

EL MULTIMEDIO EN ENTORNOS EDUCATIVOS.

M^a. PAZ PRENDES ESPINOSA

Universidad de Murcia

Por extraños caprichos del azar he aparecido presentada, para gran jolgorio de mis conocidos, como catedrática de Universidad. Quizá haya sido tal el motivo del enorme interés que ha suscitado el taller, pero el tema es fascinante por sí solo y no creo que nadie se arrepienta de su elección. Por otra parte, es un tema de rabiosa actualidad y no únicamente en ámbitos educativos. En este documento recojo información básica sobre algunos aspectos fundamentales en torno al multimedia: vamos a ver de forma sencilla qué entendemos por multimedia, su uso en contextos educativos, aspectos organizativos, ciertas recomendaciones para su diseño y en último lugar algunos ejemplos de multimedios para la educación.

1. ¿QUÉ ENTENDEMOS POR MULTIMEDIO (MULTIMEDIA)?

Para entender mejor el concepto de multimedia es conveniente diferenciarlo de los conceptos de hipertexto e hipermedio (hipermedia). El hipertexto nació en 1.945 como un sistema de acceso y organización de información de carácter no-

lineal descrito por Vannevar Bush, aunque hasta los años 60 no fue desarrollado y hasta los 80 no se popularizó el primer programa hipertexto popular para ordenadores personales.

Ambos términos de hipertexto e hipermedio fueron acuñados con posterioridad por Ted Nelson en 1.974 para describir un tipo de documentos informáticos no secuenciales que integraban texto, audio e información visual mediante interconexiones que configuraban una malla de información. Esta red de interconexiones permite al usuario seguir diferentes caminos creando así su trayectoria única y personal a través de la información.

Se comienza a perfilar así una nueva visión de las aplicaciones del ordenador. En los años 80 la informática comienza a popularizarse, con lo que se produce igualmente un aumento de las aplicaciones informáticas en las que juegan un importante papel las imágenes y los gráficos por su enorme poder de comunicación. La informática nos permite ya generar y manipular de muy diferentes formas las imágenes en la pantalla de los ordenadores. Asimismo se desarrollan en estos años nuevos sistemas de comunicación entre el usuario y la máquina: el interfaz gráfico de usuario, iniciado por Apple en sus Macintosh y posteriormente aplicado a los pc's con Windows y OS/2.

A finales de la década de los 80 la compañía Apple introduce el término "multimedia" para describir un tipo de ordenadores con capacidades más avanzadas en cuanto al uso de sonidos e imágenes. Podemos así hablar del ordenador multimedia como un intento de combinar las capacidades de la informática y los

medios audiovisuales creando un medio nuevo de comunicación único en la pantalla del ordenador.

Estos nuevos modos de presentar la información que son los hipertextos, hipermedios y multimedios constituirían un modo abierto de concebir el software, frente los tradicionales programas de E.A.O. que llegaban perfectamente configurados a las manos del profesor y en los que apenas quedaba alguna decisión por tomar al alumno.

Una revisión conceptual más amplia puede revisarse en Prendes (1.992, 1.994a, 1.994b) pero de forma concisa diremos que es posible entender el *hipertexto* como un programa informático en el que la información textual presentada se interconecta de tal modo que el usuario decide en cada momento los pasos a seguir en función de las diversas posibilidades que el mismo le ofrece. Dicho en otras palabras, el usuario navega libremente por la información, navegación libre que puede presentar problemas para lectores librescos, acostumbrados al papel como soporte de información organizada linealmente.

Comparando el material impreso tradicional -lineal- y el hipertexto (Wei, 1.991) se considera que aunque ambos materiales pueden ser utilizados como medios didácticos y proveen información aparecen diferencias fundamentales: el hipertexto es un material dinámico (no lineal), más caro, más compacto (contiene más cantidad de información en menos espacio), menos accesible, más complejo para el usuario, más efectivo para la adquisición del pensamiento no lineal, requiere más habilidades metacognitivas, requiere más mecanismos cognitivos de

procesamiento de información, promueve la consulta y anotación de otras referencias y, por último, facilita los cambios en los documentos.

