

# Aprendizaje potenciado por la tecnología: razones y diseño pedagógico

Citar como:

Bartolomé, A. R. (2004). Aprendizaje potenciado por la tecnología: Razones y diseño pedagógico. En Francisco Martínez y Mari Paz Prendes (Coord.): Nuevas tecnologías y educación. Madrid: Pearson Prentice Hall. p.215-234.

[http://www.lmi.ub.edu/personal/bartolome/articuloshtml/2004\\_Bartolome\\_Pearson.pdf](http://www.lmi.ub.edu/personal/bartolome/articuloshtml/2004_Bartolome_Pearson.pdf)

**Antonio Bartolomé**  
*Universitat de Barcelona*

## 18.1. INTRODUCCIÓN

Hoy es un tópico aceptado el que la tecnología es necesaria en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se habla además de un tipo específico de tecnología, ligada a los computadores (más que al vídeo por ejemplo), orientada al fortalecimiento de la acción no presencial (más que al uso de sistemas ligados al aula) y que puede resumirse en el concepto de *campus virtual*.

Hay que empezar diciendo que, efectivamente, esta tecnología es hoy necesaria para sostener los procesos de enseñanza y aprendizaje que requiere la formación superior. Eso hay que decirlo sin paliativos. La vieja expresión «pero lo importante es el profesor» es simplemente ridícula. Y las tecnologías de la información y la comunicación, en general, son hoy necesarias en la enseñanza porque son las herramientas necesarias para el trabajo intelectual. Justificar esta afirmación va a constituir la primera parte de este capítulo.

Y la segunda parte va a destacar que, si bien esas tecnologías son absolutamente necesarias, también es cierto que no son ni con mucho lo más importante. Introducir esas tecnologías no supone en absoluto responder a las necesidades a las que hacíamos referencia. Utilizar un campus y mil sistemas multimedia no implica potenciar el trabajo intelectual, no supone mejorar la enseñanza. Lamentablemente hay que constatar que en muchos casos no supone mejorar, en algunos supone positivamente bajar la calidad de la enseñanza.

¿Por qué son necesarias las TIC?

## 18.2. MUCHA, ¿QUIZÁS DEMASIADA?, INFORMACIÓN

En otros lugares he analizado el problema del crecimiento de la información (Bartolomé, 1997; Bartolomé y Sandals, 1998) y creo que es algo suficientemente aceptado como para no necesitar insistir en ello. Evidentemente esta multiplicación de la cantidad de información disponible va ligada a la globalización que ya ha comentado en otro capítulo, el Dr. Juan de Pablos (De Pablos, 1999). Como bien señala, citando a Manuel Castells (1997), la globalización multiplica el intercambio de información siendo una de las causas de este «exceso» de información.

Pensar que éste es un fenómeno característico del fin del siglo sería un error. Hace casi setenta años algunos autores lúcidos ya detectaron este crecimiento incontrolado de la información disponible. Y como referencia podemos citar la obra de Vannevar Bush (Bush, 1945)<sup>1</sup>, tal como la concibió en 1932 y 1933, la escribió en 1939 y la publicó finalmente en 1945: *As We May Think* («Tal como debemos pensar»). A quien este autor no le diga nada, posiblemente le resulte más familiar la palabra «hipertexto». Bush es considerado el «abuelo» del hipertexto por el sistema Memex, abreviatura de *memory extender* («expandidor de memoria»). El siguiente texto de Nielsen, referido a Bush en los años treinta, es suficientemente ilustrador:

«La principal razón por la que Vannevar Bush desarrolló su propuesta Memex fue su preocupación por la explosión de información científica que hacía imposible, incluso para los especialistas, estar al día en el desarrollo de una disciplina». (Nielsen, 1990)

Pero mientras este crecimiento desbordante de la información sea aceptado sin discusión, no parece que las consecuencias educativas más directas que se desprenden del mismo recibían la misma aceptación. Y por ahora debemos fijarnos en dos aspectos: la menor importancia que debe darse a la reproducción de conocimientos, y la mayor importancia que debe darse al desarrollo de destrezas en el acceso a la información (Bartolomé, 1997). Es cierto que es posible encontrar textos donde se repitan estas ideas y que incluso aparezcan fundamentando sugerencias de cambio educativo. Pero la realidad de nuestros centros es otra. Analicemos el panorama de la enseñanza universitaria, que es quizás el nivel educativo en donde es más evidente la necesidad del cambio, y nos encontraremos con estas prácticas:

- El profesor sintetiza para el alumno los aspectos clave de un tema.
- El profesor proporciona al alumno los textos a leer, señalando también cuáles son los fundamentales.
- El profesor resume para el alumno los textos a leer, proporcionándoselos además en forma de resúmenes fotocopiados.
- El profesor evalúa al alumno basándose en su capacidad para reproducir las ideas que el propio profesor considera clave de un tema.

El problema no es sólo que se den estas prácticas y otras similares, sino que incluso muchas de ellas son consideradas indicadores de calidad en la docencia o son citadas como ilustradoras de profesores que demuestran interés por enseñar.

¿Es posible compaginar éstas y otras prácticas educativas con el desarrollo en el estudiante de su capacidad de buscar, valorar, seleccionar, estructurar e integrar la información, habilidades que se reconocen como clave en esta sociedad de la información?

Se escuchan comentarios como «los alumnos se pierden si no se les dice exactamente dónde está la información», o «es que en Internet hay mucha información de mala calidad». Pero, ¿cómo van a desarrollar los alumnos destrezas para buscar o para valorar la

<sup>1</sup> Es el celebre artículo en el que se propone el concepto de hipertexto. Puede verse una traducción al castellano de parte de este texto en Lambert, S. y Ropiequet, S. (eds.) (1987): CD-ROM. *El nuevo papiro*. Anaya-Multimedia, Madrid, pp. 3-21.

Y más datos sobre esta obra en Nyce, J. M. and Kahn, Paul (eds.) (1991): *From Memex to Hypertext. Vannevar Bush and the Mind's Machine*. Academic Press, Boston.

información si sustituimos la tutoría que debe guiarles a fin de desarrollar las correspondientes destrezas, por una actitud facilitadora del aprendizaje en el sentido más negativo del término?

Hay que señalar dos importantes consecuencias para la enseñanza:

1. La necesidad de una permanente actualización.
2. La necesidad de diseñar y utilizar nuevos modos de organizar y acceder a la información.

En estos tres últimos años otros problemas se han detectado en relación a este tema.

### 18.2.1. La falta de calidad en la información

Diversos autores y muchos profesores han comenzado a preocuparse por la calidad de la información en Internet, aunque pienso que éste no es realmente el problema más importante. En efecto, la falta de calidad en bastante o mucha de la información que encontramos en Internet no deja de ser un problema ligado al cambio en los referentes de calidad, suficientemente conocidos para la literatura impresa. Cuando escogemos un libro recurrimos a determinadas editoriales, colecciones, autores, librerías, etc. Sabemos dónde encontrar una garantía de calidad. Pero carecemos de referentes similares para escoger un texto en Internet.

Están apareciendo continuamente nuevos indicadores de la calidad en Internet. Éstos pueden ser centros de referencia como algunos proyectos en proceso de discusión en diferentes órganos de gobierno de la Unión Europea que incluyen la catalogación según diferentes perspectivas de los sitios web, de modo que sirva como referencia.

