 1993 de *Comunicación y Pedagogía-Infodidac*; y en catalán en el número 9 de *Temps d'Educació*, revista de la División de Ciencias de la Educación de la Universidad de Barcelona).

AGUARELES, M.A. y otros. (1988) *L'educació davant la informàtica*. Barcelona: PPU.

BALDRICH, J. y FERRÉS, J. (1990) *Informàtica i Video: dues eines per a l'ensenyament*. Barcelona: EUMO-PPU.

BARTOLOMÉ, A. R. (1989) *Nuevas Tecnologías y Enseñanza*. Barcelona: Graó-ICE Univ. de Barcelona.

BARTOLOMÉ, A. y FERRÉS, J. (1991) *El video. Enseñar video, enseñar con el video*. Barcelona: G.Gili.

BAZALGETTE, C. (1991) *Los medios audiovisuales en la educación primaria*. Madrid: Morata-M.E.C.

BORK, A. (1985) *El ordenador en la enseñanza*. Barcelona: G. Gili.

CABERO, J. (1989) *Tecnología educativa: utilización didáctica del vídeo*. Barcelona: PPU.

CABERO, J. y Ot (1993) *Investigación sobre la Informática en el Centro*. Barcelona: PPU.

- DUYOFER, J.P. (1991) *Informática, Educación y Psicología del niño*. Barcelona: Herder.
- FERRÉS, J. (1992) *Video y Educación*. Barcelona: Paidós.
- GRUP DE RECERCA PEDAGÒGICA TIDOC—PROJECTE. (1990) *Escola i Noves Tecnologies*. Barcelona: CEAC.
- MARQUÉS, P. y SANCHO, J.M. (1987) *Cómo introducir y utilizar el ordenador en la clase*. Barcelona: CEAC.
- MARTÍ, E. (1992) *Aprender con ordenadores en la escuela*. Barcelona: Horsori-ICE Univ. Barcelona.
- SOLOMON, C. (1987) *Entornos de aprendizaje con ordenadores*. Barcelona: Paidós.

Revistas

Las siguientes publicaciones periódicas recogen las investigaciones, experiencias educativas, reflexiones y productos informáticos que se están llevando a cabo en los distintos países y contextos.

Nacionales

En el Estado español, a mitad de los años 80, se produjo una cierta euforia editorial y aparecieron unas cuantas publicaciones cuyo contenido era estudiar, analizar y divulgar los avances de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en su vertiente de utilización en el ámbito de la enseñanza. En estos momentos no queda prácticamente ninguna dedicada de forma exclusiva a este tema. Sin embargo, la mayoría de las revistas especializadas del campo de la educación publican periódicamente artículos puntuales o números monográficos dedicados al tema.

- *Cuadernos de comunicación y nuevas tecnologías*. Editada por Fundesco. Se publicaron once números entre los años 1985 y 1986.
- *Nuevas tecnologías. Apuntes de Educación* Editorial Grupo Anaya nº del 28 al 40 de enero marzo del 88 a enero marzo del 1991.
- *Comunicación y Pedagogía-Infodidac*. Hasta 1993, eran dos revistas independientes, la primera se dedicaba a temas generales de educación, dedicando una especial atención a los aspectos comunicativos. La segunda, que publicó 21 ejemplares hasta 1992, estaba íntegramente dedicada a los aspectos didácticos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. En 1993, se unieron manteniendo su interés por este último tema.
- *Pixel Bit. Revista de medios y educación*. Secretaría de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías. Universidad de Sevilla. De carácter

universitario, está dedicada a la publicación de trabajos, investigaciones, estudios y experiencias de utilización de medios en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El primer número fue publicado en enero de 1994.

- *ZEUS-Infornática y audiovisuales*. Publica el Grupo LOGO Madrid. Apartado de Correos 43074, 28080 Madrid.
- *Fundesco*. Boletín de la Fundación para el desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones. Plaza de la Independencia, 6 28001 Madrid. Tel. 330-06-00. Ofrece una información variada, amplia y actual sobre los desarrollos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los distintos ámbitos: social, empresarial, científica, cultural, educativo, etc. Se distribuye de forma gratuita a quienes lo solicitan.
- *TELOS. Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*. Es la publicación comercial de Fundesco. Se trata de una revista de pensamiento que trata los temas de tipo científico, técnico y cultural con rigor y calidad.

