

SISTEMAS MULTIMEDIA

Antonio R. Bartolomé Pina

Preprint

Citar como:

Bartolomé, Antonio R. (1994). **Sistemas Multimedia**. En Sancho, J. (1994). Para una tecnología Educativa. Barcelona: Horsori. pp. 193-220.

http://www.lmi.ub.edu/personal/bartolome/articuloshtml/1994_multimedia_horsori.pdf

Este capítulo sólo tendrá vigencia durante unos pocos años. Dentro de una década no existirá un capítulo sobre "Multimedia" en ningún libro que trate de Tecnología Educativa. Y el motivo es muy sencillo: toda la Tecnología Educativa será multimedia. Y no porque el término "multimedia" vaya a ser aplicado con significados diferentes, como de hecho ha sucedido, sino porque las máquinas van a comunicarse con los hombres a través de imágenes, sonidos, gráficos... En realidad, este salto hacia los sistemas multimedia no es únicamente un salto técnico, es algo más, es una revolución: ¡las personas se han cansado de tratar de comprender a las máquinas!; ¡que sean las máquinas las que ahora traten de comunicarse con las personas!.

Pero quizás, para comprender el significado actual del término "Multimedia" convenga conocer antes para qué fue utilizado en el pasado.

1. Multimedia: el significado del término

El término "Multimedia" ha sido aplicado a diferentes tipos de actuaciones educativas o procesos comunicativos durante la segunda mitad del siglo XX. Veamos algunos.

Programa Multimedia de Educación Abierta

Si diseñamos un programa de formación dirigido a un gran público, basado en acciones simultáneas a través de prensa, radio y televisión, estamos ante un clásico "Programa Multimedia de Educación Abierta". Estos programas han representado y todavía siguen representando un importante esfuerzo de difusión de la cultura. Sus contenidos se han referido fundamentalmente a los idiomas y a la alfabetización. El curso Follow me de Inglés es un ejemplo en muchos países. En Cataluña, el programa Digui, digui utilizaba Radio, Televisión y un periódico local para la promoción del catalán.

La alfabetización ha sido otro campo de aplicación de estos programas. Se utilizaron inicialmente Radio y Prensa aunque posteriormente se enriquecieron con las posibilidades de la Televisión conforme el medio se extendió y alcanzó las clases sociales con menos recursos, principales destinatarios. La formación para grandes áreas de población dispersa también han recurrido a los medios.

Todos estos programas se denominaron "Multimedia" porque, efectivamente, utilizaban diferentes medios con un objetivo común de formación. Los medios se complementaban entre sí; no siempre era necesario utilizarlos conjuntamente, por ejemplo, disponer de una copia del material impreso al tiempo que se veía el programa televisión; en otros casos, la sincronización entre los medios era importante. En cualquier caso, podemos hablar de auténticos programas Multimedia para la formación a distancia.

Paquetes (cursos) Multimedia de Autoaprendizaje

El segundo uso del término Multimedia se refiere a esos paquetes de autoaprendizaje que incluyen diferentes materiales como libros, cintas de audio y videocasetes. Presentados físicamente en forma de "paquete" recibieron de ahí esa denominación. El sujeto utilizaba estos materiales de modo coordinado o de modo independiente según las ocasiones. Así, escuchaba la cinta mientras trataba de resolver una actividad en el libro pero también podía escuchar la audiocasete mientras viajaba en su automóvil.

Los contenidos de estos paquetes de autoformación se han referido al aprendizaje de idiomas y también a cursos financieros o de otro tipo. Este tipo de paquete multimedia ha sido frecuente en las ofertas de los centros de enseñanza a distancia, aunque no siempre se concebían con ese carácter integrador de los medios al que hemos hecho referencia. En ocasiones la introducción de cintas de vídeo o de audio no era sino un argumento de venta.

Espectáculos Multimedia

También se ha aplicado el término Multimedia a estos espectáculos audiovisuales que incluían numerosos proyectores de diapositivas sincronizados con una banda de sonido de gran calidad; las versiones más espectaculares incluían proyectores de cine, diseminadores de olores y fragancias e incluso ventiladores que trataban de reproducir el viento. Estos espectáculos han sido utilizados como atractivo añadido en centros turísticos, parques naturales, ... y en Ferias, Congresos y acontecimientos masivos. Como puede verse, no se trata de programas formativos, aunque sí han existido en formatos más simples, dos proyectores más audio, denominados simplemente "Audiovisual" o Montaje Audiovisual. Otros nombres utilizados son Diapocinta, Multivisión, etc.

¿Multimedia?

Si analizamos detalladamente los tres tipos de programas vemos que el término "Multimedia" es correctamente aplicado en el primer caso, posiblemente en el segundo y escasamente es adecuado en el tercero.

En el caso de los programas formativos a distancia que utilizan Radio, TV, etc. nos encontramos realmente ante sistemas que utilizan diferentes medios y en los que el término es adecuado. En el caso de los paquetes formativos deberíamos hablar más bien de multisoporte: se utilizan diferentes soportes como cintas de audio o de vídeo, etc. pero también podríamos pensar que se utiliza el medio Vídeo o el medio Impreso para transmitir la información. En el tercer caso la expresión más adecuada es "multicanal" ya que, efectivamente, son utilizados diferentes canales sensoriales para la transmisión de la información. Resulta difícil concebir un ventilador como un "medio" de comunicación. En cuanto a las diapositivas, su uso conjugado con el audio no es sino la dotación de nuevas posibilidades al medio. Podemos hablar propiamente de que estamos

introduciendo un medio diferente cuando introducimos el proyector de cine, pero éste es un caso suficientemente excepcional como para no justificar la aplicación del término multimedia a las otras situaciones.

Aunque estas aplicaciones son hoy todavía actuales, especialmente por lo que se refiere a las dos primeras, no es éste el significado que hoy se da al término Multimedia.

Los Multimedia, hoy: la Integración

Es a finales de los años ochenta que Apple introduce el término "Multimedia" para referirse a ordenadores con especiales posibilidades gráficas y sonido. Los primeros Macintosh II con 256 colores, en pantallas de 640x480 puntos de definición y con sonido incorporado recogen en aquella época las especificaciones que hoy se dan para los MPC, "Ordenadores Personales Multimedia".