Otra aproximación son los portales como instrumentos selectores de información relevante para determinado perfil de usuario. Evidentemente los portales generalistas proporcionarán un filtro relativamente pobre como, por ejemplo, eliminar los enlaces a sitios con carácter pornográfico o que atenten contra determinados valores. Pero los portales específicos por ejemplo de carácter académico comenzarán a convertirse en estos instrumentos de selección. Entre los innumerables ejemplos podemos citar el proyecto Field, «First Ismaili Electronic Library and Database»<sup>2</sup> ligado a una cultura, o el ELR, «Electronic Library Resources»<sup>3</sup>, ligado a una Universidad<sup>4</sup>.

La falta de calidad aparece también como un problema ligado a los costes de publicación, costes democratizadores y que permiten publicar con una difusión universal prácticamente gratis, no porque lo sea sino porque existen diferentes mecanismos que permiten esta publicación gratuita en Internet. Es cierto que el acceso a estos mecanismos está limitado en determinados países por razones políticas, económicas o culturales, pero es cierto en términos globales que varios cientos de millones de personas que hoy

<sup>2</sup> El proyecto Field trata de facilitar el acceso a los documentos en Internet de calidad en relación a la cultura hebrea. (<http://www.ismaili.net/~heritage/>).

<sup>3</sup> El proyecto ELR trata de facilitar el acceso a textos académicos de calidad y está soportado por la Universidad de Nottingham Trent. (<http://www.ntu.ac.uk/lis/elr.htm>).

<sup>4</sup> El portal de EDUTEC (<http://www.edutec.es>) es un ejemplo significativo en el ámbito de la Tecnología Educativa en España (nota de los coordinadores).

pueden publicar en Internet lo tendrían difícil para hacerlo por un medio impreso con una difusión tan siquiera muy inferior, y también que nadie que hoy sea capaz de difundir sus ideas mediante textos impresos esté privado de hacerlo en Internet por razones económicas o tecnológicas. Cuando algunos autores analizan las desigualdades generadas por Internet y tratan de relacionarlas con las desigualdades socioeconómicas actuales cometen un grave error, ya que aquéllas existen realmente pero se dan en el marco de lo que Negroponte llama la «indigencia digital» (Negroponte, 1996).

El tema de los costes como reguladores de la calidad de lo que se publica no es nuevo. Es obvio que el costo de publicación de un libro reduce las posibilidades de que cualquier autor pudiese escribir sin unos mínimos requisitos de calidad. Pero, ¿será necesario repetir aquí los criterios con los que en ocasiones se están publicando libros? Repasemos algunos:

- El posible autor asegura un número suficiente de alumnos que deberán adquirir el libro.
- El posible autor ocupa una posición académica que asegura que muchos profesionales en niveles inferiores adquirirán el libro por razones no estrictamente académicas (por ejemplo, porque se presentarán a plazas en las que el eminente catedrático podría encontrarse en el tribunal).
- El posible autor podría tener el evidente mérito de ser amigo del editor.

Cuando la imprenta apareció en Europa, un monje alemán escribió señalando los peligros de la nueva tecnología: mientras hasta entonces la difusión de un libro había estado condicionada a su copia por amanuenses en un proceso controlado y limitado, ahora cualquiera sería capaz de sacar cientos e incluso miles de copias sin más control que disponer del acceso a una imprenta. Esta anécdota citada por un profesor de Tecnología Educativa (Dr. Jordi Adell) tiene su lado cómico: el monje alemán dio su libro a la imprenta para facilitar su divulgación.

### **18.2.2. La inestabilidad de la información**

En los últimos años, con la expansión de Internet como soporte para cada día más y más información, podemos llegar a analizar un fenómeno nuevo en relación al crecimiento de la información: la pérdida de actualidad de los libros y artículos ligada a la inestabilidad de la información en Internet.

Mientras los materiales impresos, tanto libros como en menor medida revistas, requieren de un proceso que se prolonga meses e incluso años hasta que el documento puede llegar a las manos del usuario, Internet permite un acceso prácticamente inmediato a un nuevo documento. Este tiempo que requiere el libro está en parte condicionado a unos procesos de producción que introducen también unos controles de calidad, pero otra parte importante está ligada simplemente a la lentitud en los procesos de producción y distribución de los productos físicos.

Puede decirse que un libro ofrece más garantía de que la información contenida haya sido contrastada, y también más probabilidad de que sea obsoleta. En parte ligado a esto tenemos el problema de la inestabilidad de la información en Internet. Cuando un autor

detectaba que algún aspecto de un libro suyo había quedado obsoleto, procedía, si podía, a cambiarlo en sucesivas ediciones, pero la primera edición seguía existiendo físicamente y se encontraba en bibliotecas al alcance de quien quisiera contrastarla. La escritura en soporte físico siempre ha partido de esa vieja máxima, «lo escrito, escrito está». Pero en Internet la situación varía. Detectada la necesidad de un cambio, un autor puede introducirlo sin más espera, y el texto original desaparece no quedando rastro de él. Otro autor podría haberlo citado y cuando alguien acudiese a comprobar el texto original se encontraría con que la referencia había pasado a ser incorrecta.

Por supuesto, a esto se añaden los textos «volantes», aquellos que desaparecen de una dirección por razones técnicas (cambia el nombre del computador en el que están) y no son localizables con la indicación anterior.

Así, frente a la solidez de una información contenida en soportes físicos nos encontramos con una información en Internet cambiante, inestable en el tiempo. ¿Vamos a tener que enfrentarnos a un nuevo modo de interpretar el conocimiento humano?, ¿o quizás ahora por fin vamos a comprender mejor el carácter dinámico del conocimiento, aprisionado durante años en unas concepciones generadas por las características del medio impreso?

Recordemos la vieja metáfora de Carl Popper sobre el conocimiento humano, en el que representa dos visiones del mismo: el cubo y el reflector. En la primera, el conocimiento es descrito como el contenido de un cubo, contenido que puede trasladarse de un sitio a otro, pero que en sí mismo es estable. En el reflector el conocimiento es la luz, luz que sólo existe en tanto en cuanto es transmitida y que además, con cada nuevo reflector adquiere nuevas características. El acto de conocer es la transformación de la luz que recibimos en la que reflejamos. En ese contexto resulta curioso la analogía que puede establecerse entre el cubo y el libro, ambos referentes físicos. Pero también el reflector e Internet permiten establecer analogías: en ambos la información es dinámica y el conocimiento se crea al interactuar con esa información.

Así que cuando un profesor decide que sus alumnos utilicen textos en Internet no está limitándose a un simple cambio de soporte de la información sino que está introduciendo en su dinámica docente un cambio mucho más profundo, un cambio que afecta al modo como conocemos, a la propia esencia del conocimiento que incorporamos.

## **18.3. UNA EDUCACIÓN DE IMPRENTA EN UN MUNDO AUDIOVISUAL Y ELECTRÓNICO**

La idea clave que es necesario analizar aquí es el uso de nuevos códigos y nuevos lenguajes para contener la información. El lenguaje oral generó un tipo de documento caracterizado por su brevedad, su métrica y el uso de recursos de pensamiento analógico como las metáforas. El lenguaje escrito, especialmente multiplicada su difusión a través de la imprenta, ha generado unos documentos largos, excesivamente largos, y en los que ha predominado (en la literatura científica) el pensamiento racional y la lógica deductiva.