En segundo lugar, el *hipermedio* se configura como un medio en el que la información interconectada en forma de redes permite al usuario navegar libremente, estando la diferencia básica con el hipertexto en el tipo de información que incluye el hipermedio: textos, imágenes y sonidos. El ordenador para componer y utilizar documentos hipermedio se configura como un nuevo medio con características peculiares destacándose su interactividad con el usuario. Permite al usuario explorar la información libremente (de modo no lineal) y eligiendo el medio que desee: fuente sonora, textual o gráfica. Es por ello que podríamos utilizar la fórmula de hipertexto+multimedia=hipermedio, o del mismo modo podemos calificar al hipermedio como un multimedia interactivo.

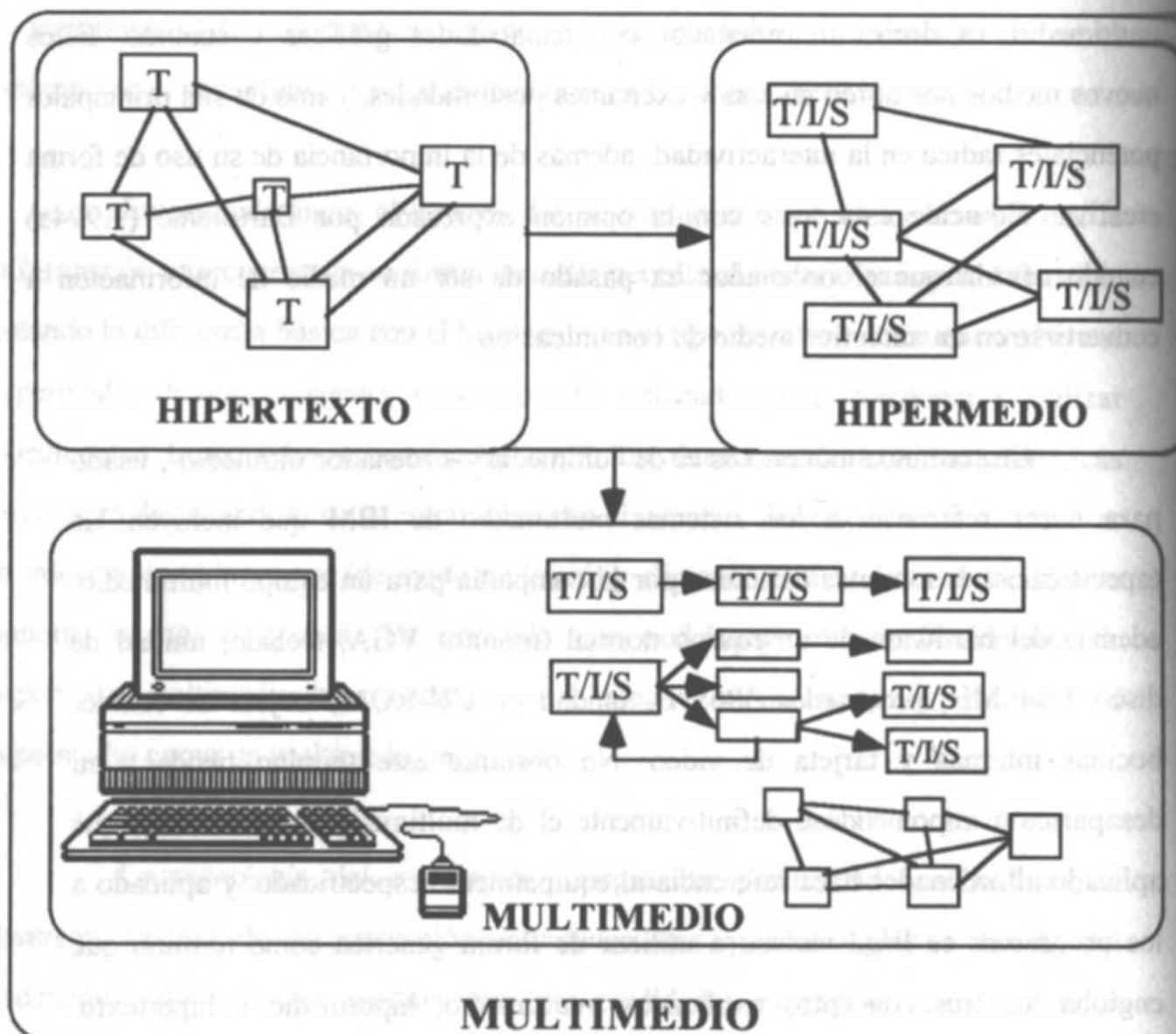
La tecnología del *multimedia* integra las posibilidades educativas de diversos medios de comunicación interconectados y controlados a través del ordenador. No sólo une medios sino sus cualidades expresivas, con lo que el resultado final un medio nuevo: un "canal de comunicación que explota, para asegurar la transmisión de un mensaje, varios medios de forma integrada: el sonido, el texto, la imagen (fija o animada)" (Louis, 1.992).