Si hacemos ciencia ficción, nos podemos imaginar a algún creativo publicista buscando una palabra para promocionar esta nueva concepción de ordenador personal, muy lejana de los ordenadores de la época, sin sonido, con pantallas más o menos verdes y generalmente sin gráficos. Así, desde el comienzo, lo que hoy se entiende por Multimedia no fue sino un nuevo desarrollo informático que buscaba algo, una palabra, que lo identificara suficientemente como para facilitar su venta.

Hoy el término Multimedia abarca concepciones muy diferentes. Básicamente podemos definir un sistema multimedia como aquel capaz de presentar información textual, sonora y audiovisual de modo coordinado: gráficos, fotos, secuencias animadas de vídeo, gráficos animados, sonidos y voces, textos... Existen sistemas multimedia que utilizan únicamente un dispositivo: el ordenador. Algunos de éstos no incluyen la capacidad de reproducir vídeo. La inclusión de sonido es el elemento que utilizan algunas marcas para justificar la denominación multimedia.

También son sistemas multimedia aquellos basados en dispositivos no informáticos aunque los equipos incorporen microprocesadores. Por ejemplo, existen reproductores de videodiscos nivel 2, reproductores de CD-I, consolas de videojuegos y otros modelos y dispositivos de diferentes marcas. Finalmente, algunos sistemas multimedia incorporan realmente diferentes medios: ordenadores conectados a reproductores de laserdiscs o de videocasetes. Los sistemas multimedia para formación a distancia pueden incluir conexiones a redes externas, y en ocasiones pueden consistir en simples terminales.

En general, lo que hoy entendemos como Multimedia puede ser cualquier cosa menos eso, "multimedia". Podemos concebirlos como multicanal, multisoporte, o utilizar nuevos términos como Intermedia. Pero suelen caracterizarse por utilizar un único medio, nuevo, de comunicación.

Y sin embargo, si lo comparamos con los dos primeros sistemas multimedia de formación a distancia comentados, los programas y los paquetes, nos encontramos que quizás el término ha sido mejor utilizado de lo que podríamos pensar en un primer momento. En efecto, en aquellos casos nos encontramos ante diferentes medios pero el elemento clave desde el punto de vista formativo, se encontraba en la integración de los diferentes medios con un objetivo de aprendizaje común. Desde ese punto de vista, los nuevos multimedia incorporan las posibilidades que ofrecían aquellos sistemas,

obteniendo una integración que puede ser tan perfecta como se desee. Es cierto que ahora es un único medio, pero que integra lo que antes ofrecían varios medios.

La integración es, así, el elemento fundamental de los sistemas multimedia. La integración de la actividad que debe realizar el sujeto con el sonido que debe escuchar o el vídeo que debe observar. La integración de las actividades prescindiendo del sistema de símbolos que utilizamos para la codificación.

Interactividad

Los términos "Interactivo" y "Multimedia" son utilizados de modo coincidente. Los sistemas Multimedia poseen esta característica adicional: están basados en el sujeto y son altamente interactivos con él. No debe extrañarnos si consideramos que en cierto modo los Multimedia son la continuación de lo que representó el Vídeo Interactivo, y los programas de Vídeo Interactivo son hoy denominados programas Multimedia.

Resulta fácil coincidir en la interactividad como elemento clave de los multimedia. Pero no tanto en qué se entiende por interactividad. Esto es especialmente importante en los programas de formación. Evidentemente, interactividad implica que el sujeto realiza acciones, pero ¿es eso sólo ya de por sí interactividad?

Hace un tiempo coincidí una mañana con un prestigioso profesor ya jubilado. Me comentó: - “¿Interactividad? Los ordenadores no son interactivos, únicamente pueden ser 'reactivos'. Para ser 'interactivos' deberían ser inteligentes”. -¿Estaría Vd. de acuerdo con ésta frase?

Evidentemente la clave está en qué se entiende por interactividad, pero ¿qué pensar cuando repasamos definiciones como la de Jonassen (1989)?: “*La clave es que las lecciones interactivas requieren al menos la apariencia de una comunicación de dos sentidos*” (pg. 19). No parece que se pida mucho: basta que tenga la apariencia de que la comunicación se realiza en los dos sentidos, pero en realidad no importa ni siquiera si se da realmente dicha comunicación.

Otros autores insisten en la conducta activa del alumno: “...*cambia al estudiante de observador pasivo a participante activo*” (Anandam and Kelly, 1981, pg. 3) . Aunque, como señala Bosco (1989), en realidad se está haciendo referencia a la existencia de respuestas motoras, ya que incluso cuando escucha a un profesor o lee un libro, el alumno está procesando activamente la información que recibe. Es decir, se trata de que el sujeto haga algo físicamente, puesto que la interactividad ya se da en otros medios.

Aunque es posible seguir tratando el tema, estas dos referencias nos muestran que el mismo término, "la interactividad" puede estar significando cosas muy diferentes. Aquí se entiende por interactividad el hecho de que ambos extremos del canal de comunicación participan emitiendo mensajes, que son recibidos e interpretados por el otro extremo, y que, de alguna manera, influyen en el modo como continua desarrollándose el diálogo. Al tratarse de programas interactivos entre una persona y una máquina, ésta última puede actuar basada en sofisticados sistemas inteligentes o en programas de control rígidos y extremadamente sencillos: esto no afecta al hecho de que se produzca una auténtica interactividad, de modo similar a como el diferente nivel cognitivo o cultural del sujeto puede afectar al abanico de respuestas que es capaz de dar. Personas y máquinas participan en el juego de la interactividad con diferentes niveles de

procesamiento cognitivo de la información y de capacidad de toma de decisiones, pero la esencia del proceso es siempre la misma: alguien emite un mensaje; otro lo recibe, procesa dicha información y emite una respuesta que es un nuevo mensaje.

En este momento no puedo dejar de hacer notar que el aprendizaje reside, desde una perspectiva psicologista, en la capacidad del sujeto de interpretar un mensaje (es decir, comprenderlo), y de emitir nuevos mensajes basados en el anterior.

2. Vídeo Interactivo: los orígenes

Entender los Sistemas Multimedia hoy supone entender lo que empezó denominándose Vídeo Interactivo, a principios de los ochenta. Todavía hoy se utiliza esta expresión. Pero, ¿qué es el vídeo Interactivo?

