

MULTIMEDIA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: ELEMENTOS DE DISCUSION

Dr. Jesús M. Salinas
Universidad de las Islas Baleares.
dcejsi@ps.uib.es

1.- Introducción

El término multimedia resulta ya familiar y es frecuente leer cosas sobre las posibilidades que ofrece en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Multimedia suele presentarse como el último avance que, propiciado por la evolución y expansión de los medios electrónicos viene a resolver algunos de los problemas que tiene planteada la enseñanza. Sin embargo, el término no resulta nuevo para las ciencias de la educación: el convencimiento de la importancia de la comunicación multisensorial en el proceso didáctico, el principio didáctico de la redundancia y la reflexión que ha acompañado a cada aparición de un nuevo medio, han hecho que si no el término (que también), al menos el concepto sea usual en Tecnología Educativa.

Más que analizar en qué consiste o en las configuraciones tecnológicas, aquí nos centraremos en las posibles aplicaciones de los sistemas multimedia a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Si concebimos el aprendizaje como un proceso comunicativo, como una actividad interpersonal, concluiremos que además de su componente verbal incluye otro tipo de relaciones. Y en relación a ellas, alcanzan un lugar preferente los medios didácticos que tienden a configurar situaciones reales de comunicación cada día más sofisticadas. Esta tendencia se evidencia notablemente en el conjunto de los medios didácticos que se configuran como sistemas de instrucción (en contraposición a los medios considerados como ayudas instructivas, que por su propia naturaleza no buscan este tipo de situaciones comunicativas), entre los que destacan los llamados sistemas multimedia. Estos sistemas tienen ante sí el reto de responder a la impredecibilidad y a la interacción de toda situación comunicativa humana.

2.- ¿Qué se entiende hoy por multimedia?

Multimedia se ha convertido en la palabra talismán de los últimos años en el campo de los medios de aprendizaje. Aunque el término no es nuevo en el campo educativo, lo parece por haber ido adquiriendo ciertas connotaciones en el campo de los iniciados de las nuevas tecnologías de la información, que ha hecho que los profesionales de la educación tengamos la sensación de encontrarnos ante algo totalmente nuevo.

En la actualidad multimedia puede significar muchas cosas, dependiendo del contexto en que nos encontremos y del tipo de especialista que lo defina. En un tiempo

multimedia se refería por lo general a presentaciones de diapositivas con audio, también ha designado a aquellos materiales incluidos en kits o paquetes didácticos; etc.

Sin embargo, multimedia de hoy suele significar la integración de dos o más medios de comunicación que pueden ser controlados o manipulados por el usuario vía ordenador (Bartolomé, 1994). En rigor, el término multimedia es redundante, ya que 'media' es en sí un plural, por ello hay autores que prefieren utilizar el término hipermedia en vez de multimedia (Jonassen, 1989; Ralston, 1991; Salinas, 1994). Hipermedia sería simplemente un hipertexto multimedia, donde los documentos pueden contener la capacidad de generar textos, gráficos, animación, sonido, cine o vídeo en movimiento. Así, multimedia es una clase de sistemas interactivos de comunicación conducido por un ordenador que crea, almacena, transmite y recupera redes de información textual, gráfica visual y auditiva (Gayesky, 1992).

Multimedia se refiere normalmente a vídeo fijo o en movimiento, texto, gráficos, audio y animación controladas por un ordenador. Pero esta integración no es sencilla. Es la combinación de hardware, software y tecnologías de almacenamiento incorporadas para proporcionar un entorno multisensorial de información.

Por su propia naturaleza, el ámbito de los multimedia no se ha asentado todavía y se producen continuas discusiones y reflexiones. Estas pueden girar en torno a las diferentes tecnologías necesitadas para crear, almacenar y ofrecer las presentaciones.

El fuerte desarrollo que está experimentando multimedia actualmente es fruto de los avances tecnológicos en:

- Software de desarrollo de aplicaciones multimedia. Fundamentalmente descubrimiento y desarrollo de los sistemas de hipertexto y de hipermedia, y la aparición de sistemas de autor interactivo, así como algoritmos de compresión.
- El hardware de desarrollo. Fundamentalmente ligado al tema del almacenamiento: la llegada de los discos ópticos con grandes capacidades de almacenamiento de grandes cantidades de datos ordenados, así como imágenes de vídeo y audio, ha sido crítica para el desarrollo multimedia.
- Dispositivos periféricos multimedia. Amplian el rango de usuarios, al hacer más fácil la interacción entre usuario y ordenador.