Hoy, transmisión oral directa y medio escrito están siendo sustituidos por dos nuevas ofertas comunicativas: el texto electrónico y el medio audiovisual. El medio audiovisual

es sin duda la gran oferta de hoy. Periódicamente se publican estadísticas sobre este tema, estadísticas que muestran un progresivo incremento en el número de mensajes recibidos vía audiovisual. Los siguientes datos corresponden a enero del año 2000 (Mora, 2000): un dato sorprendente es el tiempo medio empleado ante la televisión, la media es de tres horas y media, pero mientras los jóvenes entre 13 y 24 años apenas pasan dos horas y media, los mayores de 46 (hasta 64) llegan a las cuatro horas viendo la televisión; por el contrario, únicamente el 20% de los españoles lee «casi todos los días» frente a más de un 50% que no lo hace prácticamente nunca.

Pasar de leer a ver la televisión ha sido criticado desde hace muchos años: se produce un descenso en la capacidad de concentración, se produce un exceso de información, pero ésta es tan superficial que más bien hay que hablar de «saturación de superficialidad», la pasividad va en aumento, hay una pérdida del espíritu crítico y de la capacidad de razonamiento (Babin y Kouloumdjian, 1983). Todas estas críticas son analizadas por Babin que nos muestra que ante lo que nos encontramos es ante una «nueva manera de comprender».

¿Podemos equiparar el tipo de conocimiento que se genera en el audiovisual con el conocimiento generado en los libros? Dice Umberto Eco:

«En efecto, es siempre arriesgado sostener que la metáfora o el símbolo poético, la realidad sonora o la forma plástica, constituyan instrumentos de conocimiento de lo real más profundos que los instrumentos que presta la lógica. El conocimiento del mundo tiene en la ciencia su canal autorizado, y toda aspiración del artista a ser vidente, aun cuando poéticamente productiva, tiene en sí misma algo de equívoco. El arte, más que conocer el mundo, produce complementos del mundo [... ]». (Eco, 1984)

Aunque Eco se está refiriendo al artista, la pregunta sigue siendo la misma: ¿puede un medio como el audiovisual, aparentemente más ligado a un pensamiento no racional o lógico, ayudarnos a conocer la realidad?

¿Cuál será el escenario del futuro? Puede ser esa sociedad sin libros ni otra escritura que una colección extensa de signos y figuras en paneles, tal y como se muestra en el cine de ciencia ficción, en donde el texto escrito queda relegado a un soporte utilizado por los computadores, a los que hablaremos y que nos responderán; pero también puede ser un mundo en el que una minoría, la clase dirigente, posea el lenguaje escrito mientras la mayoría se adormece ante una televisión alienadora.

### 18.3.1. El soporte electrónico

Pero también el texto escrito está cambiando de soporte: del papel pasamos al libro electrónico. En realidad estamos ante dos cambios: el primero afecta aparentemente sólo al soporte, la pantalla que sustituye al papel; el segundo afecta al mismo modo en que se organiza la información, e incluso a cómo se codifica. El primero supone cambios más profundos de los que podría parecer; el segundo cambio afecta de un modo decisivo al modo como conocemos.

Durante años la humanidad ha tratado registrar la información a través de diferentes soportes: piedras, ladrillos, papiros, papel, etc. se han sucedido en una evolución que no ha seguido criterios tecnológicos sino económicos, como se comenta más adelante

(Gilardi, 1992). Palabras e imágenes han quedado registradas para la posteridad transmitiendo el conocimiento más allá de lo que la vida de una persona permitía.

Hoy estamos muy acostumbrados a los libros impresos, un modo de conservar la información relativamente reciente aunque sus orígenes sean lejanos. No es muy conocido que Gutenberg no inventó la imprenta; los tipos móviles de madera fueron utilizados y olvidados por los chinos años antes de Cristo. Lo que hizo Gutenberg fue encontrar la tecnología adecuada (los tipos metálicos) en el momento adecuado: existía una demanda de libros que las técnicas al uso no podían satisfacer, no había oposición por parte de la autoridad (en aquel momento la autoridad eclesiástica), y otras razones que expone Barker (Barker y Tucker, 1990). Gutenberg tuvo lo que no tuvieron los chinos: la tecnología, la demanda y la autorización.

Ésta es también hoy la situación con el libro electrónico, entendiendo por tal la conservación y distribución de la información a través de sistemas informáticos de diferentes niveles, incluidos sistemas autónomos o Internet. Existe una tecnología que en ocasiones sustituye, en ocasiones mejora, los libros, y que, también en ocasiones, todavía no es capaz de igualarlos. La dependencia de una fuente de energía y la definición de pantalla son dos de los mayores obstáculos.

También es un buen momento por lo que hace referencia a la demanda. El crecimiento continuo de la información requiere de nuevos sistemas, que físicamente ocupen menos espacio, y a nivel de acceso permitan localizarla y recuperarla con rapidez.

Finalmente, no existe una excesiva oposición por parte de la autoridad. Aunque sí que la hay cuando nos adentramos en Internet, el medio que permite más libremente el flujo de información. La República Popular de China o Irán son ejemplos de países en los que el acceso a Internet es abiertamente restringido. Otros países como Arabia Saudí o India plantean impedimentos para el acceso a grandes capas de la población. Pero también en países occidentales como en los Estados Unidos de América o en Alemania se trata de controlar la libre distribución de circulación mediante la aplicación o la creación de las leyes (Bjorn y Yue Chen, 1996; Sorensen, 1997). Sin embargo esta oposición no parece mayor que la que han sufrido los libros desde el Índice hasta todas las hogueras que en el mundo han sido.

Sin embargo, esto no quiere decir que publicar hoy un libro electrónico sea un negocio seguro. Si nos referimos a la edición de CD-ROM, en 1997 Videodisc Monitor alertaba de que en EE.UU. se estaba devolviendo hasta el 30% de ejemplares adquiridos, a consecuencia de la frustración de los usuarios, que se consideraban estafados en sus expectativas. En el artículo de Ando Gilardi (1992) citado se recoge la anécdota sobre el fiasco económico que supuso para Gutenberg su Biblia; datos: sólo recogía 800.000 caracteres frente a los 100.000.000 de una Biblia completa, costando tres veces lo que una similar, y cinco veces lo que una completa con dibujos, «iluminada». Analiza sus errores y los comenta en relación a los errores actuales en relación al videodisco y al CD-ROM. Quizás el mayor error fue tratar de competir con los viejos libros manuscritos. Un análisis detallado de los soportes (piedra, piel, papiro, papel, etc.) le lleva a concluir que esta evolución nunca ha estado dirigida por el cambio a un soporte mejor sino por razones económicas. De modo que la conclusión es que el soporte electrónico no puede competir con el papel en contener los mismos documentos, sino que es un nuevo medio, con nuevos contenidos.

Creo que hoy en día son pocos los que ponen en duda que el libro electrónico sustituirá al libro impreso. La razón del cambio se encuentra en el incremento de información, en la rapidez de acceso, en razones económicas en relación al espacio ocupado... pero también y quizás fundamentalmente en la disminución del número de árboles y el consiguiente encarecimiento del papel. En 1999 una cierta institución de enseñanza a distancia trasladaba todos sus textos impresos a CD-ROM, no porque pretendiera elaborar sofisticados productos multimedia o hipertextos, sino porque se trataba simplemente de reducir los costos de producción.