Qué es el Vídeo Interactivo

Básicamente es un medio de comunicación que proporciona imágenes-vídeo pero, contra lo que es habitual en el medio "Vídeo", no según un proceso lineal e ininterrumpido, sino de acuerdo con los requerimientos del usuario.

Siempre ha existido la posibilidad de un uso interactivo o participativo en los medios audiovisuales. Pero existen algunas características específicas de las Nuevas Tecnologías como son (Shavelson y Salomon, 1986, pg. 24s.):

- La información es presentada a través de uno o más sistemas de símbolos.
- Puede trasladarse instantáneamente de uno a otro sistema, con representaciones alternativas.
- Puede combinarse con un control del usuario sobre la naturaleza del sistema de símbolos y la dinámica de la representación.

En este momento el usuario puede hacer cosas que nunca antes pudo hacer con las otras tecnologías de la información, no al menos sin un gran empleo de tiempo. El Vídeo Interactivo enriquece las posibilidades indicadas aportando una representación del mundo que podríamos denominar "realista" o "naturalista". Con esto hemos llegado a dos elementos característicos del V.I.:

- Existencia de un equipo reproductor de imágenes videográficas, generalmente videodiscos.
- Posibilidad de control del usuario sobre el sistema.

Ejemplos de aplicación del V.I. (Vídeo Interactivo)

Un estudiante de música se prepara para interpretar una pieza de banda con su saxofón. Pero no existe tal banda: únicamente la grabación de la misma con todos los instrumentos menos uno, el saxo. Mientras tanto un estudiante de Química mezcla equivocadamente dos soluciones que explotan; afortunadamente no queda herido en un experimento simulado en vídeo y controlado por un ordenador: nunca hubo tal explosión. El V.I. es utilizado en ambos casos como soporte a simuladores para el desarrollo de destrezas.

Un profesor de arte expone sus peculiares puntos de vista sobre la luz en la obra de Monet, jugando con imágenes recogidas en videodisco: puede pasar de una a otra imagen

en menos de 1 sg. accediendo directamente a cualquiera de las más de 1000 disponibles (Withrow, 1985, pg.22). El V.I. proporciona en este ejemplo imágenes de apoyo a una sesión magistral o participativa, de un modo similar a como puede utilizarse el vídeo o las diapositivas (Bartolomé, 1989b), aunque potenciando las posibilidades de interactuar y de archivo de imágenes.

Dos videodiscos que se presentaron como ejemplo al comienzo de los 80 fueron "Las Ballenas" y "La historia del puente de Tacoma" (Delesalle, 1982): el primero era un curso completo ilustrado de secuencias magníficas sobre el comportamiento de estos cetáceos, sus hábitos, su morfología, su futuro, etc.; el segundo era un reportaje sobre los cambios de forma de este puente construido en los E.U.A. en los años cuarenta, que se convertía en un verdadero curso de Física. En todos los casos el V.I. proporciona situaciones complejas que el alumno puede explorar, buscar soluciones a sus propios interrogantes, etc.

Un grupo de alumnos discapacitados se enfrentan a situaciones tomadas de la vida real y toman decisiones: inmediatamente ven el resultado de su decisión y discuten sobre la adecuación de la misma (Bartolomé, A., 1987). El V.I. es utilizado en grupo para estimular la dinámica del mismo.

Formando para el trabajo: operadores de comunicaciones aprenden a manipular complejos equipos (Hosie, 1987). En el otro extremo, en la educación en el tiempo libre, el videodisco "Teddy Bear Disc" de la Open University ha permitido a alumnos de escuelas de verano participar en experimentos de otra forma irrealizables (Williams, 1984).

Quizás uno de los programas de V.I. más complejos que conocemos es "The Case of Frank Hall", desarrollado por William G. Harless para la National Medical Library (USA) (Garnette y Withrow, 1987). Este programa es completamente activado por la voz: debe empezar por aprender a reconocer la voz del usuario. A continuación el sistema responde a unas 75 órdenes médicas. El programa comienza con la llegada a "Urgencias" del paciente; el usuario debe decidir si admitirlo o no. Puede solicitar que se le apliquen diversos tests y basarse en sus resultados. También puede pedir la opinión del paciente, que está grabada en una pista de sonido. El usuario, en este caso estudiante de medicina, recibe un feed-back al final del tratamiento sobre las consecuencias de sus decisiones, y también sobre el costo de los tests, las medidas que resultaron innecesarias, etc. Existen muchos otros ejemplos y desde luego existen programas que responden a modelos más clásicos de Enseñanza Asistida por Ordenador, como el curso Basic Electrics.

La lista es interminable, pero, si se analiza con detenimiento la literatura sobre el tema y las experiencias e intercambios que uno posee, se encuentra con la sorpresa de que, en los años ochenta, abundaban los esfuerzos puntuales, generalmente con carácter experimental, y que pocas veces se transformaban en la integración del medio en el sistema educativo. Incluso el éxito del Alaskan Innovative Technology Project incluía en sus informes avisos de cautela en la introducción de esta tecnología (Hiscox y Ot., 1981). Los ejemplos de fracaso abundan. El proyecto americano ABC-NEA Schooldisc que pretendía producir una serie de programas en videodisco fue suspendido conforme los costos se incrementaron. Otro proyecto, éste de la National Science Foundation sufrió una suerte similar (Bosco, 1989).

Mejor suerte ha corrido el medio en la Industria, donde son posibles las elevadas inversiones necesarias, las cuales de hecho se amortizan por la eficacia probada especialmente en adiestramiento. Thorn EMI Videodisc tiene programas de entrenamiento para la British Steel; Philips Professional Laservisión ha desarrollado sistemas para la venta de ordenadores IBM (Elliot, 1986). Proyectos similares se pueden encontrar en muchas grandes empresas, como la Ford, etc.

También han mostrado su interés por el videodisco algunos grandes museos como la National Gallery of Art. Son discos interactivos en la medida en que el mismo medio lo es en sí, no por la presencia de un programa educativo o de adiestramiento especial. Con los años 90 la situación está cambiando, especialmente en Estados Unidos de América y Japón. Grandes series de videodiscos están saliendo al mercado, por ejemplo más de 100 títulos de la Enciclopedia Británica tras un acuerdo con Pioneer. Si bien algunos programas no aprovechan las posibilidades del V.I. están permitiendo abaratar los costes tanto de equipos como de programas. Quizás convenga ahora hablar algo sobre el medio técnico que da soporte generalmente al Vídeo Interactivo: el videodisco Laservisión.