Este concepto de multimedia introduce un revolucionario cambio en la concepción del ordenador. Además de números y datos (ordenador como vehículo de información) ahora trata con gráficos, modelos tridimensionales, imágenes de video e incluso sonido, con lo que se está convirtiendo realmente en un nuevo medio de expresión. Hoy día ya casi nadie concibe la compra de un ordenador que no sea

multimedia, es decir, un ordenador con capacidades gráficas y sonoras. Estos nuevos medios nos abren nuevas y excitantes posibilidades, y uno de sus principales potenciales radica en la interactividad, además de la importancia de su uso de forma creativa. Coincide esta tesis con la opinión expresada por Bartolomé (1.994a) cuando afirma que el ordenador ha pasado de ser un medio de información a convertirse en un auténtico medio de comunicación.

Un término sinónimo es el de "ultimedia" -ordenador ultimedia-, usado para hacer referencia a los sistemas multimedia de IBM que incluyen las especificaciones mínimas definidas por la compañía para un equipo multimedia: además del hardware de un equipo normal (monitor VGA, teclado, unidad de disco 1.44 MB, procesador 386SX), unidad de CD-ROM, tarjeta de sonido, bocinas internas y tarjeta de video. No obstante este término tiende a su desaparición imponiéndose definitivamente el de multimedia (multimedia), que aplicado al ordenador hace referencia al equipamiento especificado, y aplicado a los programas se llega incluso a utilizar de forma genérica como término que engloba los tres conceptos explicados: multimedia, hipermedio o hipertexto.

Véase como síntesis de lo explicado la figura 1.



T= texto; I= imagen; S=sonido

Figura 1. Hipertexto, hipermedio, multimedia.

2. LA INTERACTIVIDAD.

En suma, sabemos que multimedia significa hacer referencia a la utilización de textos, imágenes (fijas y/o en movimiento) y sonidos integrados en un solo medio de comunicación en virtud del desarrollo tecnológico del campo de la informática. Pero ¿estamos hablando de presentaciones lineales o sistemas que permiten la

interactividad por parte del usuario? Este es un concepto clave de la concepción de estos nuevos medios.

Si hacemos referencia a documentos lineales multicódigo en los cuales el usuario no tiene margen de libertad para poder decidir su propio itinerario de navegación lo más adecuado a nuestro juicio sería utilizar el concepto de presentación multimedia, mientras que si hacemos referencia a medios que además de integrar texto, imagen y sonidos permiten la libre navegación del usuario sería más correcto hablar de hipermedios. Son hipermedios estos últimos porque combinan los lenguajes diversos del multimedia y la estructura de nodos y enlaces de los hipertextos. El hipermedio, por tanto, será un multimedia con estructura de hipertexto o dicho de otro modo, un multimedia interactivo (figura 2).

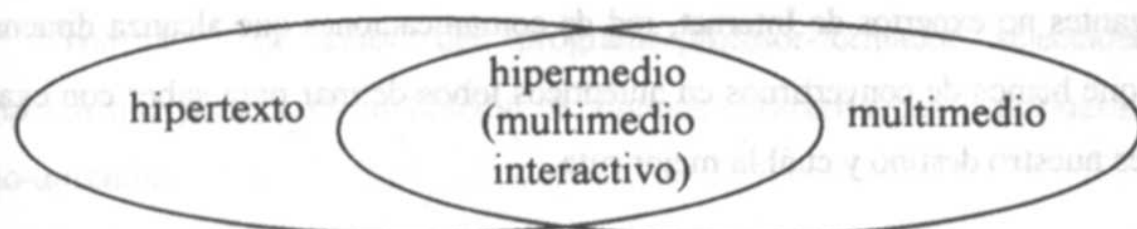


Figura 2. Interrelación de los tres conceptos.

Y ya hemos visto en qué consiste una estructura hipertextual: es una estructura en la cual las diversas informaciones aparecen interconectadas, es decir, podemos recuperar en cada momento la información que más nos interese según nuestros propios criterios y necesidades. En los hipermedios no hay un camino prefijado por el que todos debamos ir, sino que cada usuario decide en cada momento cuál va a ser su itinerario: de ahí el concepto de libre navegación del usuario.