Pero si procedemos a analizar los medios y su evolución podemos ver que, en general, existe un proceso en el que comienzan siendo un elitista medio de comunicación para minorías, un medio de amplia difusión para mayorías y, finalmente, un elemento cultural, objeto de soporte y mecenazgo. Se puede constatar este fenómeno en la pintura, en muchas artes e incluso actualmente en el cine, que se ha convertido en objeto cultural protegido. Basta contrastar los datos del estudio citado de la SGAE en el que más de la mitad de los españoles confiesan no ir nunca al cine. Los libros impresos probablemente pervivirán como objeto artístico y cultural. Pero, ¿pervivirán los libros electrónicos?, ¿serán sustituidos por el audiovisual?

### 18.3.2. El contenido electrónico

Hasta ahora hemos considerado el libro electrónico desde la perspectiva de un nuevo soporte para los viejos contenidos. Y, si nos fijamos en la mayoría de la información disponible en Internet o de gran parte de la información publicada en CD-ROM, veremos que muchas veces es exactamente la misma que en un momento dado apareció impresa en papel o bien es una versión reducida de la misma.

Sin embargo, existen importantes diferencias entre el libro electrónico y el libro impreso. Esas diferencias afectan no sólo a la cantidad de información contenida, sino a su organización, al modo como la recuperamos y al modo como la procesamos. Oostendorp y Mul (1996) coordinan una serie de contribuciones que tratan de profundizar en cómo procesamos la información en los textos electrónicos. En general el texto impreso se considera que sigue un modelo lineal que el sujeto recorre sintiéndose en gran medida guiado en su búsqueda de información, y en la que los elementos adquieren significado según el lugar que ocupan en el discurso; por contra, el texto electrónico permite un recorrido no lineal (modelo hipertextual) que complica (y enriquece) la construcción de significados en el discurso.

Otra fuente de diferencias: si bien los libros pueden y, de hecho, incluyen imágenes, los libros electrónicos están abiertos a otros códigos: mensajes sonoros, imágenes animadas, secuencias audiovisuales, etc. También aquí las diferencias afectan al procesamiento cognitivo.

El término «hipertexto» se aplica con carácter general a un modo no lineal de organización de la información; sin embargo, como producto debe entenderse como un tipo especial de hipermedia, que es a su vez un tipo de programa multimedia interactivo (o simplemente multimedia) (Woodhead, 1990). Y quizás éstos no son un tipo de libro electrónico (pues de hecho podemos considerar libros electrónicos no interactivos).



Si hablamos del hipertexto en soporte electrónico como caracterizado por una estructura no lineal, tenemos que profundizar más en lo que esto significa. Hay que hacer notar que esa estructura no lineal viene en parte condicionada por los propios requerimientos técnicos de una pantalla con una capacidad de información muy inferior a una página impresa. Y, por otro lado, mientras una página del libro no representa una unidad conceptual de contenido, sino simplemente una división física, de modo que un libro puede quedar impreso con diferentes paginaciones y no consideramos afectado su contenido, en los libros electrónicos, en cambio, la pantalla, equivalente a la página, sí que representa una unidad conceptual de contenido, con un mensaje de significado completo.

Cuando en Internet se utilizan «páginas html» que con ayuda de la barra de desplazamiento permiten incluir más texto del que puede presentarse simultáneamente en una pantalla, la situación no es análoga a ver una página de un libro. Sería como leer una página a través de un rectángulo hueco recortado en un papel. Se ha confrontado experimentalmente que el uso de nodos con menos información y con menos enlaces activos proporciona mejores resultados de aprendizaje (Erping, 1999).

Algunos autores incluso señalan la diferencia de organización de contenidos en un programa multimedia y en uno específicamente hipermedia. Chris y Edwards (1999) señalan que los entornos multimedia ofrecen sistemas de navegación explícitos mientras que en los hipermedia son implícitos.

Al comentar sobre estos artículos algún colega me ha respondido que son consecuencias intuitivas que no necesitaban investigarse. Entonces, ¿por qué no se aplican? Los textos colocados en Internet hoy siguen respondiendo al modelo lineal, aunque algunos autores utilicen la expresión *article-based system* (Seyer, 1991, p. 32) frente a *card-based system*. Son textos lineales aunque en soporte electrónico.

Se impone, pues, un cambio en el modo como redactamos nuestros documentos. Hay que escribir menos, simplemente menos texto, y decir las ideas directa y sintéticamente, utilizando sucesivas pantallas estructuradas y enlazadas que permitan al usuario navegar por la información relevante para él.

### 18.3.3. La globalización de la información

Un nuevo elemento a considerar es la globalización de los contenidos a través de Internet. Realmente el futuro de los libros no serán los CD-ROM o los DVD-ROM: independientemente de si existirán libros o audiovisuales, éstos se basarán en la distribución de documentos a través de redes, de lo que Internet es sólo una punta de iceberg. La última década del siglo xx ha traído un cambio del que muchos no son conscientes: dentro de cincuenta años Internet se considerará un mojón, un hito que marcará un cambio en el curso de la historia, similar al que fue la Revolución Francesa o la llegada a América. No es probable que Internet en su forma actual persista demasiados años, pero desaparecerá superada por nuevos sistemas basados en la misma filosofía: la distribución de la información sobre redes de un modo abierto y compatible.

¿Qué diferencias provocará tener acceso en cualquier momento a toda la información? Nadie guarda botellas o envases con agua cuando sabe con seguridad que el grifo se la proporcionará sin medida. ¿Conservaremos documentos en nuestros hogares y

despachos sabiendo que un movimiento de nuestro dedo nos permitirá el acceso a cualquier información sin los límites actuales? No pensemos en un escenario como el de hoy, con un trasto grandote llamado computador, conectado a una red que falle periódicamente y que en todo caso se caracterice por su lentitud. Pensemos en un entorno en el que realmente ese acceso sea inmediato.

La globalización de la información vuelve a llevarnos al mismo sitio: no es posible moverse en ese universo global sin recurrir a un nuevo modo de organizar la información. El concepto de libro o texto cerrado que en sí mismo contiene la información necesaria para conocer un tema desaparece.

Nos hemos entretenido especialmente en el texto electrónico, pues el tema audiovisual ha sido ya ampliamente tratado (Ferrés, 1988; Bartolomé y Ferrés, 1991), pero ambos temas comparten la misma falta de atención que le dedican los profesores hoy. Y sin embargo ambos llevan a una consecuencia común, aunque con muchas diferencias según los planteamientos: el elemento común es que la Universidad debe comenzar a olvidarse del libro y pensar en trabajar sobre otros modos de codificar la información, fundamentalmente el audiovisual y el hipermedia. Este comentario suele erizar los pelos a muchos profesores que sólo de pensar en dejar sus queridos libros se colocan en plan de guerra. Pero no creo que ésta sea una postura correcta: tenemos que superar nuestras reacciones afectivas para reconocer cuál es la realidad del mundo que viven nuestros alumnos. No podemos tratar de ocultar la cabeza como el avestruz, y ese análisis de hacia dónde vamos es lo que nos lleva a constatar esa necesidad de cambiar los códigos.

Cambio de códigos quiere decir aquí cambio de lenguaje. Pero eso también nos lleva a un cambio en nuestra forma de pensar. Nuestro modo de interpretar y dar sentido a la realidad que nos rodea viene dado por el modo como podemos expresarla. Sería un error creer que podemos cambiar los soportes y canales, sin cambiar de código, de lenguaje de medio y, en definitiva, de modo de pensar. Por eso este cambio representa un cambio mucho más profundo de lo que a primera vista podría parecer.