Extranjeras

Computer and Education. Revista internacional editada por Michael R. Kibby University of Strathclyde Glasgow y Rachelle S. Heller The George Washington University. Publicada por Pergamon Press. Elsevier Science Ltd. Bampfside Street, Exeter EX1 2AH, UK.

Computer Education. Information Technology in the School. Editada por Computer Education Group, Computer Centre, Staffordshire University School of Computing, Beaconside, Staffoed, ST18 0AD.

Computer in the School. Publicada por The Harworth Press 10 Alice Street, Binghamton, NY 13904-1580. Publica investigaciones y proyectos acerca de la utilización del ordenador en la escuela.

The Computing Teacher. Journal of International Society for Technology in Education. Revista mensual, excepto junio-julio y agosto-septiembre que es bimensual. Publicada por International Society for Technology in Education (ISTE), 1787 Agate St. Eugene OR 97403-1923 USA.

Educational Computing and Technology. Publicado por Training Information Network Ltd. Jubilee House, The Oaks Ruslip Middlesex HA4 7LF. U.K. Ofrece información sobre nuevos productos, actividades y acontecimientos (seminarios, congresos, conferencias,...) en torno a la Tecnología Educativa.

Educational Technology Abstrat. Pulicada Carfax PC PO Box 5 Abingdon, Oxfordshire OX14 3UE, UK. De aparición cuatrimestral, recopila los resúmenes de todos los artículos publicados en la revista Educational Technology.

- Journal of Educational Computing Research*. Editado por Baywood Publishing Company Inc. 26 Austin Ave. P.O. Box 337, Amityville, N.Y. 11701. Publica artículos sobre investigaciones empíricas, estudios de diseño y desarrollo. Sirve a su vez de forum para diálogos profesionales.
- Journal of Educational Technology Systems*. Publicada por Baywood Publishing Company Inc. 26 Austin Ave. P.O. Box 337, Amityville, N.Y. 11701. Se centra en las formas de aplicación de la tecnología y su impacto en la educación.
- Technology and Learning*. Revista mensual excepto junio-julio y agosto-septiembre que es bimensual. Publicada por Peter Li, Inc. 330 Progress Road, Dayton, OH 45449.U.S.A.
- Journal of Computer Assisted Learning*. Revista cuatrimestral editada por R. Lewis Universities of Lancaster and Geneva. Publicada por Blackwell Scientific Publications Ltd. Journal subscription Dept. Marston Book Services, PO Box 87, Oxford OX2 0DT, UK. Recopila artículos sobre proyectos de investigación innovadores en torno a la utilización de los ordenadores para el aprendizaje.
- Educational Technology. The magazine for managers of change in Education*. Publicada por Educational Technology Publications, 700 Palisade Avenue, Englewood Cliffs, New Jersey 07632 USA. Tiene como objetivo hacer propuestas para la mejora de la organización educativa con la utilización de las Nuevas Tecnologías.

Las distintas Asociaciones de Tecnología Educativa publican distintas revistas que mencionamos en el tercer apartado de este capítulo.

Monográficos

Como hemos apuntado anteriormente, cada día son más las revistas, de distintas especialidades, que publican monográficos para profundizar en distintos aspectos de la Tecnología. A continuación, reseñamos los que nos han parecido más relevantes.

- La civilización científica viejas nuevas tecnologías, *Revista de Occidente* nº 64 Septiembre 1986.
La Revista de Occidente es una publicación periódica editada por la fundación Ortega y Gasset, que presenta a través de sus ensayos una visión sobre el entorno cultural europeo y americano más reciente. Este monográfico ofrece una selección de artículos con el propósito de presentarnos un recorrido histórico por la ciencia y la tecnología analizando su repercusión en la evolución de la humanidad.