Coincidimos así con Barajas y Simó (1.994) cuando explican que la diferencia entre multimedia e hipertexto consiste en que en este último la información se organiza y se presenta de una forma no lineal, lo cual permite la exploración o navegación a través del documento por parte del usuario.

No debemos olvidar, no obstante, que esta libre navegación aparece siempre limitada por los diversos escollos que en definitiva acaba presentado siempre el medio: navegamos por aquellos sitios por los cuales el diseñador del programa nos permite navegar. Cuanto mayor es la estructura de interconexiones del medio, mayor es nuestra libertad para tomar decisiones y por tanto mayor grado de interactividad. Pero no hemos de olvidar que en tal caso aumenta igualmente el nivel de complejidad de la malla informativa: si la red de conexiones es muy compleja asumimos el riesgo de perdernos en la navegación. Tal es el peligro, por ejemplo, que corren los navegantes no expertos de Internet, red de comunicaciones que alcanza dimensiones tales que hemos de convertirnos en auténticos lobos de mar para saber con exactitud cuál es nuestro destino y cuál la mejor ruta.

A modo de brújula aparecen mecanismos diversos: se pueden marcar ciertas rutas principales, se pueden señalar los itinerarios seguidos, volver atrás, señalar puntos claves en el camino y estrategias que nos permitan volver directamente a ellos sin repetir el camino completo hacia atrás, se pueden también representar en pantalla de forma permanente esquemas de navegación,... Además de ello ha de considerarse la importancia de los objetivos previos del usuario: no es lo mismo vagar sin destino que buscar intencionalmente una isla a la que arribar. Ese punto de partida claro y predeterminado nos va a conducir a un uso diferenciado del otro que significa aminorar sin rumbo.

Según cual sea el grado de libertad del usuario hablamos de diferentes niveles de interactividad. Es un tipo de interactividad instrumental (referida a la relación entre el propio medio y el usuario del mismo) bien distinta del tipo de interactividad cognitiva que se establece en las relaciones entre personas, ya sean éstas relaciones directas o relaciones mediadas tecnológicamente. Con respecto al nivel de interactividad instrumental algunas escalas conocidas son la de Bretz (1.983), la de Nebraska basada en los sistemas de vídeo interactivo (Bartolomé, 1.994b) y la de Ely (1.989). Recogemos esta última de 5 niveles.

Nivel 0. La información está estructurada y el usuario no puede decidir tomar ninguna decisión. Es el caso de los programas educativos clásicos en los cuales el receptor no se ve más que forzado a desarrollar algunas conductas activas solicitadas.

Nivel 1. El autor del programa-profesor-formador selecciona la información que presentará en función de algunas características o respuestas del usuario-aprendiz.

Nivel 2. El sujeto decide cuál será la siguiente información que ha de recibir, presentándose tres variantes:

- elección entre las opciones que el sistema le presenta,
- elección de cualquier información del programa, aunque guiada por las orientaciones previas, y
- elección libre de cualquier ítem de información del programa.

Nivel 3. El usuario puede elegir la información que quiere recibir y cómo quiere recibirla.

Nivel 4. El usuario decide qué información, cómo y desde dónde quiere recibirla (es decir, el periférico que le facilite la información, lo que significa determinar el código de recepción).

El tipo de interacción instrumental entre el usuario (modo en que se puede comunicar con el sistema) y el sistema (cómo responde) es particularmente importante en las aplicaciones educativas. Ello significa la necesidad de contemplar entre otros los siguientes aspectos (Picciotto, Robertson y Colley, 1.989): tareas requeridas al usuario (aprendiz en educación), cómo el aprendiz responderá y se comunicará con el sistema, la elección de los métodos de input adecuados, motivación, análisis de respuestas, retroalimentación, nuevo proceso de mediación y por último, fomentar/apoyar los progresos.

3. EL MULTIMEDIO COMO MEDIO EDUCATIVO.

Hemos visto que el multimedia combina las posibilidades educativas de diversos medios de comunicación interconectados y controlados a través del ordenador. Presenta muy interesantes posibilidades de uso en campos diversos. Algunas de estas aplicaciones son en libros y revistas, en telecomunicaciones, en televisión, en las empresas, en el hogar, en las ciudades,... y en educación. En el entorno educativo tiene un tremendo potencial como medio de enseñanza y como instrumento de innovación educativa. Bartolomé (1.994a y b) llega incluso a señalar que en el futuro (y no muy lejano) toda la informática se basará en entornos multimedia, lo que redundará en los recursos tecnológicos de la educación.