El Videodisco Laservisión

La idea de conservar las imágenes de TV en disco no es nueva. Su desarrollo corresponde a los años sesenta y comienzo de los setenta. El sistema básicamente funciona así: un rayo de luz láser es enviado a la superficie del disco, donde se refleja. El rayo reflejado es convertido en una señal eléctrica que formará después la imagen de TV. Al girar el disco no existe ningún contacto físico y, por consiguiente, desgaste. Las consecuencias son:

- Posibilidad de pausa sin límites
- Posibilidad de reproducción a velocidad variable
- Prolongada vida del disco.

El disco puede girar a velocidad angular constante (modo CAV) o a velocidad lineal constante (modo CLV). En el primer caso cada vuelta contiene una imagen, el acceso a la cual se realiza en un tiempo mínimo. En el segundo caso cerca del borde, el disco contiene varias imágenes por vuelta, mientras que cerca del centro sólo es contenida una: el acceso es más lento pero la capacidad mayor.

La imagen no es grabada de forma digital. Aunque el disco se compone de "perforaciones", éstas únicamente regulan la intensidad del haz de luz reflejado. El motivo ya ha sido comentado: el elevado número de bytes necesarios (Asensi, 1987). En esto se diferencia del Compact Disc, CD-ROM, CD-I, etc. Al no ser la imagen digital, no puede ser tratada por el ordenador salvo que incluya un digitalizador o con la ayuda de un Genlock que permita integrar las señales del ordenador y el vídeo. Cada imagen lleva asociado un número que la identifica y permite un acceso inmediato.

La videocinta es una alternativa interesante al videodisco como suministrador de información Av. en el V.I. También las diapositivas han sido utilizadas como soporte de Vídeo Interactivo. Una información más detallada del uso de estos sistemas puede encontrarse en Bartolomé (1990b). Hoy el videodisco laservisión está siendo progresivamente sustituido por sistemas basados en vídeo digital. Este es comprimido

según diferentes estándares y conservado sobre soportes informáticos. El soporte más extendido por sus especiales características es el CD-ROM. Existen sistemas especializados como el CD-I que puede conectarse a cualquier monitor-televisor, o el CD-ROM XA, estándar preparado para conservar programas multimedia interactivo. También la imagen vídeo está siendo trasladada en su totalidad a soportes tipo CD-ROM, en lo que se está llamando Vídeo-CD.

Equipos informáticos

El ordenador es el segundo elemento en importancia en el V.I. Es posible trabajar un programa interactivo con únicamente VD-reproductores (VDP) o incluso con magnetoscopios. Sin embargo en general el ordenador es un elemento del sistema. Veamos qué aporta al V.I.:

- en relación al aporte de la información:

- . información verbal
- . información gráfica
- . posibilidad de modificarla fácilmente

- en relación al control de la interactividad:

- . más posibilidades de programación
- . más recursos de interactividad
- . programación individualizada para diferentes usuarios
- . posibilidad de control evaluativo diferenciado de los distintos usuarios.

Se comprenderá mejor el papel del ordenador en los sistemas interactivos a partir de los clásicos niveles de Interactividad establecidos por el grupo de Nebraska. Actualmente el ordenador con ayuda del vídeo digital tiende a prescindir del videodisco, con lo que esta clasificación universalmente conocida deberá ser sustituida por otra más adecuada.

Niveles de Interactividad de Nebraska

Generalmente se consideran cuatro niveles de interactividad ampliados posteriormente con uno más (Hart, 1984; Priestman, 1984). Estos niveles fueron establecidos a principio de los años ochenta en la Universidad de Nebraska como un sistema de clasificación de los sistemas de Vídeo Interactivo desde la perspectiva del grado de interactividad que permitían.

Nivel 0. Corresponde a Reproductores en modo CLV que permiten el visionado secuencial de un programa. Son equipos que no incorporan la pausa ni permiten el acceso aleatorio a cualquier imagen. Todos los modelos pueden funcionar de este modo. Los reproductores de CD-Vídeo existentes en los comercios de discos pueden asimilarse a este nivel. Se le denomina "lineal"

Nivel 1. Este nivel incluye a Reproductores de Videodiscos que pueden ser controlados desde el mando a distancia o con otros periféricos como el lápiz óptico. El nivel se denomina "Acceso aleatorio rápido". El usuario puede seleccionar una imagen o una secuencia cualquiera. Es utilizado generalmente en grupos. El bajo costo del sistema

permite la rápida introducción en los sistemas educativos. Sus limitaciones lo convierten en poco más que un reproductor normal de vídeo con un control más complejo. Es curioso hacer notar que, al ser progresivamente sustituidos en los otros niveles los videodiscos por CD-ROMs, este nivel está en auge, en relación a los reproductores de láserdisc.

Nivel 2. Este nivel incluye a los equipos reproductores de videodiscos provistos de sistemas de programación y que funcionan independientemente de un ordenador. Recibe el nombre de "Branching" o "Ramificación". En efecto, un programa contenido en el disco o en una memoria EPROM controla el flujo de información de modo similar a la Enseñanza Programada Ramificada. Su mayor ventaja radica en reunir en un equipo compacto las tareas del ordenador y el videodisco. Por contra, son equipos costosos y menos flexibles que los del nivel 3.

Nivel 3. Este nivel incluye los sistemas de V.I. formados por un reproductor de videodiscos controlado desde un ordenador. Se denomina "Computer-Video Interface". Los reproductores de videodiscos necesitan estar conectados a un ordenador. Su aplicación es generalmente individual. El ordenador no se limita a controlar el videodisco sino que aporta información, genera gráficos y textos. Con ayuda de tarjetas especiales puede mezclarse la imagen del videodisco y la del ordenador.

Nivel 4. En este nivel el sistema de V.I. se enriquece con la incorporación de diferentes periféricos que permiten la conexión con otros sistemas externos como bases de datos, telecomunicación con otros centros, etc.. De ahí que en ocasiones se le denomine "What Next?" o "¿Qué más?". Es un nivel que amplía el campo tecnológico a límites insospechados y que no fue inicialmente previsto.