## **18.4. PARTICIPAR Y DIVERTIRSE: EL MODO COMO SE ACCEDE A LA INFORMACIÓN**

---

Éste es el tercer gran cambio que se está produciendo en relación a los procesos de información y comunicación hoy; al igual que los otros dos, también lo he comentado antes (Bartolomé, 1997). Resumidos, éstos son los tres cambios:

1. Cambia la cantidad y calidad de la información a la que accedemos.
2. Cambia el modo de codificar esa información.
3. Cambia el modo de acceso a la información.

Y las dos características que definen este tercer cambio son la participación y la diversión. Fijémonos primero en la participación. Frente al discurso unidireccional de la clase magistral, del manual y libro de texto, de la interpretación clásica de la televisión o de los medios audiovisuales, de los conceptos de enseñanza, saber y autoridad clásicos,

de las formas de gobierno clásicas, etc., hoy la sociedad emerge con la idea de participación. Y, curiosamente, también la tecnología evoluciona hacia equipos más participativos.

En los últimos años he podido constatar cómo las nuevas tecnologías de la comunicación están evolucionando hacia sistemas más interactivos y participativos (Bartolomé, 1995). Es a esta evolución a la que hace referencia De Pablos (1998) cuando habla de las «nuevas formas de comunicación», refiriéndose, entre otros aspectos, a la pluridireccionalidad, y a las nuevas funciones de emisor y receptor. Vamos a citar rápidamente algunas de estas tecnologías que evolucionan hacia entornos más participativos, multimedia e Internet.

Hablemos de programas multimedia:

«La mayor parte de materiales informáticos han sido preparados como paquetes fijos. Proyectos recientes están haciendo un esfuerzo para dar a los estudiantes un papel creativo; las tareas no consisten simplemente en reaccionar ante materiales preparados, sino en crear otros nuevos». (Hodges y Sasnett, 1993; p. 32)

Lo más significativo de esta cita es su procedencia, dos investigadores del proyecto Athena del MIT. Hoy los sistemas multimedia se caracterizan por la integración de medios, y por la interactividad o interactuación entre sujeto y máquina (Bartolomé, 1995b).

En 1985/1986, Shavelson y Salomon, (1985, 1986) tienen una controversia con Hawes (1986) en las páginas del *Educational Researcher* sobre las posibilidades de las tecnologías de la información. Cuando los primeros intentan encontrar algo que realmente las distinga de un libro terminan por señalar, quizás como elemento más diferenciador, la facilidad y rapidez con que pueden cambiar de sistema de símbolos para la comunicación. Así, estos académicos, hablando de interactividad, llegan al concepto de multimedia algunos años antes de que el término multimedia comience a disfrutar de la divulgación actual.

Caminando en sentido contrario, existe un libro editado por John Barker y Richard N. Tucker (Barker y Tucker, 1990) titulado *The Interactive Learning Revolution* («La revolución de un Aprendizaje Interactivo»), que lleva por subtítulo *Multimedia in Education and Training* («Multimedia en Educación y Enseñanza»). Por si quedara alguna duda sus editores escriben: «El término aprendizaje interactivo ha sido acuñado para describir el proceso de aprendizaje basado en el estudiante utilizando un enfoque multimedia». Ahora la interactividad dirige directamente hacia la integración de medios.

Es obvio que perviven programas multimedia como a los que hacía referencia Hodges en los que la participación se reduce a una reactividad ante la máquina, pero cada vez son menos: la evolución en los programas infantiles tipo libro multimedia (p.e., la antigua serie «Living books» en relación a las que le han sucedido).

La dimensión participativa de Internet es hoy uno de los temas de moda, precisamente por la ausencia de controles o límites a esa participación. Por primera vez una persona puede distribuir información por todo el planeta a un costo mínimo. ¡Cualquier información! Es cierto que los sistemas de correo electrónico no son nuevos ni, por supuesto, sistemas como el teléfono, etc. Pero lo nuevo es el acceso a través de Internet, una red de costo reducido, videoconferencias mediante CuSee-Me, sistemas de aprendizaje gestionado por computador, fórums telemáticos, etc. Y estamos sólo en el comienzo, existen numerosos proyectos en todo el mundo como el KSI (Gaines, 1994, p. 10) cuyo objetivo

es «proporcionar un nueva generación de sistemas de soporte al conocimiento basados en una arquitectura abierta, que permitan la colaboración entre círculos de estudiosos a través de la tecnología de la información, con la intención de conseguir una aceleración sistemática de los procesos de conocimiento humano». Es el trabajo colaborativo en el seno de comunidades de investigadores y expertos, distantes miles de kilómetros. Las redes no sólo proporcionan información al usuario, sino que éste se convierte en sujeto activo en la construcción de dicha información.

### 18.4.1. La diversión

Hoy se accede a la información de un modo «divertido». Por un lado, está la cultura del espectáculo, tal como la define Joan Ferrés:

«Por primera vez en la historia de la humanidad puede afirmarse que vivimos en una cultura del espectáculo. No sólo porque las tecnologías de la comunicación audiovisual ponen a disposición de los ciudadanos toda clase de espectáculos a todas las horas del día. También porque acaban por convertir en espectáculo todas las realidades a las que se aproximan, desde la política, con sus shows electorales, hasta la religión, con sus iglesias electrónicas [...]». (Ferrés y Bartolomé, 1997)

Otra aproximación a este tema nos la da el papel cada vez más importante de los videojuegos como instrumentos educativos, tanto por su capacidad de desarrollo de destrezas de trabajo colaborativo, toma de decisiones, etc., como por su utilización en marcos educativos más convencionales, en lo que se ha llamado *edutainment*, combinación de los términos ingleses *education* y *entertainment*; nosotros diríamos «edutenimiento» (educación y entretenimiento) o «eduversión».

Finalmente podemos realizar una tercera aproximación desde el concepto de cultura del ocio. A pesar de algunos estudios que hablan de que el hombre de hoy tiene menos tiempo libre, la verdad es que para la mayoría de la población, especialmente las clases más bajas, el tiempo libre se ha incrementado en los últimos sesenta años, y es un tiempo libre dedicado en muchos casos al entretenimiento, al ocio.

Es a través de la diversión como los niños y los hombres acceden a la mayor parte de la información y, en muchos casos, a la que consideran más relevante. Desde hace más de veinte años diferentes estudios han constatado el progresivo incremento del porcentaje de información relevante que aplicamos en nuestra vida, que nos ha llegado a través de los medios y especialmente de la televisión.

Cuando hablamos de «diversión» y entretenimiento, estamos hablando de una triple gratificación (Ferrés, 1994a): la gratificación sensorial por los estímulos visuales y sonoros, la gratificación mental derivada de la fabulación y la fantasía, y la gratificación psíquica proveniente de la liberación catártica que provocan los procesos de identificación y proyección.

No hace falta decir que si la Universidad ha sido renuente a aceptar la participación por lo que pudiese suponer de pérdida de autoridad del profesor, más lo es a aceptar el concepto de entretenimiento y diversión. Esto es curioso cuando el juego como instrumento de aprendizaje es posiblemente uno de los recursos con más tradición en la

educación, desde los juegos en sociedades tribales como iniciación y entrenamiento hasta la vieja máxima «enseñar deleitando».