- Cambio Tecnológico. *Revista de Occidente* nº 71 Abril de 1987.
Este monográfico es una recopilación de artículos que analizan la repercusión del cambio tecnológico en la sociedad actual. La concepción de la tecnología que se plantea no se reduce al desarrollo de los artefactos, sino que está vinculada a todos los desarrollos de la especie humana. La necesidad de innovar, de crear nuevos medios y utilizar nuevas técnicas para enfrentarnos a los problemas caracteriza la evolución de los individuos.
Filosofía de la Tecnología. Una filosofía Operativa de la Tecnología y de la Ciencia. *Anthropos*. Revista de documentación científica de la cultura nº 94/95 (1989).
Ofrece una visión crítica de la Filosofía de la Tecnología. En el análisis temático se abordan diversos aspectos que configuran las relaciones entre tecnología, ciencia, naturaleza y sociedad.
- *Ètica i Tecnologia*. Papers Fundació «La Caixa»
Recoge las ponencias de una mesa redonda con el título genérico «Sentido y ética de la técnica» presentada por esta Fundación dentro de su oferta de actividades para profesores. En la primera parte aparecen los cinco argumentos de debate expuestos por los ponentes especialistas en distintas áreas del conocimiento: matemática, ética, física, literatura y filosofía. A continuación, presenta una cronología que establece una relación entre los avances científicos y tecnológicos a través del tiempo y su impacto social y cultural. Para finalizar se relatan distintas experiencias educativas en el campo de la ética y la tecnología.
- Ordenador y Educación. *Comunicación Lenguaje y Educación*. Métodos y técnicas para el educador en las áreas del curriculum. nº 13 (1992)
Los artículos seleccionados en este monográfico pretenden analizar las repercusiones de la utilización del ordenador en la educación, desde una perspectiva psicológica, como una herramienta que puede potenciar ciertas capacidades del usuario. Están agrupados en dos bloques: el primero teórico, en el que se repasan ideas esenciales y se reflexiona sobre estos nuevos planteamientos, y el segundo aplicado, en el que se presentan ejemplos de utilizaciones de distintos recursos.
- Medios y curriculum. *Curriculum*. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa nº 4 (1992). Revista editada por la Universidad de la Laguna (Canarias).
Este número recoge artículos en torno a la utilización de los medios en la enseñanza. Plantea un marco de análisis sobre la situación actual de los recursos en la enseñanza, analiza el estado de la cuestión en torno a la integración curricular de los distintos recursos, y propone la reflexión sobre las implicaciones educativas de los medios informáticos y audiovisuales.

- Escuela Conocimiento y Documentación *Cuadernos de Pedagogía* n° 197 Noviembre 1991.

El tema del mes, de esta publicación mensual, se inicia con un artículo que realiza un recorrido por las posibilidades de las Nuevas Tecnologías tras una década de su entrada en las aulas: el resultado es una estimulante combinación de decepciones y esperanzas. La siguiente colaboración aborda, desde el punto de vista de la psicología cognitiva, diversos modelos de aprendizaje que la informática educativa puede favorecer. Para finalizar ofrece distintas experiencias educativas en torno a la utilización de las tecnologías.

En noviembre de 1994, esta revista publicará un nuevo monográfico sobre el tema.

2. Programas institucionales de Informática Educativa del Estado Español

Las diferentes comunidades autónomas con competencias educativas han puesto en marcha Programas Institucionales con el fin de promover el uso de las nuevas tecnologías en los centros escolares públicos (primaria y secundaria). Tras una fase inicial en la que se daba prioridad a la dotación de recursos en los centros, actualmente se tiende a desarrollar proyectos específicos de utilización de las herramientas en diferentes áreas curriculares. Sus direcciones y teléfonos pueden ser útiles para acceder a más información sobre las acciones que están llevando a cabo y los servicios que ofrecen.

Catalunya.

Programa d'Informàtica Educativa (PIE)

Via Laietana 64, 1^o

08003 Barcelona

Tel.: 93-4120603

País Valencià.

Conselleria de Cultura, Educació i Ciència

Direcció General d'Ordenació i Innovació Educativa

Programa d'Informàtica Educativa

Av. Campanar 32

46014 Valencia

Tel.: 96-3701005

Fax: 96-3795761

Andalucía.

Consejería de Educación
Plan Azahara XXI
Avda. República Argentina 24, planta 11
41071 Sevilla
Tel.: 95-4278258
Fax: 95-4278369

Canarias.

Proyecto Abaco
Consejería de Educación, Cultura y Deportes
Dir. Gral. de Ordenación e Innovación Educativa
León y Castillo 57, 4º
35003 Las Palmas
Tel.: 928-367177

No existe un programa como tal. Los Centros de Profesores son los encargados de encauzar las iniciativas en este área.

País Vasco.

Consejería de Educación, Universidades e Investigación
Plan Vasco de Informática Educativa
Duque de Wellington 2
010011 Vitoria
Tel.: 945-188338
Fax: 945-188335

Autonomías gestionadas por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación
(PNTIC)
Torrelaguna 58
28027 — Madrid
Tel.: 91-4082008

Galicia.