Respecto al multimedia como medio de enseñanza las principales ventajas que enumera Martínez (1.993) frente a otros medios son su capacidad expresiva, su interactividad, su flexibilidad, su movilidad, su economía, su adaptabilidad y su disponibilidad, además de que “permite diseñar métodos de aprendizaje de gran eficacia”. Algunas de las características que es posible señalar como factores que determinan el potencial educativo del entorno multimedia son las siguientes (Palmer, 1.990; Schlumpf, 1.990; Roselli, 1.991; Ambrose, 1.991; Park y Hannafin, 1.993; Schwier y Misanchuk, 1.993):

a) Con respecto a la información:

- hacen posible el agrupamiento y las interconexiones de información de diversas naturalezas y
- facilitan un rápido acceso a la misma, potenciando así el desarrollo de nuevas estrategias de aprendizaje y la interconexión de conocimientos.

b) En relación al aprendizaje:

- La naturaleza asociativa, intuitiva del aprendizaje les diferencia en gran medida de los materiales tradicionales.
- Facilita al alumno la estructuración del conocimiento.
- Favorece tres tipos de representación mental: el aprendizaje enactivo, las representaciones icónicas y las simbólicas (definidos por Bruner).
- La interconexión de conocimientos es especialmente apropiada para aplicaciones educativas.
- Potencia el desarrollo de nuevas estrategias de aprendizaje.
- El aprendizaje es no lineal.
- Le ofrecen ambientes intelectuales ricos.

c) Con respecto al usuario-aprendiz:

- Conforman un ambiente no-constructivo para procesos educativos de elección, es decir, el aprendiz decide con su capacidad individual y sus metas cómo ha de utilizar la información, ha de tomar continuamente decisiones.
- El sujeto es así un aprendiz activo que ve potenciada su curiosidad intelectual.
- Al ser un entorno dinámico, el alumno controla su propio aprendizaje y en la interacción puede ajustar el material a sus intereses, se sumerge en la construcción de su propio aprendizaje.
- El sujeto presta su atención a relaciones entre ideas más que a factores aislados.
- Fomenta la colaboración entre alumnos y la comunicación de conocimientos.
- Los alumnos que trabajan en entornos multimedia demuestran mejorar en las siguientes áreas: conocimiento factual, aprendizaje cooperativo, pensamiento crítico, pensamiento creativo, resolución de problemas, comportamiento social, familiaridad con el ordenador y las tecnologías de la información y, por último, habilidad investigadora

En cuanto al multimedia como instrumento de innovación educativa se observa que produce un nuevo tipo de estudiante, una reconfiguración de los medios de enseñanza y una reestructuración de todo el sistema escolar incluyendo el rol del profesor y el ambiente de aprendizaje. Supone un nuevo modo de entender la educación en el cual los alumnos asumen un rol activo en su proceso de aprendizaje y el profesor debe abandonar el viejo concepto de *autoridad en todo* para convertirse en *facilitador* del proceso de aprendizaje. El profesor ha de organizar las

experiencias de aprendizaje en las que se desarrolle la interacción, pero ya no es el principal vehículo transmisor de la información.

En definitiva el multimedia, extensión del hipertexto y el hipermedio, provee al usuario de métodos no lineales y directos de acceso a la información, facilita el acceso al conocimiento de acuerdo con las demandas individuales, permite a la vez el acceso directo a los elementos individuales contenidos en las grandes bases de datos y, por último, crea ambientes interactivos centrados en el usuario.

4. ASPECTOS ORGANIZATIVOS.

La situación ideal de que cada usuario posea su propio punto de trabajo es vista por Galbreath (1.993) como el "deber ser", pero ante las dificultades prácticas de hacerlo realidad, sobre todo de índole espacial y problemas económicos, propone la posibilidad de centralizar los recursos. Ello significa que en lugar de poseer cada alumno un ordenador multimedia es posible facilitar a cada aula el acceso al multimedia a través de redes, redes cuyas posibilidades se verían condicionadas según la infraestructura fuese de fibra óptica o cable coaxial.

Se configuraría así una enseñanza multimedia colectiva, no individualizada, en la cual es el profesor el que toma las decisiones con respecto al uso del medio. Es una manera diferente de contemplar las posibilidades de uso del multimedia que como primer paso puede ser interesante, pero creemos que no permite explotar al cien por cien sus posibilidades reales y su potencial educativo en cuanto que recurso para personalizar la enseñanza.