La mayor parte de aportaciones en el terreno de los multimedia suele referirse, sin embargo, a los dos últimos aspectos (discusión sobre las tecnologías digitales, el almacenamiento, la velocidad de respuesta, las formas de presentación, etc.)

3.- Componentes de multimedia

Una de las características diferenciadoras de los sistemas hipermedia es su flexibilidad para adaptarse a las necesidades de diferentes aplicaciones. Esta flexibilidad viene

determinada tanto por aquellos rasgos inherentes a los sistemas hipermedia, como por las vías mediante las que autores y usuarios interaccionan con dichos sistemas.

Ambos, rasgos o elementos de hipermedia y formas de interacción del usuario con el sistema, determinarán tanto las posibilidades que hipermedia presenta de cara a la mejora del aprendizaje, como los aspectos a considerar en el diseño de los propios materiales.

A la hora de describir los elementos que conforman cualquier sistema multimedia podemos toparnos con distinta nomenclatura, distinta estructuración, etc.. dependiendo de los sistemas de autor en que se sustente. Jonassen y Wang (1990) hablan de cuatro elementos básicos de la base hipermedia: nodos, conexiones o enlaces, red de ideas e itinerarios:

a) **Nodo:** Es el elemento característico de Hipermedia. Consiste en fragmentos de texto, gráficos, vídeo u otra información. El tamaño de un nodo varía desde un simple gráfico o unas pocas palabras hasta un documento completo y son la unidad básica de almacenamiento de información. La modularización de la información permite al usuario del sistema determinar a que nodo de información acceder con posterioridad.

b) **Conexiones o enlaces.** Interconexiones entre nodos que establecen la interrelación entre la información de los mismos. Los enlaces en hipermedia son generalmente asociativos. Llevan al usuario a través del espacio de información a los nodos que ha seleccionado, permitiéndole navegar a través de la base de información hipermedia. Pueden darse distintos tipos de conexiones: de referencia (de ida y vuelta), de organización (que permiten desenvolverse en una red de nodos interconectados), un valor, un texto, hay conexiones explícitas e implícitas, etc...

c) **Red de ideas:** Proporciona la estructura organizativa al sistema. La estructura del nodo y la estructura de conexiones forman una red de ideas o sistema de ideas interrelacionadas o interconectadas.

d) **Itinerarios.** Los itinerarios pueden ser determinados por el autor, el usuario/alumno, o basándose en una responsabilidad compartida. Los itinerarios de los autores suelen tener la forma de guías. Muchos sistemas permiten al usuario crear sus propios itinerarios, e incluso almacenar las rutas recorridas para poder rehacerlas, etc.. Algunos sistemas graban las rutas seguidas para posteriores revisiones y anotaciones.

Junto a los elementos que conforman la base de información hipermedia, las vías mediante las cuales autores y usuarios interaccionan con los sistemas constituyen el otro gran grupo de características que inciden en la potencialidad que puede presentar un sistema hipermedia de cara al aprendizaje. Podemos hablar aquí de dos elementos del sistema multimedia que determinarán como se realiza esta interacción. Me refiero a la interfaz con el usuario y al control de navegación.

e) **La interfaz de usuario** constituye la forma en se establece la interacción con el alumno, la interacción hombre-máquina. Además es responsable de la

presentación de los distintos nodos, y de recoger las acciones y respuestas de los alumnos

f) El Control de navegación constituye el conjunto de herramientas puestas al servicio de los distintos sujetos del proceso para ordenar y posibilitar el intercambio de información. Para ello reconoce las acciones del alumno, controla el nivel de acceso (a que nodos tiene acceso y a cuales no) y proporciona información de las acciones del alumno al sistema tutor (sea este el profesor de la sala, un tutor a distancia o un sistema de tutor inteligente).

Ambas determinan de alguna manera las formas que afectan a la interacción: la interactividad y control del usuario; la existencia de un entorno constructivo, y la estructura que presenta hipermedia, relacionada directamente con el sistema de autor.

a) Interactividad y control del usuario. Hipermedia permite determinar al usuario la secuencia mediante la cual acceder a la información. Puede, también, añadirla o introducirla haciéndolo más significativo para él (colaboración); y le permite, también, construir y estructurar su propia base de conocimiento. El nivel del control del usuario varía con el sistema y sus propósitos. Pero, en general, el usuario controla, en base a una continua y dinámica interacción, el flujo de la información: Puede acelerar/desacelerar, cambiar de dirección, ampliar los horizontes de su información, argüir /combatir, etc...

b) Entorno constructivo. Los sistemas hipermedia proporcionan herramientas flexibles de navegación. Algunos de estos sistemas se han convertido en entornos de autor y son utilizados para crear materiales de instrucción basados en el ordenador, para contener las anotaciones personales o la organización de la información, para la comunicación con los semejante,... También son usados como herramienta de aprendizaje cognitivo para la organización y el almacenamiento de la base de conocimiento de los propios usuarios. Desde esta perspectiva una concepción amplia de hipermedia lo concebiría como un entorno de software para construir o expresar conocimiento, colaboración o resolver problemas.

c) Estructuras de Hipermedia. Uno de los momentos más importantes en la creación de materiales hipermedia es decidir cómo y cuánto estructurar la información. La variabilidad de las aplicaciones exige la existencia de diferentes estructuras de acceso e información.