Consejería de Educación y Ordenación de Universidades
Gabinete de Reforma Educativa
Programa de Nuevos Medios
Ed. San Caetano
15704 Santiago de Compostela
Tel.: 981-564100

3. Asociaciones profesionales

Las siguientes asociaciones se constituyen como foros de intercambio entre aquellas personas interesadas en la utilización de las tecnologías en la educación. Sus principales objetivos giran en torno a la divulgación de información sobre proyectos, actividades, publicaciones, congresos, seminarios y la asesoría y formación en el uso de los recursos tecnológicos. Pertenecer a alguna de ellas facilita el acceso a este tipo de información. A continuación, presentamos algunas de las asociaciones europeas y americanas más significativas en este ámbito.

Asociaciones Europeas

ADIE

Asociación para el Desarrollo de la Informática Educativa
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Apartado 60.149
Avda. Complutense, s/n
28080 Madrid
Tel.: 91-5433552
Fax: 91-5446344

Esta asociación está especializada en promover el desarrollo de productos informáticos para la educación.

ESPIRAL

Educació i tecnologia
c/ Rocafort, 244 2º 1ª
08029 — Barcelona.
Tel: 93-4394713
Fax: 93-4394616.

Asociación constituida por profesores, técnicos, investigadores, estudiantes y entidades interesadas en la promoción y aplicación de los medios tecnológicos en la educación. Se caracteriza por ofrecer una plataforma de comunicación e intercambio entre sus miembros para promover la investigación y el desarrollo de actividades educativas basadas en la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la educación.

AETT

Association for Educational and Training Technology
c/o Centre for Continuing Education
City University, Northampton Square
London EC1V OHB, UK

COMNET

International Association
Community Network for European Education and Training
Secretariat General
Quai Banning 6, B-4000 Liège
Tel.: 32-41-528085
Fax: 32-41-534097
E-mail: ALUEF@BLIULG11.BITNET.

EPI

Association Enseignement Public et Informatique
13 rue du Jura
75013 Paris.

ICEM/CIME

International Council for Educational Media
29 rue d'Ulm
75230 Paris Cedex 05
Representación en Barcelona:
Serveis de Cultura Popular
c/ Provença, 324 3º
08037 - Barcelona.
Tel.: 93-4583004
Fax: 93-4588710.

Formada por representantes de diferentes países tiene como objetivo facilitar los medios necesarios para el intercambio internacional de información, experiencias y material en torno a la utilización de las tecnologías en los siguientes ámbitos: enseñanza infantil, primaria, secundaria, formación profesional, industrial y comercial, y formación permanente del profesorado. Cada año organiza un congreso que tiene lugar país europeo. En 1993, tuvo lugar en Barcelona.

IFIP (TC3)

International Federation for Information Processing (Education)
16 Place Longewalle
CH-1204 Geneva Switzerland
Tel.: 41 22-282649
Fax: 41 22-7812322

Esta asociación promueve la divulgación y el intercambio internacional en el campo de la tecnología de la información, estimular la investigación, desarrollo y aplicaciones educativas en este campo. Se dedica a mejorar la comunicación internacional y favorecer la reflexión de las implicaciones sociales la tecnología de la información. Cada cuatrimestre publica «Newsletter». Organiza un congreso de carácter anual.

Asociaciones americanas

AADFIE

Asociación Argentina para el Desarrollo y Formación en Informática Educativa

Uruguay 252/2º «D»
1015 Buenos Aires/Argentina
Tel.: 40-5755/476-3950.

AECT

Association for Educational Communications and Technology
1025 Vermont Ave., NW
Suite 820
Washington, DC 20005

Es la organización norteamericana más importante, con representación en otros países. Publica entre otras revistas «TechTrends» y «Educational Technology Research and Development». Organiza un congreso anual.

AERA

American Education Research Association
1230 17th Stret NW
Washington DC, 20036-3078
Tel (202) 2239485
Fax (202) 7751824

Esta asociación esta formada por diferentes subáreas de interés profesional en torno a la educación. Podemos destacar el denominado SIG-IT (special interest group) dedicado al estudio de Tecnología Educativa. Publica las revistas «Educational Researcher», «American Educational Research Journal», «Review of Educational Research», «Journal of Educational Statistics», «Educational Evaluation and Policy Analysis» y «Review of Research in Education». Anualmente organiza un congreso que reúne a personas interesadas en los diferentes ámbitos educativos.