Como puede apreciarse, estos niveles se han definido en función de las posibilidades técnicas del medio. Sin embargo creo que esta clasificación no es tan relevante desde el punto de vista educativo como otras que podrían plantearse, por ejemplo, en relación al control del camino.

V.I. en grupo

El V.I. se plantea muchas veces como un recurso para el aprendizaje individualizado. Sin embargo, en Educación se ha preferido muchas veces trabajar con él a nivel de grupo. Milheim y Evans (1987) presentan cuatro razones a favor del uso del V.I. en grupos:

- Muchos estudiantes aprenden mejor en grupo que individualmente.
- Los equipos son costosos; en grupo se necesitan menos equipos y menos inversiones.
- Para un trabajo individual es necesario modificar los locales; el V.I. en grupo permite no realizar estas modificaciones y es un paso para la posterior introducción a nivel individual.
- Existen sistemas como el LaserWorks que facilitan el trabajo con el V.I. en grupos.

El uso en grupo resulta adecuado en individuos en los que el desarrollo de relaciones sociales resulta un objetivo prioritario, por ejemplo, en discapacitados (Bartolomé, 1987).

IBM Corporate Management Development Center comparó la instrucción en grupos de diferente tamaño y con/sin equipos interactivos (Vadas, 1986). Se encontraron diferencias a favor de los grupos que utilizaron V.I. frente a los que no. La comparación con los aprendizajes individuales no se pudo llevar a cabo. Daynes y Ot. (1981) describieron el uso efectivo de vídeo interactivo (nivel 1 de Hart) por profesores de educación física elemental.

¿V.I. medio de masas?

Si el V.I. puede plantearse no únicamente a nivel individual sino también a nivel de grupo, ¿es posible plantearlo a nivel de masas? Sí, aunque volvemos a entrar en un terreno extraordinariamente novedoso. El V.I. a nivel de masas puede relacionarse con la Televisión Interactiva. Siendo un término de moda no debe extrañar que se utilice para sistemas muy diferentes. Veamos algunas acepciones:

- . El usuario puede expresar su opinión mediante un sistema conectado a la red telefónica. Permite participar en concursos, realizar compras, etc. Resulta una opción bastante pobre.
- . El usuario puede seleccionar entre un abanico de programas transmitidos simultáneamente. Son sistemas que ofrecen, por ejemplo, más de 100 programas a elegir, emitiéndose repetidamente por los diferentes canales.
- . El usuario puede seleccionar un programa "a la carta" de entre numerosas opciones. El Televisor está conectado a un cable y una estación central reproduce automáticamente para el sujeto el programa deseado. Resulta interesante para centros de autoaprendizaje y locales de consulta de programas audiovisuales, como por ejemplo, bibliotecas que ofrezcan un servicio de mediateca.

Es difícil saber si es un medio de masas, pero ciertamente los sistemas de telecomunicaciones y la Telemática camina hacia sistemas multimedia en los que la imagen vídeo, ya sin relación con el videodisco, ocupa un puesto fundamental.

¿Por qué hoy hablamos de "Multimedia" y no de Vídeo Interactivo? Porque la evolución del medio, del Vídeo Interactivo, lo ha superado a él mismo, se ha introducido en el mundo de la Informática protagonizando un cambio cualitativo fundamental, hasta tal punto que algunos ya no hablan de "Tecnologías de la Información" sino que consideran que la Informática se ha convertido en una "Tecnología de la Comunicación". Y esa nueva tecnología integra progresivamente todos los viejos medios, también el Vídeo Interactivo. Ante esa perspectiva es iluso pensar que aquí puedan tratarse todos los tipos de sistemas Multimedia. Pero existen 3 grandes modos de uso que tienen una gran importancia en Educación:

- . La presentación a un grupo de información multimedia, Presentaciones Multimedia
- . El suministro personalizado de información multimedia, Programas de Información.
- . El aprendizaje individualizado, Programas de Formación.

De estos programas vamos a hablar a continuación.

3. Presentaciones Multimedia

El profesor ha utilizado tradicionalmente numerosos recursos para ayudarse en su comunicación con un grupo de alumnos: el retroproyector, diapositivas, franelógrafo, proyectores de cuerpos opacos, carteleras, pizarras de todos tipos y colores, cintas de vídeo y últimamente videodiscos. Las presentaciones Multimedia tratan de unificar todos estos recursos en un único interface.

El dispositivo incluye un ordenador multimedia (PCM) que permite reproducir textos, gráficos, fotografías, secuencias vídeo y sonidos. Existen sistemas alternativos, por ejemplo, incluyendo reproductores de láserdisc. La imagen obtenida es mostrada a los alumnos mediante alguno de estos tres procedimientos:

- . Una pantalla plana y transparente (LCD) colocada sobre un retroproyector y que reproduce los contenidos de la pantalla del ordenador. El retroproyector proyecta la imagen del LCD en una pantalla blanca o metalizada convencional.
- . Un Videoprojector ("cañón de proyección") que proyecta directamente la imagen electrónica generada por el ordenador sobre una pantalla, generalmente de alta reflexión.
- . Un dispositivo que convierte la señal procedente del ordenador en señal vídeo estándar, y la envía a uno o varios monitores-televisores convencionales.

Cualquiera de los tres sistemas tiene inconvenientes y ventajas: algunos son muy poco luminosos y requieren que se atenuen o apaguen las luces de la sala; otros poseen muy poca resolución y baja calidad de imagen. En general, estos sistemas son caros. Progresivamente los precios bajan y la calidad general sube. En cualquier caso parece claro que el sistema va a generalizarse en un plazo medio, especialmente para ciertos tipos de usos como conferencias, sesiones en congresos, presentaciones de productos, demostraciones de programas informáticos, presentaciones de simulaciones en Química, etc.