- Hipermedia no estructurado, en cuya estructura nodo-conexión sólo son utilizadas las conexiones referenciales. Dos nodos están conectados al contener un nodo una referencia a la información contenida en el otro. Proporciona acceso aleatorio desde cualquier nodo a otro con el que esté conectado. La mayor tarea, en relación al diseño, es identificar los conceptos o fragmentos de información indicados y comprendidos en cada nodo. Junto a esto, la estructura organizativa se fundamenta en sistemas similares a los de análisis de textos que analizan libros de texto (lista de contenidos, índices y palabras clave) para los términos o ideas importantes.

- Hipermedia estructurado, que implica una organización explícita de nodos y conexiones asociativas. Contiene series de nodos, cada una de ellas interconectadas e introducidas explícitamente para representar la estructura de la información. Se pueden utilizar para ello varios modelos: Estructura semántica (refleja la estructura de conocimiento del autor o del experto); estructura conceptual (incluye contenido predeterminado por las relaciones entre las taxonomías); estructuras relacionadas con las tareas (facilitan el cumplimiento de una tarea); estructuras relacionadas con el conocimiento (basadas en el conocimiento del experto o del estudiante); estructuras relacionadas con los problemas (simulan problemas o tomas de decisiones).

La combinación de estos elementos, determina distintas formas de establecer la interacción, distintos tipos de sistemas multimedia. Desde la perspectiva de su estructura, podemos hablar por ejemplo de Diálogo tutorial, Método de elección múltiple y Almacenamiento en bases de datos.

El modo en que esta estructurada la información junto a las formas para moverse en ella y las vías mediante las cuales autores y usuarios interaccionan con los sistemas, combinadas con el sistema de tutoría dan lugar a distintas aplicaciones educativas de los sistemas multimedia. Indudablemente, cada tipo se adapta a las necesidades del sistema donde se ha de implantar: Un manual de reparaciones no requiere la misma estructura que la actualización profesional o un tema de Enseñanza Primaria para niños con necesidades educativas especiales.

La presencia del componente tutor, es decir, cuando el sistema pretende mediante distintos tipos de actividades, etc.. ayudar a adquirir una habilidad, un conocimiento, una conducta, o cambiar una actitud, es lo que convierte un sistema multimedia en formativo.

Bartolomé (1994) clasifica los programas formativos en programas de ejercitación, tutoriales, programas orientados hacia la resolución de problemas, simulaciones y videojuegos.

4.- Elementos de discusión sobre multimedia

En nuestra opinión, hay ciertos aspectos cuyo análisis nos ayudará a comprender mejor cual es el papel que el multimedia tiene en la enseñanza y cuales pueden ser las aplicaciones en este campo. En primer lugar creemos necesario diferenciar presentaciones multimedia de multimedia interactivo. En segundo lugar, tocaremos el tema de las características didácticas que suelen describirse como ventajas del multimedia. También creemos necesario reflexionar sobre el tópico de que la presentación no-lineal, el acercamiento intuitivo, etc.. potencia el aprendizaje, y, por último, abordaremos el tema de la interactividad de los sistemas multimedia, aspecto que a nuestro entender resulta crucial para entender cuales son las posibilidades que los sistemas multimedia ofrecen a la enseñanza.

1.- Presentaciones multimedia vs. multimedia interactivo

Para una mayor clarificación de los temas que aquí nos interesa tratar, conviene diferenciar dos tipos de sistemas que desde nuestro punto de vista presentan características dispares en relación a su aplicación a entornos de aprendizaje. Nos referimos a:

Presentaciones multimedia

Multimedia interactivos

Si usamos la potencialidad de multimedia para ofrecer una información en la que el usuario no participa, (solamente lo pone en marcha, etc..) estamos ante una presentación multimedia.

Si el usuario ha de participar, si se le ofrecen trayectorias alternativas, si los distintos medios presentan la información en función de la respuesta o elección del usuario, el sistema dispone de interactividad.