Desde esta perspectiva es fundamental el interfaz de usuario para que realmente el profesor tenga control sobre el multimedia, y para ello ha de tener un mando de control remoto del sistema y un panel de control que le permita combinar el multimedia con el uso del teléfono o de otras señales locales de audio y vídeo.

Además ha de equiparse cada aula con un monitor de tv. El cerebro del sistema es el centro de recursos que no sería ya una "isla de tecnología" como actualmente existe en muchos centros (lugar donde se guarda la "cacharrería" que el profesor se ve obligado a trasladar al aula para poder usarla), sino el centro de control de la infraestructura informativa.

5. DISEÑO DE MULTIMEDIOS PARA LA ENSEÑANZA.

Podemos emprender la tarea de elaborar nuestros propios materiales de tipo multimedia o bien podemos utilizar programas ya hechos, y en ambos aspectos vamos a centrarnos en estos dos últimos apartados. Con respecto al diseño de multimedios hemos de tener en cuenta que la calidad técnica difícilmente va a alcanzar las cotas de los materiales a la venta, pero tienen el valor de ser unos materiales que ajustamos a nuestros objetivos, a nuestras necesidades y a las características del contexto en el que vamos a utilizarlo. Puede por tanto ser finalmente un material incluso más útil que el otro adquirido. De cualquier modo no recomendaría restringirse únicamente a éste, puede ser conveniente que los alumnos manejen ambos tipos de materiales. E incluso pueden ellos mismos colaborar activamente en el diseño y producción de los materiales.

Tomando como punto de partida las aportaciones de la investigación psicológica, pedagógica y tecnológica Park y Hannafin (1.993) hacen un interesante listado de 20 postulados sobre diseños de multimedios interactivos. También Bartolomé (1.994b) propone algunas orientaciones con respecto a las presentaciones multimedia. De forma concisa diremos que es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Presentar diferentes grados de abstracción y complejidad del conocimiento que permitan la progresión de lo más simple a lo más complejo. Ha de ser además flexible y permitir la adaptación a las diferencias individuales (diversos niveles de complejidad, selección de preferencias, extensión de la información,...).
- Aprovechar los diferentes códigos para presentar la información de modo diversificado (redundancia).
- Implementar métodos que faciliten la selección, organización e integración de la información (ayudas, organizadores, sumarios). Actividades que ayuden al usuario a identificar e interpretar el conocimiento relevante y generar sus propios significados.
- Proveer métodos que ayuden a los usuarios a adquirir el conocimiento desde múltiples perspectivas y en diferentes formas.
- Utilizar estrategias que atraigan la atención y mantengan el interés (anécdotas, imágenes vistosas, preguntas,...).
- Organizar segmentos en forma de unidades conceptuales consistentes internamente, es decir, organizar los conceptos en unidades coherentes. En definitiva, una segmentación significativa que ayude a los usuarios a no perderse en la red de nodos de información.

- Los enlaces entre nodos han de reflejar los diversos modos mediante los cuales el sistema ha de ser utilizado. Proveer métodos flexibles de organizar los contenidos que se acomoden a las diferencias individuales de los aprendices.
- Facilitar modos de elaborar el conocimiento de forma individualizada y crítica. Alentar a los alumnos a articular estrategias previas, simultáneas y posteriores a la interacción con el medio. Facilitar las oportunidades para elaborar el conocimiento y crear asociaciones entre el conocimiento existente y el nuevo.
- Estructurar la presentación de información y los modos de interacción de tal manera que respondan a modelos de procesamiento cognitivo y reduzcan la complejidad de la tarea.
- Incluir actividades que ayuden a organizar el conocimiento poniendo en relación la información ya revisada y aquello que se desea aprender a continuación. Además pueden ser muy útiles los mapas conceptuales y esquemas gráficos por su pregnancia visual y su potencial para facilitar la comprensión.
- Mapas de navegación que indiquen la localización del usuario y los caminos a seguir. Incluir además sistemas de ayuda y resolución de problemas.
- Utilizar los diversos recursos de diseño gráfico para diferenciar los bloques de información, las palabras clave, los conceptos más importantes,... Pero el diseño gráfico no ha de añadir complejidad; ha de exigir el menor esfuerzo cognitivo posible por lo que han de primar la sencillez y la funcionalidad sobre la estética.