Utilización de Presentaciones Multimedia

Se recurre a las Presentaciones Multimedia con diferentes objetivos:

- . Para poder mostrar un programa informático
- . Para despertar el interés de la audiencia
- . Para poder presentar con claridad determinados conceptos
-

En cada caso, el objetivo marca el uso del recurso, pero sobre todo determina el diseño de la Presentación, del que hablaremos más adelante. Decir que se tiene que ver y oír perfectamente puede parecer obvio. Sin embargo, éste es actualmente un problema importante. El proceso de comunicación con los asistentes nunca debe verse afectado por el hecho de recurrir a un medio más sofisticado. Y, sin embargo, muchas veces lo es. Dada la complejidad de los equipos es especialmente interesante realizar previamente un ensayo para comprobar que ningún sujeto tendrá problemas para ver y oír.

Otro importante problema: el uso de presentaciones Multimedia tiende a crear sesiones no participativas. La causa no es el medio en sí mismo sino sus deficiencias técnicas

actuales y la falta de experiencia de quienes lo usan: en muchos casos el profesor o conferenciante no puede moverse, las luces deben atenuarse, el orden de la exposición es más rígido, etc. Naturalmente esto afecta más al profesor de un grupo de 30 alumnos que al conferenciante que actúa en una gran sala. Repito que estos y otros problemas no son inherentes al medio, pero en la práctica existen. Seguramente desaparecerán cuando alguien lleve viéndolo utilizar y utilizándolo tanto tiempo como llevamos viendo usar y usamos la pizarra. Por ello es recomendable no supeditar la sesión al medio, recurrir a otros recursos más participativos, prever dinámicas de grupo, etc.

Diseñando los contenidos de una presentación

Las Presentaciones Multimedia ayudan a despertar el interés del oyente. Pero esto sólo durante unos minutos. La atracción de Feria no puede competir con un discurso poco atrayente y poco participativo. En este libro no cabe un tratado detallado de diseño, pero se pueden incluir algunos consejos importantes.

- . Comience con algo que despierte el interés: una pregunta, una anécdota, una imagen que no tiene sentido por ahora, una corta secuencia de un film,...
- . Mantenga el interés interrogando a los que le escuchan: incluya preguntas aunque no se tengan que responder en el momento, cuestiónese, interrumpa la exposición para plantear personalmente una cuestión...
- . Haga participar a los que asisten: utilice dinámicas de grupo para esa participación.
- . Utilice un diseño que permita enriquecer su presentación con aportaciones de los asistentes.
- . Recorra a secuencias vídeo o imágenes para presentar de modo intuitivo conceptos o ideas
- . Recorra a textos para definiciones precisas
- . Provea a los asistentes de materiales impresos que eliminen la necesidad de tomar apuntes, pero que impliquen que deban añadir anotaciones, comentarios, seleccionar textos, etc.
- . Utilice una pantalla con un esquema general de la conferencia y vuelva a esa pantalla cada vez que empiece a tratar un nuevo punto. Como alternativa utilice la pizarra para mantener a la vista de todos el esquema global de lo que va a decir.
- . De tiempo a los sujetos a "leer" (aunque sean imágenes) las nuevas pantallas que proyecte. No hable ininterrumpidamente.
- . Use los colores con discrecionalidad.

Pienso que en relación al diseño de las pantallas existen dos tareas que afrontar. Una es el diseño estético para el que se recomienda cualquier obra tradicional sobre la sintaxis de la imagen, como el libro de Dondis (Dondis, 1981). Otra es el aprovechamiento de la escasa capacidad informativa, en lo que a cantidad se refiere, de la pantalla proyectada. Es necesario jugar con elementos de referencia que se mantienen y elementos nuevos que destacan, moviéndose o "navegando" a través de las pantallas de modo que el sujeto nunca quede desorientado. Para entender esto basta comparar con una transparencia convencional sobre acetato que contiene un esquema complejo; ese esquema no cabe

físicamente en una pantalla, limitada en la práctica por razones de legibilidad y estéticas a unas pocas líneas (recordemos que los problemas de luminosidad del sistema limitan el tamaño de la imagen proyectada). El esquema debe entonces fraccionarse en sucesivas pantallas. Esto no es necesariamente un aspecto negativo; simplemente es necesario utilizar nuevas técnicas comunicativas diferentes de las que hacíamos servir con el retroproyector.

Elaborando una presentación con ordenador

Es posible elaborar una presentación con muchos y muy diferentes programas. Los más adecuados son aquellos que específicamente fueron diseñados para esa tarea, como el Power Point, Astound, etc. Estos programas suelen facilitar recursos para la presentación:

- . el control del paso de pantallas,
- . modelos o plantillas que facilitan el diseño,
- . ejemplos,
- . recursos como determinadas imágenes (flechas, recuadros, líneas...) o animaciones,
- . posibilidad de trabajar con dos pantallas: una con notas y otra con la presentación, etc.

En ocasiones los programas incluyen herramientas de dibujo mientras que en otras puede ser necesario acudir a un programa de gráficos externo. Las versiones más actuales permiten introducir fácilmente sonidos, fotos y secuencias vídeo. En cualquier caso suelen incluir herramientas que permiten adaptar la imagen, secuencia vídeo o sonido original a las necesidades de la presentación. Algunos pueden ser reproducidos en entornos diferentes de aquel en el que fueron creados, por ejemplo Windows o Macintosh.

Suelen presentar tantas opciones que el consejo básico para quien comienza a usarlos es que no intente aprovecharlos todos de golpe. Algunas presentaciones se acercan a lo que podríamos denominar "alocada basura multimedia".

Los lenguajes de Autor, inicialmente diseñados para crear cursos de Enseñanza Asistida por Ordenador, puntos de información, etc., también pueden resultar adecuados para esta tarea. Aunque no ofrecen tantos recursos específicos como los programas específicos a los que hemos hecho referencia, poseen por contra una gran flexibilidad.

4. Programas informativos

Un programa Informativo puede haber sido diseñado con el objetivo específico de ayudar a un aprendizaje. Pero, en cualquier caso, continua siendo un programa que únicamente informa; el aprendizaje no se produce por el propio diseño del programa, sino por el uso que el estudiante hace de él. Es a estos programas a los que nos vamos a referir en este apartado.

El control del sistema en un Programa Informativo está situado en el usuario, no en el sistema, como ocurre en los programas formativos. Hay excepciones: los programas "Inteligentes" que ayudan al usuario a acceder a la información. En ese sentido esta clasificación debe entenderse más como un generador de modelos de aplicación que como una taxonomía establecida.