ASTD

American Society for Training and Development
1630 Duke St.
P.O. Box 1443
Alexandria VA 22313

Esta asociación está formada por aquellas personas interesadas en la utilización de las tecnologías en el ámbito de la formación de empresa. Publica la revista «Training and Development Journal»

ISTE

International Society for Technology in Education
University of Oregon
1787 Agate St.
Eugene, OR 97403

Esta organización publica entre otras revistas «The Computing Teacher» y «Journal of Research of Computers in Education», además de libros y manuales para el profesorado de primaria y secundaria. Organiza un congreso anual que tiene lugar, en alternancia, en Europa y en Estados Unidos.

NSPI

National Society for Performance and Instruction
1126 16th St., NW
Washington, DC 20036

Es una organización paralela a la Association for Educational Communications and Technology, pero dedicada a la empresa. Publica la revista «Performance and Instruction».

AACE

PO BOX 2966
Charlottesville, VA 22902 U.S.A.

Association for the Advancement of Computing in Education. Esta asociación organiza varios congresos mundiales tales como SITE (Society for Information and Teacher Education) y ED MEDIA (Educational Multimedia and Hypermedia), etc.

4. Recursos telemáticos para la educación

Para tener acceso a las redes telemáticas educativas es necesario ser socio de alguna de ellas para estar conectado con algún servidor o nodo (ordenador central), poder establecer contactos e intercambios electrónico y participar en telecongresos y teledebates. Cabe destacar que los programas institucionales, las asociaciones anteriormente citadas y las universidades facilitan el acceso a distintos servicios electrónicos de comunicación y a bases de datos educativas.

Las redes telemáticas de ámbito internacional están formadas por nodos localizados en distintas partes del mundo.

— *Internet:* Es una red de redes telemáticas, con más de 5000 redes conectadas en todo el mundo. El número de ordenadores conectados en total supera los cinco millones. Todas las Universidades españolas están conectadas a Internet. Algunas instituciones privadas ofrecen acceso a Internet a través de modem por una cuota mensual, como es el caso de Pangea, a la que nos referimos más adelante, y Telefonía a través de IBERTEXT.

— Doc.E (Documentos de Educación) ofrece servicios telemáticos y bases de datos de publicaciones españolas de educación. La distribución se realiza a través de la red telemática Ibertex nº 032.216081119#. Teléfono: (91) 479 34 13.

5. Masters y Doctorados en Tecnología Educativa

Estos Programas de tercer ciclo están orientados a la formación especializada en el ámbito de la Tecnología Educativa. Son ofrecidos por distintas Universidades de Europa y de Norteamérica. La vinculación a distintos Departamentos Universitarios ofrece una orientación acerca del enfoque del Programa.

Estudios de tercer ciclo Europa

Universidad de Barcelona

Máster «Sistemas interactivos de aprendizaje: Planificación de intervenciones y diseño de recursos multimedia para la educación y la formación».

Departamento de Didáctica y Organización Escolar

Baldiri Reixac s/n, bloque D, piso 4º

08028 Barcelona

Universidad de Twente

Máster Internacional «Educational and Training Systems Design»

Faculty of Educational Science and Technology

PO Box 217

7500 AE Enschede (Holanda)

Universidad de Lieja

Service de Technologie de l'Éducation

Boulevard de Rectorat, 5 Bât b32

Sant Tilman 4000 Liège 1, (Belgica)

El sistema británico y norteamericano permite que en cualquier Máster o Doctorado en Educación el alumnado realice un itinerario de especialidad en Tecnología Educativa, eligiendo los cursos relacionados con este área. Como ejemplo, en Reino Unido, citamos:

King's College London

International Education

Center for Educational Studies

Waterloo Road

London SE1 8TX, UK

University of Lancaster
Department of Educational Research
Lancaster University
Lancaster LA1 4YL (England)

Estudios de tercer ciclo en Norteamérica y Canadá

Indiana University — School of Education
Education Building 3rd and Jordan
Bloomington, Indiana 47405

Florida State University
Department of Communication
356 Diffenbaugh
Tallahassee, FL 32306-4021

Utah State University
Department of Instructional Technology
UMC-30
Logan, Utah 84322-2830

University of Wisconsin-Madison
Department of Curriculum and Instruction
Programa «Educational Communications and Technology Program»
225 North Mill Street
Madison WI 53706

Este programa se orientan hacia la perspectiva crítica del uso de tecnologías de la información y la comunicación en la educación.