'Un sistema multimedia interactivo es, en definitiva, aquel en el que vídeo, audio, informática y publicaciones electrónicas convergen para proporcionar un sistema de diálogo en el que la secuenciación y selección de la información de los distintos medios viene determinada por las respuestas o decisiones del usuario.

Ambos sistemas presentan aplicabilidad en la enseñanza. Pero, las características de cada uno de ellos hacen que tengan campos bien definidos de aplicación. Mientras que en las presentaciones multimedia el control de la comunicación está en manos del emisor (profesor, museo, etc..) en los multimedia interactivos la información se presenta de acuerdo a las acciones y demandas del usuario. En este sentido, no debe confundirse la respuesta motora de pulsar el ratón para avanzar, etc.. con interactividad.

No estamos negando el valor educativo que puedan ofrecer los multimedia informativos, sino que exigimos que los multimedia formativos sigan procedimientos de diseño y se ajusten a los requerimientos educativos. No es lo mismo multimedia educativos que deben reunir las características didácticas, etc. que aprovechamiento educativos de los multimedia (lúdicos, informativos, etc..).

2.- Ventajas del multimedia vs características didácticas

La descripción de las características educativas que presentan los sistemas multimedia dependerá de la concepción que se tenga del mismo, aunque hay cierto consenso en considerar que los multimedia incorporan y hacen complementarias las mejores características de cada uno de los medios que los integran:

- Adecuación al ritmo de aprendizaje
- Secuenciación de la información .
- Ramificación de los programas
- Respuesta individualizada al usuario

- Flexibilidad de utilización
- Velocidad de respuesta.
- Efectividad de las formas de presentación
- Imágenes reales
- Excelente calidad de las representaciones gráficas.
- Atracción de la imagen animada.

Disponer de estas posibilidades no presupone una mejor instrucción, ni, incluso, una mayor interactividad. No han de identificarse las características y las posibilidades del equipamiento con las ventajas instruccionales del medio. Desde una óptica didáctica es fundamental discernir, en las listas de ventajas de los sistemas multimedia que suelen acompañar a su descripción, los aspectos relacionados con el equipo de aquellos verdaderamente instruccionales. Multimedia solamente tiene razón de ser en la enseñanza si ofrece claras ventajas instruccionales:

- La presencia de una capacidad única en el sistema multimedia en cuanto sistema de distribución instruccional
- Un resultado superior de educación-instrucción obtenido a través del sistema.

Multimedia será efectivo instruccionalmente en la medida en que comprometa activamente al estudiante en un proceso comunicativo en forma de diálogo. El programa plantea cuestiones, problemas, etc. El estudiante da respuestas cualitativas a estas cuestiones, y el sistema, dependiendo de dichas respuestas, continua la instrucción en el punto adecuado. Los sistemas multimedia, aun en los sistemas más sencillos, incorporan y mejoran aquellas características didácticas que reúnen los medios que lo integran, especialmente el texto, el vídeo y el ordenador como medios didácticos. Mantiene las posibilidades de manipulación y el manejo sencillo de los aparatos, pero, sobre todo, desarrolla al máximo la posibilidad de feed-back inmediato.

En la práctica, el concepto de multimedia se aplica a multitud de situaciones en las que los programas utilizados no difieren mucho de los tradicionales programas de E.A.O., y de esta manera, son menos interactivos que los tradicionales materiales impresos de enseñanza programada o que los primeros materiales de E.A.O..

3.- La desorientación del usuario (presentación secuencial /no secuencial)

Suele ser habitual aceptar que con multimedia queda claro que es mejor el enfrentamiento intuitivo a la información, al aprendizaje. Se asimila mejor cualquier tema fijándonos en un gráfico o esquema, oyendo un sonido, viendo una película o eligiendo una trayectoria.

En efecto, está generalmente aceptado que conectar información nueva a una estructura cognitiva es un proceso altamente individual e Hipermedia permite a los usuarios individualizar su proceso de adquisición de conocimiento e integrarlos. Sin embargo, la utilización inadecuada de estructuras no-lineales de contenido que en determinados niveles representa una de sus cualidades más potentes, en otras situaciones puede

suponer su mayor desventaja. Puede ocurrir que los usuarios se sientan incapaces de diferenciar entre niveles de importancia de los datos, de averiguar cómo hacer las conexiones necesarias y de cómo establecer la localización en una estructura no-lineal. Dede (1988) describe la sobrecarga cognitiva y la desorientación de los usuarios: "La riqueza de una representación no-lineal acarrea un riesgo de potencial indigestión intelectual, pérdida de metas poco señaladas y entropía cognitiva... el incremento del tamaño del conocimiento base puede traer un costo de disminución de su utilidad"