Entre los programas Informativos encontramos diferentes modelos; en general todos tienen un paradigma común: el hipertexto como sistema para organizar la información. Sin embargo, Woodhead (1990) describe diferentes aproximaciones al concepto de hipertexto, aproximaciones que no sólo explican las discusiones bizantinas sobre lo que es y lo que no es un hipertexto, sino que también ofrecen diferentes modelos para los programas multimedia.

Libro Multimedia

El libro electrónico ha sido ampliamente descrito por Barker en diferentes ocasiones. En el número de ETTI (Barker and Manji, 1991) que coordinó describe 3 tipos básicos de metáfora para el libro electrónico: libros de imágenes estáticas, libros de imágenes animadas y libros multimedia. El libro Multimedia ha sido descrito en relación con materiales hipertextuales más recientes (Barker, 1993) sobre Multimedia. Es de este último libro que tomo el término (pg. 144) pero en un sentido más amplio.

El diseño de un Libro Multimedia no difiere en su concepción del diseño de un libro; este tipo de programas multimedia utilizan el paradigma del libro impreso: información lineal con facilidades para otros accesos, introduciendo el uso de diferentes sistemas de símbolos basados en materiales audiovisuales.

Aunque no todos los autores distinguen entre Libro Multimedia e Hipermedia/Hipertexto, utilizo esta expresión para referirme a programas con los siguientes atributos:

- . Información lineal
- . Diferentes procedimientos de acceso a la información
- . Interface basado en el modelo del libro impreso: "páginas", "índice", ...

Estos programas son interesantes por poderse elaborar fácilmente a partir de libros impresos. También porque la "construcción del conocimiento" que utiliza el autor es más cercana a sus viejos y conocidos esquemas; por la misma razón, los lectores encuentran menos problemas para su lectura (Barker and Manji, 1991). De hecho, el interés actual por el hipertexto ha olvidado los problemas conceptuales que este modo de organizar la información crea en el lector no preparado.

Enciclopedias y Archivos Multimedia

Los programas Multimedia que siguen este modelo puede utilizar diferentes aproximaciones: redes, bases de datos relacionales, Bases de datos distribuídas,... (Woodhead, 1990, pp. 16ss.). En la práctica encontramos enciclopedias, colecciones de imágenes, archivos de información textual, atlas históricos, etc.

Este modelo es más antiguo que el comentado anteriormente: procede de la época del Vídeo Interactivo, años ochenta, en la que diversas Universidades y Museos produjeron videodiscos con colecciones de cuadros o imágenes, como la de la Universidad de Adelaide, en Australia, con 330 imágenes de Bioquímica, 1500 de Matemáticas, etc. Generalmente los programas eran más específicos: un programa desarrollado por el Dr. Arnold Nesselrath, en Warburg Institute, incluía 25.000 obras artísticas del Renacimiento.

Ahora el software basado en CD-ROM y en el vídeo digital, como QuickTime o Video for Windows, permite desarrollar programas de este tipo a bajo costo. La clave es, evidentemente, el acceso a la información. Los diseños más simples utilizan índices y menús. A menudo es posible encontrar opciones de búsqueda y otros recursos (Persico, 1992).

La principal diferencia con el modelo anterior radica en que aquí la información ha sido organizada y estructurada en fichas y campos. Una gran diferencia, así, es que el usuario no "lee" habitualmente el programa de un modo lineal. Este modelo es adecuado para facilitar al profesor recursos de enseñanza a utilizar en clase. También es utilizado como material de consulta para estudiantes, y ofrece otras posibilidades.

Hipermedia

El término Hipermedia reúne dos elementos de moda: el hipertexto y los multimedia. Un trabajo completo sobre el tema puede encontrarse en otros libros. Aquí desearía remarcar las diferencias de diseño entre un Libro Multimedia, un Archivo Multimedia y un Programa Hipermedia. En el primer caso la información es organizada linealmente. Para facilitar el uso, la información es fragmentada y estructurada. A continuación se definen diferentes caminos de acceso a la información. En el segundo caso la información es organizada en fichas y campos. Así, se trata de un conjunto clasificado de unidades de información estructurada. Igualmente se definen diferentes caminos de acceso. En el tercer caso, en los Hipermedia, la información es dividida previamente en numerosos pequeños paquetes, de una forma más o menos estructurada, y con múltiples enlaces conectándolos. Podemos considerar las diferencias desde el punto de vista del usuario: quizás en el Libro Multimedia, el sujeto "sigue" o "lee" la información; en el Archivo Multimedia acostubra a "recuperar" la información; en el tercer caso "navega" por la información.

Pero son más interesante las consideraciones desde el punto de vista del diseñador. En el Libro Multimedia, el autor desarrolla un guión lineal, pero bien estructurado, con partes, unidades, etc. Y es importante diseñar diferentes Índices. En el Archivo Multimedia debe preparar por adelantado la estructura general, es decir, los campos que debe completar con información (nótese, la estructura antes que la información) y, posteriormente, debe recoger e introducir las unidades de información, información que es clasificada y ordenada de acuerdo con determinados campos o aspectos. Pero en el programa Hipermedia el diseñador construye simultáneamente la estructura y la información, el esqueleto y las palabras (o imágenes).

Ciertamente el diseñador puede partir de una Base de Datos previamente existente. Por ejemplo, Hall (Hall, W. and Alt.,1989) preparó un programa Hipermedia con Hypercard a partir del conocido videodisco Cell Biology videodisc, del Institut fur den Wissenchaftlichen Film. Utilizaron las imágenes preexistentes, seleccionaron la información y construyeron la estrategia de acceso. Son varios los autores que describen este proceso de creación en términos de definir contenidos y estructura simultáneamente (Kidd, M.R. and Alt, 1992), aunque no todos están de acuerdo con esta idea. Kommers (Kommers, P., 1993) distingue entre el "primer autor" que escribe y junta el material, y el "segundo autor" que prepara la estructura del hipertexto. Esto es cierto en ciertos casos, por ejemplo, cuando se hace uso de material previamente existente, como secuencias

vídeo o imágenes. Pero mi experiencia como diseñador de Hipermedia e Hipertextos es que actualmente parto de un esquema, más o menos un mapa conceptual, y escribo directamente en el ordenador el guión del programa hipermedia, incluyendo la estructura y los contenidos, los "nudos" y los "enlaces".