Una equivocación característica al analizar este tema consiste en confundir la comodidad y el no esfuerzo con el placer que proporciona el entretenimiento y la diversión, que actúan como elementos incentivadores sobre la motivación del individuo. A estas alturas no creo que nadie se plantee en serio un aprendizaje sin esfuerzo (aunque sí evidentemente con menor esfuerzo por el uso de estrategias más adecuadas). La diversión y el entretenimiento tal y como aquí se tratan se relacionan con el interés y la motivación. Pero para un análisis a fondo de este tema es mejor remitir al libro citado de Ferrés (Ferrés, 1994a).

## **18.5. CONSECUENCIAS METODOLÓGICAS**

Resumiendo muy brevemente vamos a señalar, por si no son suficientemente obvias, cuáles son las consecuencias más importantes que afectan a la docencia universitaria.

### **18.5.1. El alumno debe desarrollar habilidades en la búsqueda de la información**

Preparar CD-ROM maravillosos o dossiers electrónicos increíbles, o páginas web de última generación es una auténtica estupidez si nuestros alumnos siguen sin poder desarrollar sus habilidades en la búsqueda de información. Seguir proporcionándoles la información convenientemente preparada y aclarada no les ayudará en su futuro profesional y personal. Simplemente, nos estamos divirtiendo con los computadores y gastando el dinero público.

Y para colmo, adoptar el auténtico cambio puede resultar menos trabajoso y más barato: ya hay mucha información en Internet; no es necesario seguir inventando la rueda.

### **18.5.2. El alumno debe desarrollar su capacidad para valorar la información**

Si seguimos siendo los profesores los que indiquemos con claridad qué tienen que leer los alumnos, cuáles son los autores de calidad, etc., ¿cómo nos vamos a quejar de que no sean capaces luego de discernir un texto de calidad en Internet? ¿Es posible que establezcan sus propios referentes de calidad cuando nunca le son necesarios? ¿Estaremos los profesores a su lado cuando terminen de estudiar para indicarles cuáles son los textos de calidad o cuáles se limitan a reproducir ideas sin sentido o fundamento?

Y, para colmo, tendremos que aprender a reprender a los alumnos cuando se equivocan. Es mucho más complicado que suspenderles: hay que justificar que lo han hecho mal (independientemente de la nota). Eso implica profesores con conocimientos, con autoestima, con seguridad, con capacidad de diálogo,...

### 18.5.3. El alumno debe desarrollar su capacidad para interpretar y estructurar la información

Hay que dejar de simplificarles la vida a los estudiantes convirtiéndolos en paráliticos cerebrales incapaces de interpretar un texto complicado o esquematizar un concepto complejo. Los gabinetes de evaluación deberían dejar de preguntar a los alumnos si el profesor explica con claridad. Los mejores profesores son aquellos que hacen trabajar a los alumnos hasta conseguir que sean capaces de interpretar lo difícil. Lo otro, el proporcionarles **mascaditos** unos conceptos, puede ayudar a sentirnos maestros o a recibir el **agradecimiento de nuestros alumnos**, pero desde luego no les preparará para cuando salgan (¿o estaremos allí junto a ellos para seguir aclarándoles los términos que no entienden?). ¿Saben utilizar el diccionario nuestros alumnos?

### 18.5.4. El alumno debe salir preparado para seguir formándose de modo continuado toda su vida

Claro, ésta es una consecuencia general de todo lo anterior. Pero la verdad es que la Universidad es genial: prepara a los alumnos para que sean incapaces de continuar con su formación permanente y, de esa forma, acuden a nuestros cursos y cursillos de formación continuada (ahora a distancia): en el fondo nos limitamos a asegurarnos unos ingresos extra en el futuro. Una inteligente operación. Y los alumnos ingenuos siguen agradeciendo a los profesores que les preparan los apuntes fotocopiados (o en CD-ROM), que les preparan esquemas para que entiendan a autores a los que nunca habrán leído y, sobre todo, agradecen que les digan con precisión qué entra en el examen.

Quizás no es mala idea: ahora son felices, nos libramos de problemas. Y además ganaremos un dinero extra con los cursos: ¡genial!, ¿no?

### 18.5.5. Las imágenes no pueden limitarse a ilustrar

Las imágenes y el audiovisual son una parte importante del modo como hoy comunican. Así que hay que trabajar con ellas. No son un añadido, no «ayudan» a entender..., son un nuevo modo de comunicar, con sus posibilidades y sus límites. Bueno, en eso nuestra Universidad no se diferencia de las líneas de conducta de las élites «intelectuales» en la mayoría de las sociedades: mantener su lenguaje críptico propio que les diferencia y da poder.

Aunque pueda sorprender este análisis, es correcto si observamos desde una perspectiva antropológica el *palabracentrismo* universitario frente a la sociedad audiovisual. Resulta difícil desarrollar un pensamiento audiovisual para una ciencia con siglos de desarrollo supuestamente basado en la palabra. Y digo supuestamente porque, si analizamos los momentos clave del desarrollo del pensamiento científico, nos encontramos sorprendentemente con una gran presencia de la imagen: desde la manzana de Newton a la imagen de las cuerdas para explicar la Física cuántica.

### **18.5.6. No basta colocar la información en el computador: hay que crear hipertextos**

Organizar la información de una forma nueva. ¿Cómo puede un vicerrector de una prestigiosa universidad a distancia asombrarse de que los alumnos impriman sus «fabulosos» CD-ROM cuando éstos consisten en documentos lineales destinados a ser leídos en papel, concebidos como tales, desarrollados con herramientas adecuadas a ese fin (MS Word) y maquetados con esa perspectiva? ¿Espera que alguien lea en la pantalla lo que obviamente fue creado para ser leído en papel? ¿Se cree que los alumnos no son inteligentes?

Ya hemos visto antes estudios que hablan de unidades compactas de información precisa e hipervinculada, estudios que definen la extensión y el número de vínculos (hoy y aquí) que parecen más adecuados.

### **18.5.7. Los libros siguen siendo necesarios**

Parece que para entrar en un campo nuevo, la visión global y sintetizadora que ofrece un libro es un excelente medio para estudiantes «novicios». En esos casos, ¡por favor no pongamos esos libros dentro del computador! El papel es un medio excelente y que se ha mostrado muy eficaz. Dejemos el CD-ROM para los textos electrónicos, hipertextos o documentos multimedia, y recurramos al papel con inteligencia.

### **18.5.8. El alumno debe participar en la elección de su itinerario curricular**

El alumno participa en todos los aspectos, pero llega a la Universidad y los profesores actuamos como si fuéramos médicos repartiendo aspirinas por doquier (le duela el riñón, la cabeza o se haya roto el fémur). Todos reciben el mismo itinerario, las mismas materias (con una mínima carga de optatividad).

Estamos realmente convencidos de que sabemos qué les conviene a unos alumnos que no conocemos, cuyo mundo suele estar a años luz del nuestro, con diferentes códigos culturales y comunicativos, con diferentes necesidades formativas. Generalmente aplicamos con ellos aquello que a nosotros nos parece tan fundamental, por eso antes de estudiar lo que realmente les interesa o necesitan, los alumnos se ven obligados a trabajar sobre viejos contenidos. Buscando un ejemplo que no moleste a casi nadie, ¿quién va a negar que estudiar latín ayuda a conocer la sintaxis de las lenguas romances?, ¿quién va a negar que estudiar caligrafía dotará a los alumnos de mejor letra?, ¿cómo vamos a discutir que el cálculo mental es beneficioso? Y de ese modo unos alumnos que son capaces de trabajar con poderosas herramientas informáticas de cálculo y capaces de desarrollar nuevos procesos cognitivos que desbordan nuestras viejas maneras de pensar se ven obligados a retrasar ese desarrollo cuando no a hacerlo desaparecer de sus vidas.