University of Central Florida
Departamento «Instructional Systems», College of Education
Orlando, FL 32816

Vanderbilt University, Peabody College
Department of Human Resources, Corporate Learning Institute
PO Box 321
Nashville, TN 37203
Especializado en formación de empresa, ofrece prácticas en corporaciones.

University of Georgia
Department of Instructional Technology
607 Aderhold Hall
Athens, GA 30602

Columbia University—Teachers College
Dep. of Communication, Computing and Technology
Box 62
New York, NY 10027

San Francisco State University
Department of Instructional Technologies
1600 Holloway Avenue
San Francisco, CA 94132
Tiene un programa especial llamado «Multimedia Studies»

University of Alberta (Canada)
Department of Adult Career & Technology Education
Edmonton, AB

6. Becas y ayudas

La becas y ayudas para la formación permanente y la investigación son recursos esenciales para quienes deseen seguir profundizando su saber. A continuación, presentamos la lista de una serie de entidades públicas y privadas que en el Estado español otorgan becas destinadas a estudiantes universitarios, post-graduados e investigadores. La relación no es exhaustiva, pero da una idea al lector de que existen más ayudas de las que parece, animándole seguir indagando.

SIAB, Servei d'Informació d'Ajuts i Beques.

Ha creado una base de datos sobre becas; las personas interesadas pueden dirigirse directamente al servicio en la Fundació Catalana per a la Recerca. C/Provença, 269, pral, 2a, 08008 Barcelona. Tel. (93) 4874824/4787132 (de 10h. a 13h.)

Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT) y la Direcció General d'Universitats de la Generalitat de Catalunya.

Oportunidades de formación para investigadores y viajes de estudios al extranjero. Las personas interesadas pueden dirigirse a la CIRIT C/Tapineria nº 10, 3ª planta 08002 — Barcelona tel. (93) 3102263 Fax: (93) 3107322 o a la Dirección General de Universidades, Subdirecció general de recerca: c/ Diagonal, 682, 9ª planta. 08034 — Barcelona. Tel. (93)2801717/2803097.

Programa de becas Fundación Rich.

Paseo de la Castellana, 141, 28046 Madrid. Tel. (91) 5710400. El solicitante debe tener el grado de postgraduado, profesorado, personal investigador y otros profesionales españoles. La dotación está por determinar. Fecha de solicitud: abierta todo el año.

Erasmus. Programa de Fomento de la Movilidad de los estudiantes Universitarios

Oficina Erasmus, 15, rue d'Arlon B-1040 Bruxelles, o bien en el servicio de estudiantes de cada universidad.

Solicitantes: Estudiantes de últimos cursos universitarios que deseen realizar estudios en las universidades de la CE.

Programa Científico de la OTAN.

Convoca el Ministerio de Educación y Ciencia. Secretaría General Técnica. Paseo del Prado, 28, 2º, 28071 – Madrid.

El solicitante debe ser doctor o licenciado. La dotación varía según el país de destino. La fecha de solicitud suele ser en junio.

Ministerio de Asuntos Exteriores.

Ayudas para la realización de viajes: Dirección General de relaciones culturales y científicas. C/ José Abascal, 41, 7ª planta, 28003-Madrid.

El solicitante debe poseer el grado de licenciado o doctor; la dotación es variable así como la fecha de solicitud. Las ayudas son para viajes para asistencia a simposios, congresos, reuniones académicas u otras reuniones en el extranjero, así como para presentar o defender ponencias, presidir sesiones o participar activamente en cualquiera de las citadas actividades.

Fundación Santa María.

C/ Dr. Escudero, 125, 3º, 28007 — Madrid. Tel. (91) 5730299.

El solicitante debe ser licenciado con el justificante de inscripción de la tesis doctoral. La dotación está por confirmar. Fecha de solicitud: Julio. Destino: Cualquier centro español.

Becas «Batista i Roca» de la Generalitat de Catalunya.

Los solicitantes deben estar cursando estudios de doctorado o bien posdoctorales. La dotación está entre 115.000 –192.000 ptas./mes. Se pueden solicitar a partir del mes de abril. Destino: Gran Bretaña.

Convoca el Departament d'Ensenyament. Av. Diagonal, 682 9ª planta, 08034 Barcelona. Tel. (93)2801717/2803097.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Departamento de postgrado y especialización. C/ Serrano, 142, 28006 — Madrid

El solicitante debe estar en posesión del título de doctor. La dotación es de 2.040.000 pra/brutas al año. La fecha de solicitud en junio.