Los recursos cognitivos pueden quedar, también, desviados del contenido de la navegación. En efecto, otro problema potencial de las estructuras no lineales es que frecuentemente presentan dificultades para seguir el hilo narrativo por parte del usuario. Esto suele suponer que el usuario pierda el interés más rápidamente y que tenga menos motivación para seguir una idea completamente. Parece necesario algún tipo de estructura de ensamblaje u orientación para que los usuarios aprendan efectivamente con este tipo de sistemas, lo que probaría que los sistemas multimedia pueden ser inapropiados para el aprendizaje en el que es esencial que la información sea adquirida secuencialmente.(Plowman, 1989)

4.- La interactividad

Quizá sea el grado de interactividad el que constituya la variable principal que influye en la naturaleza de los sistemas hipermedia. Aún a riesgo de ser reiterativos, no podemos pasar sin considerarla aquí. Esta puede ser baja, media o alta dependiendo de múltiples factores. La interactividad de un sistema presenta un continuum que influye tanto en la conducta del usuario (puede permitir desde el simple ojeo o navegación hasta el 'authoring' pasando por la exploración de problemas), como en el entorno (el sistema es utilizado predominantemente para recuperación de la información, o como herramienta colaborativa, o como herramienta constructiva donde el usuario participe en la elaboración de la base de conocimiento), o la función del sistema (tutor en la recuperación de información, herramienta para la exploración de problemas mediante colaboración, o tutelado cuando es el usuario en que 'enseña' al sistema, participando en la construcción del mismo).

Desde una perspectiva pedagógica, lo que verdaderamente interesa son las características diferenciadoras de estos medios con respecto a otros más usuales. En otras palabras, ¿Qué aportan de nuevo los sistemas multimedia en el terreno de la enseñanza?. Ya que, lograr medios que exigieran una mayor participación por parte del alumno, ha constituido, desde siempre, una de las preocupaciones de los diseñadores de material didáctico impreso. En efecto, los materiales destinados al alumno han ido incorporando un lenguaje lúdico, puzzles, crucigramas, etc. o propuestas de trabajo de resolución de situaciones problemáticas y simulación en las actividades de grupo. Y, respecto a esta búsqueda de participación, de actividad de los alumnos en los programas AV tradicionalmente concebidos como pasivos, encontramos precedentes muy tempranos (Salinas, 1993).

Para nosotros, la palabra clave, en esta búsqueda de mayor participación del alumno en el programa, es 'implicación', más que 'actividad'. Los autores de materiales han desarrollado dicha implicación en dos niveles (Chaix, 1983):

- Implicación de la inteligencia y el razonamiento lógico. Los estudiantes contribuyen con sus propias ideas y pensamientos, se encuentran motivados por la búsqueda de soluciones.

- Implicación de la imaginación y los sentimientos. Se trata de proporcionar al estudiante la oportunidad de usar su propia imaginación e improvisación, de estimularlos a expresar sus propios sentimientos y opiniones.

No se ha de confundir, en este terreno, implicación, participación con respuesta motora. La posibilidad de pulsar un botón no transforma una presentación en un programa interactivo. La participación del alumno puede dirigirse a los aparatos (parar, responder, etc..) o puede dirigirse a actividades mentales (seleccionar, decidir,...). Pueden darse, pues, situaciones que sin requerir respuestas motoras, exista un alto grado de implicación del alumno en el programa, y a la inversa.

Desde esta perspectiva, los sistemas multimedia suponen un importante avance hacia los medios interactivos, hacia medios que posibiliten la comunicación bidireccional, que permitan (y soliciten) la participación activa del alumno, que se adapte a las exigencias de cada alumno como individuo.

4.- El diseño de sistemas multimedia

La posición que adoptemos frente a estos elementos de discusión y frente a otros no tratados aquí, pero que deben surgir del marco de la aplicación educativa proporcionará algunas de las consideraciones necesarias para abordar el diseño de materiales multimedia desde perspectivas didácticas.

De lo visto en el punto anterior, los sistemas multimedia resultan un conjunto de medios de concepción amplia y flexible, en los que lo fundamental es la relación programa - alumno, independientemente de la sofisticación del equipo.

Así, concebimos un sistema multimedia como un material didáctico de carácter modular en el que lo fundamental son las conexiones y posibles combinaciones de los distintos medios. La información de estos viene integrada para poder ser utilizada en situaciones de aprendizaje diversas, de acuerdo con decisiones del usuario (decisiones en relación a si se hará el aprendizaje, al cómo, al cuánto, al dónde, etc..), e integra la suficiente orientación para lograr los objetivos marcados de acuerdo con estas decisiones, de forma que la secuenciación y presentación depende de estas decisiones o de las respuestas del usuario al material.