Establecer el itinerario curricular no es sino una forma de luchar para mantener nuestro estatus ralentizando la evolución de la humanidad. Detrás de tanto pensamiento

incluso aparentemente progresista, no hay sino un espíritu retrógrado y la defensa de los propios privilegios.

### **18.5.9. Las asignaturas optativas son las realmente importantes**

Las asignaturas optativas son las que elige el alumno: deben ser las más importantes pues deben ser las que mejor respondan a sus necesidades de formación y, sin embargo, existe una tendencia general a considerar que optatividad equivale a materias de segundo rango.

### **18.5.10. Las asignaturas obligatorias deberían ser optativas**

Importante no es sinónimo de obligatorio. Circular a 50 km/h en una zona señalizada es obligatorio pero conducir con precaución y prudencia es lo realmente importante. No confundamos conceptos. Si algo es importante, los alumnos que lo necesiten deberán trabajar con ello, pero no todos los alumnos.

### **18.5.11. Es necesario contar con tutores**

En el marco de todo lo anterior entendemos ahora la necesidad de tutores. ¿Para qué tutores si el itinerario viene dado por unos planes de estudio cerrados? Pero si el alumno participa estudiando sus necesidades de formación, entonces necesitaremos tutores que le orienten.

Si no comprendemos el papel fundamental del tutor, seguiremos encontrando que los alumnos escogen las optativas (y la libre elección) por horario, situación física, facilidad de aprobar, etc. Como siempre hay que concluir que los alumnos son más inteligentes de lo que nos creemos.

El tema de los tutores es curioso: al igual que con los textos para papel colocados en un soporte electrónico, las universidades tratan de colocar tutores en los diferentes estudios aunque se mantengan unos planes en los que estos tutores no tienen realmente ninguna función. Analicemos en profundidad las funciones de un tutor y descubriremos que su papel va ligado a la posibilidad del alumno de tomar decisiones (que puedan ser tutorizadas). Hasta los órganos encargados de promocionarlos están condenando a los tutores al fracaso si no asumen que su introducción debe ir ligada a un cambio radical en los planes de estudio.

### **18.5.12. Los profesores deben asumir su papel como formadores**

Orientar, discutir, tutorizar, rebatir, reprender, etc., los profesores no son hermanitas de la caridad sino profesionales de la formación que tratan de conseguir auténticos profesionales del futuro.



Es un papel mucho más complicado que el que en la práctica asumimos actualmente. Y es que no sólo nos obliga a un mayor dominio del campo sino que además nos obliga a implicarnos en el aprendizaje de los alumnos, y ésta es en definitiva una implicación de tipo emocional.

Dicho de otra manera: hasta ahora la vida es muy sencilla para todos. Para los alumnos, porque diseñar y organizar su formación es el problema de los profesores, lo que les exige de tener que tomar decisiones. Ciertamente esto no les va a ayudar en su vida profesional futura pero, ¿quién está preocupado por su vida profesional futura a los veinte años? Por el contrario, les permite dedicar su tiempo y sus energías a lo que realmente les pide el cuerpo: ligar y divertirse.

Para los profesores también la vida es muy sencilla, aprender está ligado a aprobar en un examen o un trabajo; y ése es el problema de los alumnos. El profesor no es responsable de que los alumnos aprendan («aprueben»): se limita a proporcionar los contenidos con la máxima claridad y luego corregirá sus trabajos. Dentro de unos años el alumno ni siquiera pondrá su nombre sino que el profesor (o una máquina) corregirá el trabajo correspondiente a un número de 32 cifras identificado mediante una etiqueta con código de barras. La implicación emocional habrá quedado reducida al mínimo y nos iremos a dormir más tranquilos todavía.

### 18.5.13. La enseñanza ha de ser divertida

Si lo quiere ver de otra manera, *no puede ser aburrida*. Si es un fan de la «seriedad» de la docencia universitaria, indíqueme un buen argumento que justifique por qué tiene que ser seria, o por qué tiene que ser aburrida. Evidentemente cada profesor tiene que tener su personalidad, pero tampoco olvidemos que estamos en una empresa de servicios, nos guste o no. Nadie le discute al personal de cabina de un avión su derecho a su propio carácter, pero de él se espera que no sólo sea correcto sino incluso amable con los pasajeros. Él o la recepcionista de un hotel saben que su trabajo mejora si cuando se acerca un cliente lo reciben con una sonrisa. Nos guste o no, eso también se aplica a los profesores. Un profesor de cara seria y hierática no es mejor, es simplemente diferente y seguramente más aburrido.

Los profesores no son *clowns*, pero tampoco son máquinas parlantes.

### 18.5.14. Menos hardware, menos software. Necesitamos «mushware»

Muchas veces en mis cursos cuento esta anécdota: en cierta ocasión coincidí como compañero de asiento en un avión con David Williams. El Dr. Williams es el esposo y socio de Diane Gayeski, muy conocida desde finales de los ochenta por sus trabajos sobre diseño multimedia. No es apetecible coincidir con alguien con quien por educación hay que mantener una conversación en una lengua que no es propia, cuando lo que se desea es descansar por fin camino de casa. Así que mantuvimos una conversación intercambiando impresiones sobre nuestra área común de trabajo, y en un momento dado le hice

una pregunta, una mala pregunta como luego comprendí, y él me dio una lección dándome una respuesta, la buena, la única respuesta buena que puede tener esa pregunta:

–Y Vds., ¿con qué desarrollan sus programas multimedia?

Me refería obviamente a qué herramientas de hardware y software utilizaban. El Dr. Williams se volvió, me miró con una sonrisa enorme enmarcada en su barba y cabellos blancos y me dijo:

–Con la cabeza, por supuesto.

Todavía hoy me siguen haciendo esta pregunta, por ejemplo, preguntándome qué herramienta es la más adecuada para preparar un campus virtual o un curso en Internet, y la respuesta sigue siendo la misma: «la cabeza, por supuesto».

David Williams continuó exponiéndome su teoría. Él decía que ya teníamos suficiente hardware (equipos) y software (programas). Y haciendo una broma con los términos *hard* (duro) y *soft* (blando) comentaba que lo que hacía falta ahora era más *mushware*. *Mush* denota un producto blando medio líquido medio sólido, como una papilla, y aquí lo utilizaba para referirse a la masa encefálica. *Mushware* serían las ideas.