Fundación Enciclopedia Catalana.

Premio Fundación Enciclopedia Catalana a un proyecto de investigación pedagógica. c/ Diputación, 250, 08007 — Barcelona tel.(93) 3027118. Los solicitantes deben ser docentes, con excepción de los universitarios, que presenten una propuesta de investigación pedagógica, especialmente dirigida a la enseñanza de EGB y BUP.

Dotación: 2.000.000 pra. Fecha de solicitud: Septiembre.

Centro Madrileño de Investigaciones Pedagógicas (CIEMIP).

C/Mejía Lequerica, 21, 28004 — Madrid.Tel. (91) 4465155/4461768. Temas: Pedagogía y Didáctica. Los solicitantes deben ser profesionales que trabajen en Madrid y Comunidad sobre temas educativos, a título individual o colectivo.

Dotación: 1.000.000 ptas cada una. Fecha de solicitud: Octubre.

Consejo de Europa. División de Enseñanza Escolar.

Consejo de Cooperación Cultural. BP 431 R6, F-67006 Strasbourg Cedex. tel. (33) 88614961.

Los solicitantes deben ser profesores encargados de la formación permanente del personal docente, inspectores y funcionarios de servicios de educación de los Estados miembros del Consejo de Europa adheridos al consejo de Cooperación Cultural para personal docente (CDCC). Niveles: Enseñanza primaria y secundaria. No se especifica la dotación.

Fundación Alfonso Martín.

Becas para la obtención del título de Bachelor of Education suscrito por la Universidad de Wales. (Av. del Brasil, 30, 1ª. 28020 — Madrid. Tel. (91) 5970514. Solicitantes: profesores de E.G.B.; la dotación es variable y la fecha de solicitud, en septiembre. Los temas: Pedagogía y Didáctica.

Amics Gaspar de Portolá.

C/Còrsega 299, ent. 08008-Barcelona, tel. (93) 2375248/2380661. Tema: Estudio sobre Nuevas Tecnologías y su aplicación. Los solicitantes deben ser licenciados nacidos después de 1940. La dotación es de 500.000 pts. La fecha de solicitud en Mayo.

Caja de Madrid.

Pl. de San Martín, 1, 2a planta. 28013 — Madrid. Tel. (91) 5322613.

Los solicitantes deben ser licenciados superiores. La dotación es de 1.320.000 ptas/año. Fecha de solicitud: septiembre.

El solicitante debe haber presentado en la facultad el proyecto de tesis doctoral. Dotación: 250.000 pta. Fecha de solicitud: septiembre.

Consejo de Europa.

Higher Education Scholarships. BP 431 R6, Strasbourg Cedex. Tel. 33.88614961. Los solicitantes deberán ser licenciados. No se especifica la dotación. La fecha de solicitud es en noviembre.

Instituto de la Mujer

C/ Almagro, 36, 28010 — Madrid. Tel. (91) 3478000. Los solicitantes deben pertenecer a Departamentos o centros universitarios (investigadores o equipos de investigación de los departamentos o centros universitarios). Dotación: variable. Fecha de solicitud: Junio. Concurso para la concesión de subvenciones destinadas a la realización de trabajos de investigación relacionados con la mujer.

Commision of the European Communities.

Directorate-General XII for Science, Research and Development.

- Human capital and Mobility Programme

Rue Montoyer, 75, B-1040-Bruxelles. Tel. (322) 2366316

Los solicitantes deberán ser doctores o licenciados con uno o dos años de experiencia en investigación. La dotación es de 2.000 a 5.000 Ecus/mes. Fecha de solicitud: diferentes convocatorias. Su objetivo es el de la formación de jóvenes investigadores europeos en un país ajeno al propio.