Como consecuencia de este carácter modular también la misma lección o unidad tiende a desaparecer en los materiales transformándose en módulos. Estos módulos pueden utilizarse tanto en secuencias lineales, como transversalmente o en espiral. En parte la modularidad y la flexibilidad de las presentaciones están condicionadas por la concepción de la comunicación, y son, también en parte, consecuencia de elecciones pedagógicas, particularmente en el énfasis que ponemos en el alumno.

Desde esta perspectiva, lo verdaderamente importante de los sistemas multimedia es que se adapten a los principios de diseño de medios interactivos, que integren un interface usuario-material adecuado a la situación de aprendizaje. Y ello se logra más que con la sofisticación tecnológica, con un cuidado diseño didáctico del material.

Es quizás en el terreno del diseño, donde pueden darse las aportaciones que logren aplicaciones de estos sistemas al aprendizaje cada día más efectivas. Aportaciones que pueden ser menos espectaculares que la duplicación de la capacidad de almacenamiento y la de reducir el lapso de tiempo de espera, pero que pueden ser más productivas en la aplicación a situaciones reales de los sistemas.

Si partimos de que en los multimedia interactivos la secuenciación y selección de mensajes se determinan por la respuesta del usuario al material, por la intervención de éste en la secuenciación del aprendizaje, es fundamental abordar el tema del diseño de sistemas multimedia desde el concepto de medio interactivo o enseñanza interactiva.

Es en el momento del diseño del programa cuando se determina si va a ser interactivo o no, o el grado de interacción (interactividad) con el alumno que va a presentar, ya que es en esta fase donde se determina la estructura y secuenciación del programa, el control del usuario sobre el mismo, la personalización o estandarización del contenido, etc... Entre las características que inciden directamente en el nivel de interactividad podemos destacar (Cohen, 1984; Jonassen, 1985; Hansen 1989, Borsook y Higginbotham-Wheat, 1991):

1.- El formato no secuencial del contenido.

Permite al programa adaptarse tanto a las necesidades individuales, como a la lógica interna del contenido:

a) Estructurando el programa en ramificaciones

b) Presentando suficientes menús de contenido

2.- La velocidad de las respuestas. Para apreciar la importancia de la inmediatez de la respuesta, consideremos la diferencia entre una conversación cara a cara con un amigo y la correspondencia que podemos mantener con él. Si un usuario quiere o debe saber alguna otra cosa en un programa instruccional el sistema le ha de presentar el gráfico, texto, vídeo inmediatamente.

3.- Adaptabilidad. El acceso no secuencial al contenido implica adaptabilidad. Cuando dos partes interactúan, tiene lugar la adaptación. Tanto lo que se dice, como el cómo se dice depende de con quién estamos hablando. Hablamos de diferente manera a un doctor, a un amigo, a un desconocido, a un niño, etc.. Esta capacidad de adaptación debe integrarse en un programa interactivo.

4.- Proporcionar feed-back con segmentos de recuperación. Para que un programa sea interactivo es indispensable que incorpore doble feed-back: Un feed-back ordinario del usuario y un feed-back inmediato del programa hacia el receptor como respuesta a éste. Esto exige un diseño cuidadoso del feed-back y de los segmentos de recuperación. En la mayoría de los alumnos, el feed-back aumenta la satisfacción respecto a la instrucción,

incrementa el interés y facilita el aprendizaje (Kinzer, 1985). El feed-back suministrado, para ser efectivo:

- Debe ser inmediato
- Debe contener información sobre la respuesta
- El feed-back debe suministrarse a todas las respuestas.

5.- Opciones. Estas proporcionan la posibilidad de control por parte del usuario. El diseño de un programa interactivo debe contemplar ciertas opciones de control, permitiendo al usuario:

- a) Salir fuera del programa cuando lo desee y desde cualquier parte del mismo.
- b) Seleccionar y/o volver a ver cualquier segmento
- c) Ir a segmentos de ayuda, cuando lo solicite
- d) Cambiar parámetros del programa (elegir posttest o pretest, el grado de dificultad de las preguntas, etc..)

6.- Comunicación bidireccional. Los sistemas interactivos requieren un canal que permita la comunicación en dos vías. Así como no nos encontramos satisfechos ante una conexión de teléfono de una sola vía, tampoco los estamos con un ordenador que restringe la interacción en dos direcciones.