- Los sistemas de navegación no pueden ser excesivamente complejos, sino que ha de facilitarse al máximo el acceso y manejo de la información.

6. MULTIMEDIO EDUCATIVO.

Hemos de indicar al respecto que cuando buscamos productos multimedia hemos de centrarnos en el soporte CD-ROM. Los productos que aparecen bajo la denominación común de multimedia podrían ser calificados como multimedia, hipermedio o hipertexto, pero tal y como hemos explicado el término multimedia se utiliza de forma general para englobar los tres conceptos. Hemos de acudir a catálogos y revistas especializadas para poder saber qué nos ofrece el mercado, pero como orientación podemos recoger diversos ejemplos en torno a cuatro categorías:

* Educación/Formación.

a) En relación a áreas curriculares:

- cursos de inglés (English +, Triple Play Plus English)
- cursos de matemáticas (Mates Blaster)
- cursos de dibujo (Fractal Design Dabblers)

b) Cursos de formación diversos:

- mecanografía (Fingers for Windows)
- tecnología educativa (Vídeo e Informática)

* Documentación:

- atlas (Maps N Facts)
- diccionarios (Mi primer diccionario, Diccionario de la RAE)
- enciclopedias (Enciclopedia de la Ciencia)

- periódicos, revistas (El Periódico de Cataluña, Cuadernos de Pedagogía, El Mundo)

***Ocio:**

- cuentos interactivos (El libro de la Selva, La vuelta al mundo en 80 días, The Fish who could wish, A Christmas History)

- juegos (Strategy Game, Kiyeko y los ladrones de la noche, El príncipe de Persia, FX Fighter, Micro Machines)

***Divulgación cultural de temática variada:**

- varios (Cómo funcionan las cosas, El cuerpo humano, Nine month miracle, Astronomer, Los perros, Amazonia, The Animals)

6. A MODO DE CONCLUSIÓN.

* Es decisivo siempre el cómo se utilice el material, no sólo con los multimedia, sino con cualquier nuevo modo de aprender que intente introducirse en la escuela. En función del uso que se haga se generarán diferentes procesos cognitivos y modos de interacción. No olvidemos que los medios en sí mismos no son ni buenos ni malos, ni mejores ni peores.

* Los docentes han de reflexionar sobre las innovaciones para justificar el porqué de las mismas. Los hipertextos, hipermedios y multimedia, como otras tecnologías, pueden ser un medio útil en manos de profesores hábiles, pero sin sobrevalorar sus posibilidades reales de optimización y mejora del proceso educativo.

* Ha de valorarse la adecuación de los medios tecnológicos en función de los objetivos, pues la sofisticación tecnológica no garantiza la efectividad del proceso de enseñanza. Ningún medio promueve el aprendizaje mejor que otro, sino

que dependerá de cada circunstancia, tipo de tarea, aptitudes del aprendiz, objetivos curriculares,... Es necesario, además, un mayor desarrollo de investigaciones aplicadas para evaluar las repercusiones que tal tecnología tiene en los alumnos y su inserción en los diseños curriculares.

* La selección, el diseño y la producción de medios para la enseñanza deben realizarse desde el conocimiento pedagógico. La tecnología ha de sostenerse sobre los conceptos pedagógicos, pues la simple introducción de medios en los centros no repercute automáticamente en la optimización de la enseñanza si a ello no se unen otras variables.

* El multimedia proporciona nuevos métodos de acceder a la información y es un medio que puede adecuarse a las demandas y necesidades individuales, con lo que ayuda a hacer realidad esa preconizada enseñanza individualizada. Por otra parte exige habilidades que los usuarios han de adquirir, habilidades muy diferentes a las exigidas por los medios tradicionales. El aprendiz aquí ha de tomar decisiones y controlar su itinerario de aprendizaje.

* Hemos visto también que el multimedia supone un gran cambio en el modelo tradicional de enseñanza, pues el alumno asume un rol más activo y el profesor es un organizador, un orientador, un facilitador del aprendizaje, pero no asume el papel de transmisor de la información. Es un ambiente de aprendizaje más flexible y dinámico que trastoca nuestra concepción tradicional de metodologías y modelos de enseñanza.