Y con esta idea desearía terminar: olvídense por un momento de los computadores y de los programas. Piense cuáles son los cambios que se están produciendo (se han producido) en nuestra sociedad en relación a la información, analice las consecuencias en relación al conocimiento y, utilizando la cabeza, diseñe y formule sus propuestas docentes. Descubrirá que, por supuesto, la tecnología es necesaria para llevar adelante estas propuestas, pero también sabrá que no es lo más importante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BABIN, P., y KOULOUMDJIAN, M. F. (1983): *Les nouveaux modes de comprendre. La génération de l'Audiovisuel et de l'Ordinateur*. Éditions du Centurion, Lyon. (Version en español, 1985): *Nuevos modos de comprender. La generación de lo audiovisual y del ordenador*. S.M., Madrid.
- BARKER, J., y TUCKER, R. (eds.) (1990): *The Interactive Learning Revolution*. Kogan Page, London.
- BARTOLOMÉ, A. (1990): *Video Interactivo: la Informática y el Audiovisual al encuentro*. Alertes, Barcelona.
- BARTOLOMÉ, A. (1993): Learning Styles: Interactivity Levels and Path Control. En H. Maurer (ed.): *Educational Multimedia and Hypermedia annual, 1993*. AACE, Charlottesville, pp. 52-59.
- BARTOLOMÉ, A. (1995): Les Noves Tecnologies al servei del professor i de l'alumne. En Varios: *L'Educació: El repte del tercer mil.lenni*. Institució Familiar d'Educació, Barcelona, pp. 106-122.
- BARTOLOMÉ, A. (1995b): Designing multimedia educational programs. *New Currents in Teaching and Technology*, 2 (1), enero 1995.
- BARTOLOMÉ, A. (1997). Preparando para un nuevo modo de conocer. En Rosa Gorreta, M. (coord.): *Desenvolupament de capacitats: Noves Estraègies*. Hospitalet de Llobregat: Centre cultural Pineda, pp. 69-86. ([http://www.doe.ds.ub.es/te/any96/bourdom\\_pineda/](http://www.doe.ds.ub.es/te/any96/bourdom_pineda/).)
- BARTOLOMÉ, A., y FERRÉS, J. (1991): *El Vídeo: enseñar video, enseñar con el video*. Gustavo Gili, México.
- BARTOLOME, A., y SANDALS, L. (1998): Save the University. About Technology and Higher Education. En Ottman, Th., y Tomek, I. (eds.): *Educational Multimedia and Hypermedia annual, 1998*. AACE, Charlottesville, pp. 111-117.

- BARTOLOMÉ, A., y UNDERWOOD, J. (eds.) (1998): TEEODE. *Technology Enhanced Evaluation in Open and Distance Learning*: Laboratori de Mitjans Interactius. (<http://www.dpe.d5.ub.es/te/teeode/>.)
- BELL, J. (1999): World Wide Web Based Simulations for Teaching Biology. En *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*. Seattle, Washinton, junio de 1999.
- BJORN, M., y YUE CHEN, Y. (1996): «The world-wide market: Living with the realities of censorship on the Internet». *Webnet '96*. San Francisco, 15-19 de octubre de 1996. (<http://www.curry.edschool.Virginia.EDU/aace/cof/webnet/html/108/108.htm>.)
- BUSH, V. (1945): As we may think. *The Atlantic Monthly*, 176(1), July, pp. 101-108. (<http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/vbush/>.)
- CASTELLS, M. (1997): *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, vol. 1. Alianza Editorial, Madrid.
- CHAN, T. W. (1994): Curriculum tree: a knowledge-based architecture for intelligent tutoring systems. *Artificial Intelligence in Education*, pp. 140-147.
- DE PABLOS, J. (1998): Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación: una vía para la innovación. En De Pablos, J. y Jiménez, J. (eds.): *Nuevas Tecnologías, Comunicación Audiovisual y Educación*. Cedecs, Barcelona, pp. 49 a 70.
- DE PABLOS, J. (1999): Las Nuevas Tecnologías y la construcción de la identidad cultural (el cambio educativo para el siglo XXI). *Bordón*, 51 (4), 1999, pp. 417-433.
- ECO, U (1984). *Obra abierta*. Ariel, Barcelona. (Edición original en italiano por Casa Editorial Valentino Bompiani, 1962).
- ERPING, Z. (1999): Hypermedia interface design: The Effects of Number of Links and Granularity of Nodes. En *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8(3), pp. 331-358.
- ESPANYA, M., y otros (1998): Comunidades de Aprendizaje: Propuesta Educativa Igualitaria en la Sociedad de la Información. *Aula: Aula de Innovación Educativa*, 52, pp. 49-51.
- EVANS, C., y EDWARDS, M. (1999): Navigational Interface Design for Multimedia Courseware. En *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8(2). (<http://www.aace.org/pubs/jemh/v8n2.htm>.)
- FERRÉS, J. (1988): *Vídeo y Educación*. Laia, Barcelona. (Reeditado en 1992 por Editorial Paidós.)
- FERRÉS, J. (1994a): *Televisión y Educación*. Paidós, Barcelona.
- FERRÉS, J. (1994b): *La Publicidad. Modelo para la Enseñanza*. Akal, Madrid.
- FERRÉS, J., y BARTOLOME, A. (1997): New Media Enhanced Education: more than to add new resources. En *EdMedia '97*. Calgary.
- GAINES, B. (1994): Supporting Collaboration through Multimedia Digital Document Archives. En Katz, L., y otros: *The Canadian Multimedia Conference Proceedings*. The University of Calgary, Calgary.
- GILARDI, A. (1992): The True Story of the Gutenberg Bible. *Educational and Training Technology International*, 29 (1), pp. 7-13.
- GUTTORMSEN S., SCHIERZ, C., y KRUEGER H. (1999): The Effect of Continuous vs. Discontinuous Feedback in a Simulation Based Learning Environment. En *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*. Seattle, Washington, junio de 1999.
- HAWES, K. S. (1986): Comment of «Information Technology: Tool and Teacher of the Mind». *Educational Researcher*, 15(2), p. 24.
- HODGES, M. E., y SASNETT, R. M. (1993): *Multimedia Computing*. Reading (Ma): Addison Wesley Publishing Company.
- LIAO, Y. C. (1999): Effects of Hypermedia on Students' Achievement. A Meta-Analysis. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8(3), pp. 255-277.
- MORA, M. (2000): La SGAE certifica que la mitad de los españoles nunca lee ni va al cine. En *El País*, XXV (8279), 19/1/00, p. 36.

- NEGROPONTE, N. (1996): Conferencia inaugural en el *MILIA' 96*. ([http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/negroponte\\_milia/negcat.htm](http://www.doe.d5.ub.es/te/any96/negroponte_milia/negcat.htm).)
- NIELSEN, J. (1990): *Hypertext and Hypermedia*. Academic Press Inc, London.
- O'DONNELL, R. (1999): XML –A Solution for Publishing Up-to-date Educational Information on the Internet? En *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*. Seattle, Washington, junio de 1999.
- OGATA, H., y YANO, Y. (1997): Knowledge Awareness Filtering: toward Efficient Collaborative Learning. *Proc. of Artificial Intelligence in Education '97*, pp. 207-214.
- OOSTENDORP, H. (van), y MUL, S. (de) (1996): *Cognitive aspects of electronic text processing*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey.
- SEYER, P. (1991): *Understanding Hypertext*. Blue Ridge Summit: Windcrest books.
- SHAVELSON, R. J., y SALOMON, G. (1985): Information Technology: Tool and Teacher of the Mind. *Educational Researcher*, 14 (5), p. 4.
- SHAVELSON, R. J., y SALOMON, G. (1986): A reply. *Educational Researcher*, 15 (2), pp. 24-25.
- SLAVIN, R. (1995). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. Allyn and Bacon, Boston.
- SZABO, M., y KANUKA, H. (1999): Effects of Violating Screen Design Principles of Balance, Unity, and Focus on Recall Learning, Study Time, and Completion Rates. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 8 (1). (<http://www.aace.org/pubs/jemh/v8n1.htm>.)
- WANG, F., y CHEN, C. A. (1999): CILSE-GCE: A Collaborative Intelligent Learning Support Environment on World Wide Web. En *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*. Seattle, Washington, junio de 1999.
- WOODHEAD, N. (1990): *Hypertext and Hypermedia*. Sigma Press, Wilmslow.