Tanto los elementos descritos, como la interacción entre los usuarios y el sistema o las variables hipermedia analizadas, nos pueden llevar a un mejor conocimiento de la naturaleza y funcionamiento de los sistemas hipermedia. En ningún caso debemos aceptarlos como elementos positivos, como ventajas de hipermedia. La utilización que se haga de ellos o de su combinación pueden lograr verdaderas mejoras en el aprendizaje, pero también pueden crear verdaderos problemas tanto en el campo del aprendizaje como en el del diseño de medios.

Estas reflexiones sobre el diseño de medios interactivos, la concepción de sistemas multimedia que ya hemos presentado y las exigencias pedagógicas, junto a los avances en las tecnologías de la información logrados en los últimos años nos han llevado a la búsqueda de modelos más adecuados de diseño de materiales para la enseñanza.

La existencia de tecnologías interactivas a distancia (videotex, tv cable), la irrupción de los satélites de difusión directa y las experiencias en el diseño de medios interactivos nos ha conducido a un proyecto en el que diversos medios se integran en paquetes didácticos multimedia de "aprendizaje abierto" (englobando este concepto ambos modelos: la enseñanza a distancia y la presencial, pero sin confundirlo con enseñanza a distancia).

Los materiales didácticos para este tipo de aprendizaje tienen que formar verdaderos paquetes didácticos integrados por audio, vídeo, diapositivas, textos y software. Estos

materiales deben ser diseñados para un doble uso: tanto los estudiantes presenciales, como aquellos que no pueden estar físicamente presentes, conseguirán el acceso al aprendizaje a través de una variedad de medios y con la posibilidad de clases tutoriales y entrevistas personales (Lewis, 1988).

La versatilidad de este tipo de materiales, conduce a diseñar programas educativos en los que se contempla el uso de las instalaciones presenciales, la explotación de los sistemas de cable, ya sea televisión, teléfono, videotex, la televisión convencional o el satélite de difusión directa para explotar documentos que integran textos, gráficos, vídeo, audio, etc.. siendo indiferente si esto se distribuye en un solo medio o en varios. Lo importante es que todos estos medios vayan perfectamente integrados y diseñados para integrarse en distintos sistemas multimedia.

5.- Consideraciones finales:

Más que conclusiones, en este momento estamos en disposición de exponer una serie de reflexiones, con la intención de plantear interrogantes acerca de unas tecnologías que se nos presentan como soluciones a los problemas del aprendizaje.

- **Multimedia constituye una oferta tecnológica en busca de demanda**

Los especialistas en multimedia (especialmente aquellos que pertenecen al campo de las tecnologías de la información) suelen argumentar que multimedia puede usarse en tantas áreas y propósitos como imaginación haya para crearlas, o que los multimedia transforman a uno mismo en su mejor profesor, o argumentos por el estilo que en el campo educativo ya estamos acostumbrados a escuchar y que son recibidos con grandes dosis de escepticismo.

Hoy por hoy, parece existir una grave discrepancia entre el desarrollo teórico del multimedia y sus aplicaciones al campo instruccional. Existen 4 fenómenos que inciden en dicha discrepancia y que exigen un análisis sosegado:

- El potencial del multimedia en la educación se ha convertido en una idea muy manida. Y, sin embargo, no es, ni probablemente lo será, un sistema aplicable a cualquier situación de instrucción.
- Los sistemas multimedia se han convertido en un medio de moda, con los problemas que ello supone (falta de reflexión sobre el fenómeno, aplicaciones inadecuadas, frustraciones,...)
- Multimedia es muy costoso, por lo tanto no se encuentra al alcance del sistema escolar.
- La fascinación general por multimedia oculta los problemas reales que las innovaciones educativas encuentran al introducirse en el sistema educativo.

No caer en el espejismo tecnológico, requiere un análisis previo de las ventajas que aportará, un proceso de investigación sobre la efectividad de sus posibles aplicaciones y el diseño de suficientes programas instruccionales que rentabilicen su explotación.

- Integración en otros sistemas.

El desarrollo de las tecnologías de la información en su aplicación al aprendizaje presentan tres direcciones: La proliferación de satélites de difusión directa, el crecimiento y complejidad de las redes de comunicaciones y los sistemas multimedia. Estos sistemas han de integrarse junto a las tecnologías de la educación a distancia (satélites y sobre todo redes) para ofrecer situaciones de comunicación cada día más adecuadas a las necesidades del aprendizaje.