* Los ordenadores están destinados a llegar a ser la herramienta de trabajo intelectual universal. Muchos autores describen ya la enseñanza de los albores del próximo siglo basada en el desarrollo de la telemática y las redes de comunicación. Desde los contextos de enseñanza formal se ha de aceptar la renovación e introducir las innovaciones tecnológicas, pero no sin antes hacer uso de nuestras cabezas y

vislumbrar qué aplicación han de tener, qué repercusiones conllevan y de qué manera hemos de utilizarlas para mejorar cualitativamente el proceso educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBROSE, D. W. (1.991): "The effects of Hypermedia on Learning: A Literature Review". **Educational Technology. The magazine for managers of change in education.** 31, (12), 51-55.
- BARTOLOME, A. (1.994a): Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. **Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación.** (1), 5-14.
- BARTOLOME, A. (1.994b): Sistemas Multimedia. En SANCHO, J.M. (coord.): **Para una tecnología educativa.** Barcelona: Horsori. 193-239.
- BRETZ, R. (1.983): **Media for interactive communication.** Londres: Sage.
- ELY, D.P. (1.989): Protocols and processes for promoting interactive cross-cultural media transfer. En TUCKER, R.N. (ed.): **Interactive media. The human issues.** Londres: Kogan Page. 26-34.
- GALBREATH, J. (1.992): The Educational Buzzword of the 1990's: Multimedia, or is it Hypermedia, or Interactive Multimedia, or...? **Educational Technology. The Magazine for Managers in Education.** 32 (4). 15-19.
- GALBREATH, J. (1.993): Multimedia: Beyond the Desktop. **Educational Technology. The Magazine for Managers in Education.** 33 (5). 27-32.
- KINZIE, M.B. y BERDEL, R.L.(1.990): Design and use of Hypermedia Systems. **Educational Technology. Research and Development.** 38 (3), 61-68.
- KNIGHT, P. (1.992): Factors to Consider in Evaluating Multimedia Platforms for Widespread Curricular Adoption. **Educational Technology. The Magazine for Managers in Education.** 32 (5). May. 25-27.
- LOCATIS, C. et al. (1.989): Hypermedia and instruction. **Educational Technology. Research and Development.** 37, (4), 65-77.

MARTINEZ SANCHEZ, F. (1.993): Multimedia en la empresa hoy . Ponencia presentada en las Jornadas de Nuevas Tecnologías y Empresa. Bilbao, Noviembre.

PALMER, J.J. (1.990): Hypertext/Hypermedia as instructional strategy. En ESTES, N.; HEENE, J. y LECLERQ, D. (Eds.): **The Seventh International Conference on Technology and Education (I)**. Edinburgh: CEP Consultants. 266-268.

PARK, I. y HANNAFIN, M.J. (1.993): Empirically-Based Guidelines for the Design of Interactive Multimedia. **Educational Technology. Research & Development**. 41 (3), 63-85

PRENDES ESPINOSA, M.P. (1.992): Hipermedias: una nueva herramienta para la intervención educativa. **Anales de Pedagogía**. Universidad de Murcia. (10), 151-168.

PRENDES ESPINOSA, M.P. (1.994a): Hipertextos, hipermedios, multimedios: un universo educativo. En ORTEGA, P. y MARTÍNEZ, F.: **Educación y Nuevas Tecnologías**. Murcia: CAM. 183-192.

PRENDES ESPINOSA, M.P. (1.994b): Potencial educativo del multimedia. En BLAZQUEZ, F.; CABERO, J. y LOSCERTALES, F. (coords.): **Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la educación**. Sevilla: Alfar. 102-107.

ROSELLI, T. (1.991): Control of Users Disorientation in Hypertext Systems. **Educational Technology. The magazine for managers of change in education**. 31, (12), 42-46.

SCHLUMPF, J. (1.990): Multimedia Applications in MSDOS. En ESTES, N.; HEENE, J. y LECLERQ, D. (Eds.): **The Seventh International Conference on Technology and Education (I)**. Edinburgh: CEP Consultants. 95-97.

SCHWIER, A. y MISANCHUK, E.R. (1.993): **Interactive Multimedia Instruction**. Englewood Cliffs: Educational Technoloy Publications.

VELJKOV, M.D. (1.990): A Knowledge Navigation System within a Colege of Education: Beginning the new Paradigm Shift. En ESTES, N.; HEENE, J. y

LECLERQ, D. (Eds.): **The Seventh International Conference on Technology and Education (I)**. Edinburgh: CEP Consultants. 128-131.

WEI, Ch. (1991): Hypertext and Printed Materials: Some Similarities and Differences. **Educational Technology. The Magazine for Managers in Education**. 31 (3), 51-53.