¿Información, conocimiento, saber? El desarrollo y aplicación en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana de las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha propiciado un aumento sin precedentes del volumen de información disponible. Nunca el ser humano había tenido acceso a tanta y tan variada información, pero tampoco se había sentido tan perplejo frente a ella. La proliferación de los canales y sistemas de información plantea muchos interrogantes ¿es relevante? ¿es tendenciosa? ¿qué oculta? ¿qué muestra? ...Por otra parte, la creación de nuevos ámbitos de saber genera la angustia de la inadecuación, del analfabetismo funcional, de la necesidad de seguir aprendiendo. Esta situación general tiene un reflejo especial en el ámbito de la enseñanza. Los profesionales de este campo no sólo han de intentar entender el mundo en el que viven y sus desarrollos tecnológicos, con toda la ambivalencia que generan, sino elaborar tecnologías (saber-cómo, saber-en-acción) y utilizar los recursos disponibles para dar respuesta a los problemas de la enseñanza. Esto requiere contar con una información rigurosa y relevante que redunde en el conocimiento profesional, el caudal del saber y el buen hacer docente. Como contribución a esta necesidad, este libro presta especial atención a la toma de decisiones sobre los medios y métodos de enseñanza con la finalidad de desarrollar y utilizar una tecnología que sea educativa, es decir, útil para la educación. Los diferentes capítulos dan una visión amplia y contextualizada tanto de lo que supone la educación como tecnología, como de los distintos soportes tecnológicos aplicables y utilizables en los procesos de enseñanza y aprendizaje: material impreso, recursos audio-visuales e informáticos, sistemas multimedia y de autoaprendizaje, así como aquellos aspectos relacionados con la evaluación y la investigación, sin olvidar el mundo de las necesidades educativas especiales. Todo ello desde una actitud reflexiva y crítica ante el diseño y utilización de materiales y medios de enseñanza.

Esta obra tiene interés para cualquier lector que busque una visión comprensiva de las características y aportaciones de las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación a los procesos de enseñanza y aprendizaje. En particular está pensada para el alumnado de la licenciatura de Pedagogía y las diplomaturas de Educador Social y Magisterio que tienen la Tecnología Educativa (o las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación) como asignatura troncal (es decir, obligatoria para todos en todas las universidades públicas y privadas del Estado español); para el futuro profesorado de secundaria y para todas las personas involucradas en la planificación, puesta en práctica y evaluación de la enseñanza.

ISBN 84-85840-31-3



9 788485 840311

HORSORI

E D I T O R I A L

CUADERNOS PARA EL ANÁLISIS / QUADERNS PER A L'ANÀLISI

9. **Josep Ma Serra.** Immersió lingüística, rendiment acadèmic i classe social
10. **María Luisa Pérez Cabani (Coord.).** La enseñanza y el aprendizaje de estrategias desde el currículum
11. **Àngel Huguet / Jordi Suñils.** Llengües en contacte i actituds lingüístiques. El cas de la frontera catalano-aragonesa
12. **Sílvia Aznar / M. Rosa Terradellas (Coord.).** Incorporació tardana de l'alumnat estranger. Segon simposi: Llengua, educació i immigració
13. **Jean Paul Bronckart / César Coll / Juan Delval / Eduardo Martí / Mariana Miras / Isabel Solé / Ma Rosa Terradellas / Silvia Aznar / Elisabet Serrat (Coord.).** Piaget y Vigotski ante el siglo XXI: referentes de actualidad

CUADERNOS DE EDUCACIÓN

28. **Isabel Solé.** Orientación educativa e intervención psicopedagógica
29. **Julia Manzano.** De la estética romántica a la era del impudor
30. **Serafin Antúnez.** La acción directiva en las instituciones escolares. Análisis y propuestas
31. **José Palos (Coord.).** Estrategias para el desarrollo de los temas transversales del currículum
32. **Isabel Paula Pérez.** Habilidades sociales: Educar hacia la autorregulación
33. **Joan Matco.** La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas
34. **Gemma Pujals, Celia Romea (Coords.).** Literatura y Cine. Relación y posibilidades didácticas

CUADERNOS DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO. EDUCACIÓN SECUNDARIA

9. **Luis del Carmen (Coord.).** La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria
10. **Javier Baigorri (Coord.).** Enseñar y aprender Tecnología en la Educación Secundaria
11. **Mariano Fernández Enguita (Coord.).** Sociología de las instituciones de Educación Secundaria
12. **Luis Rico (Coord.).** La Educación matemática en la Enseñanza Secundaria
13. **Laura Pla e Ignasi Vila (Coord.).** Enseñar y aprender Inglés en la Educación Secundaria
14. **Anna Cams i Teresa Colomer (Coord.).** L'ensenyament i l'aprenentatge de la Llengua i la Literatura en l'Educació Secundària
15. **César Coll (Coord.).** Psicología de la Instrucción: La enseñanza y el aprendizaje en la Educación Secundaria