- Aspectos relacionados con la implantación de multimedia

Es realmente necesario abrir un proceso de discusión sobre el futuro de los sistemas multimedia, de forma que, llegado el momento de plantearse su introducción en el sistema educativo, en aquellas situaciones didácticas que se consideren adecuadas, podamos tener los suficientes elementos de juicio basados en investigaciones propias, sin tener que recurrir al trasplante de experiencias foráneas. Y cuales son los puntos de reflexión:

- Los nuevos requerimientos de la información, entornos educativos y teorías del aprendizaje plantean necesidades de nuevas tecnologías instruccionales.
- "Multimedia" es una tecnología ambigua; sin embargo estamos debatiendo por definiciones, standards y modelos efectivos.
- Otro aspecto de reflexión ya señalado, pero que conviene repetir "Más sofisticado" no equivale a "más efectivo".
- Los proyectos multimedia requieren expertos de los más diversos campos: artístico, técnico, organizativo, etc.. participando de los trabajos y de las aportaciones de cada uno de ellos.
- El verdadero test de cualquier tecnología consiste en la facilidad que presenta para ser adoptado por sus usuarios potenciales.

Quizá convenga acabar con los interrogantes en relación a las posibilidades de los sistemas multimedia en el terreno de la enseñanza: ¿Presentan estos sistemas alguna ventaja instruccional respecto a otros sistemas de comunicación didáctica más sencillos y conocidos? ¿Son la respuesta a alguno de los graves problemas educativos planteados o responden mejor a la inevitable extensión de los ordenadores personales y de la tecnología de comunicaciones?

REFERENCIAS

BARTOLOME,A. (1994): "Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior". **Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 1.** 5-14.

BOSCO,J. (1984): "Interactive Video: Educational Tool or Toy". **Educational Technology.** Abril. Pág.13-19.

BRADEN,R. (1985): "Interactive Video: A formative Evaluation". **Educational Technology.** Septiembre. Pág.33-34.

CHAIX,P. (1983): "The evolution of the Production and Use of Audio- Visual Courses and Materials over the Last Twenty Years". **Educational Media International.** N°3. Pág.3-9.

DEDE,C.(1988): The role of hypertext in transforming information into knowledge. **Proceedings of the NECC.** Dallas, Junio 1988, pp.95-102.

GALBREATH,J. (1992): The Educational Buzzword of the 1990's: Multimedia, or Is It Hypermedia, or Interactive Multimedia, or...?. **Educational Technology.** 32(4). Abril, Pág.15-19.

GAYESKI, D. (1992): Making Sense of Multimedia. **Educational Technology,** 32(5). Mayo, Pág. 9-13.

HANSEN,E. (1990): "The Role of Interactive Video Technology in Higher Education: Case Study and a Proposed Framework". **Educational Technology,** 30(9). Pág.13-21

HEID,J. (1991): Getting Started with Multimedia **Macworld,** Mayo, p.225.

JONASSEN,D. (1985): "Interactive Lesson Designs: A Taxonomy". **Educational Technology,** 25(6). Pág.7-17.

JONASSEN,D. (1989): **Hypertext/Hypermedia.** Educational Technology Pub., Englewood Cliffs, New Jersey.

KINZER,H. (1985): **Video feed-back in the class-room: Possible Consequences for the Communication Apprehensive.** Paper presented at the Annual Meeting of the Western Speech Communication Association. Fresno (California).

LEWIS,R(1988): "Open learning - the future". En Paine,N.(Ed.) **Open learning in transition.** London, Kogan Page, 89-104.

LEWIS,R./SPENCER,D. (1986): What is Open Learning? **Open Learning Guide_CET,** 4.

LITTLE,T. (1991): Multimedia as a Network TEchnology. **Business Communication REview**, Mayo, P.65.

PLOWMAN,L. (1989): Learning from Learning Theories: A Overview for Designers of Interactive Video. **Interactive Learning International**. 5(4). Oct-Dic, Pág.165-174.

RALSTON,G. (1991): Hypermedia... not Multimedia. **The Expanded Desktop**. 1(4), Abril. p.58.

SALINAS,J. (1993): "Interacción, medios interactivos y vídeo interactivo". **Enseñanza**, **10-11**.

SALINAS,J. (1994): "Hipertexto e hipermedia en la enseñanza universitaria" **Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación**, **1**. 15-29.

STROTHMAN,J. (1991): Commodore Amiga, Multimedia Vet, Aids in Presentations, Trainig **AV Video** Enero (Suplemento "Computer Pictures").

SALINAS, J. (1.996): Multimedia en los procesos de enseñanza - aprendizaje: Elementos de discusión. Ponencia en el Encuentro de Computación Educativa. Santiago de Chile, 2-4 mayo.