Otro aspecto a considerar es el uso educativo de los Hipermedia. Diversos estudios se han realizado pero creo que todavía es muy pronto para obtener conclusiones generales por el tremendo salto en el modo de concebir y organizar el conocimiento que hay de los viejos libros a los nuevos hipertextos. Resultados fiables requieren que los usuarios hayan pasado de una etapa de tanteo o choque inicial con el nuevo medio a una etapa de adquisición de nuevas herramientas cognitivas, lo que es probable que ocurra a medio plazo.

Creo que algunos educadores y autores no valoran suficientemente la auténtica revolución que puede suponer introducir los hipertextos en la Educación. No solamente el modo como construimos el conocimiento va a resultar afectado (¿o no?). También ha que considerar el tema de la concepción de la "autoridad": en un libro, el modo habitual de lectura supone seguir un orden que nos viene impuesto por el autor al que le concedemos la "autoridad" de saber qué información necesitamos y cuándo. En un hipertexto, el orden y el contenido de la información es decidido por el sujeto, que es el que tiene ahora la "autoridad" para decidir sobre los contenidos de su aprendizaje.

Pensemos una situación práctica. Muchos profesores consideran que ciertos "contenidos" son fundamentales en su asignatura o para conocer un determinado tema. Es cierto que luego se contradicen en sus sistemas de evaluación, sistemas que en muchos casos permiten a un alumno aprobar con sólo demostrar que ha asimilado, por ejemplo, la mitad de los contenidos. Pero la falsa idea se mantiene. Pues bien, en un hipertexto, el profesor debe partir del principio de que diferentes alumnos accederán a diferente información según sus deseos o necesidades, y de que es posible que determinado alumno no acceda a determinada información. Es cierto que es posible configurar el hipertexto de modo que el sujeto deba acceder obligatoriamente a una cierta información, pero esto siempre es excepcional y no puede ser la regla.

No se puede terminar este punto en el que tan brevemente se ha tratado un tema tan extenso sin referirse a la "universalidad" del Hipertexto: los "pequeños" programas habituales hoy no son sino una pequeña punta de lo que posiblemente llegue a ser el "Hipertexto" universal, basado en redes de telecomunicaciones, y que relacione toda la información del planeta.

Aproximaciones inteligentes

La Inteligencia Artificial ha comenzado a aplicarse a los Hipermedia por, entre otras razones, la complejidad de estos materiales; especialmente cuando contienen una gran cantidad de información se hace necesario algún tipo de ayuda "inteligente". Por otro lado, como señala Roodhead (1990) las representaciones comúnmente utilizadas en los sistemas hipermedia son compatibles con las representaciones "frame-based", las cuales pueden integrarse con las búsquedas basadas en reglas y las técnicas para toma de decisiones que caracterizan la Inteligencia Artificial (pg. 35). Es posible encontrar algunos aspectos del diseño de estos sistemas hipermedia inteligentes en el mismo libro de Woodhead.

Hipertextos: Aplicaciones educativas.

Un hipertexto es fundamentalmente un programa informativo. Por consiguiente, la mayoría de libros utilizados como material complementario de lectura podrían ser diseñados como hipertextos. Las ideas clave:

- Interactivo
- Adaptado al usuario
- Posibilidades de control del ordenador

También es posible diseñar programas específicos de aprendizaje:

- . Mixtos consulta-aprendizaje
- . Adaptados al usuario (imagen, texto, complejidad del texto, información preexistente)
- . Información sobre procesos precisos (tipo manuales)
- . Diccionarios
- . Libros de referencias (antologías)
- . Construcción de sistemas propios del alumno integrando información de sistemas existentes

Existen otras aplicaciones educativas. También pueden convertirse en hipertextos los tests, pruebas de evaluación, exámenes, etc.

- . Presentación en ordenador (control del tiempo y el camino)
- . Disminución de los items necesarios incrementando la precisión
- . Medida de variables específicas
- . Items de medida alternativos adaptados al usuario (por ejemplo, capacidad lectora, etc.)

Programas de orientación al estudiante:

- . Acceso del individuo a la información necesaria, rápido
- . Gran cantidad de información

Programas de Investigación:

- . Acceso a información actualizada
- . Acceso a la información necesaria o deseada

Encontrar un hipertexto para utilizar en clase no es tan fácil como encontrar un libro. Los materiales no tienen el nivel de distribución de los textos impresos. Además, en muchos casos se trata de materiales experimentales. Una experiencia interesante es el servicio WWW (World-Wide Web): es un intento de organizar toda la información de Internet como una colección de documentos hipertexto. Es posible moverse a través de la red, desplazándose de un documento a otro a través de enlaces ("links").

Diseño y desarrollo de Hipertextos/Hipermedia

El desarrollo de hipertextos es más un problema de concepción del profesor que de medios. Existen numerosos lenguajes que permiten preparar rápidamente textos. La cuestión es pasar de una concepción lineal de la información, en la que cada fragmento de información es precedido por otros y a su vez precede a otros, hacia una concepción fragmentada, en la que el sujeto navega escogiendo únicamente bloques que responden a sus necesidades.

El proceso de pasar de texto a hipertexto no consiste únicamente en el desarrollo de enlaces entre nudos: el mismo texto debe ser modificado adaptándolo al nuevo soporte de lectura:

- es ideal que no ocupe más espacio que el que permite una pantalla
- es ideal que se lea "poco", exactamente lo necesario; si se desea ampliar un punto, debe haber posibilidad de ampliarlo, pero si se trataba de una información no necesaria para el sujeto, éste no debe haber empleado mucho tiempo con ella.

En este campo, como en todos, existen doctrinarios, personas que definen "qué es y qué no es" un hipertexto. Creo que el profesor que comienza no debe dejarse influir por ellos sino tratar de explorar las posibilidades del medio. Para empezar necesitará unas herramientas.

Para preparar un hipertexto es necesario recurrir a un Lenguaje de Autor adecuado, de modo similar a como para preparar un texto impreso con ayuda de un ordenador se recurre a un procesador de textos. Si se desean introducir gráficos es necesario recurrir, en ocasiones, a programas de gráficos; en otros casos, el mismo lenguaje de autor permite introducir los gráficos.

Existen numerosos lenguajes de autor y es imposible describirlos aquí. Suponiendo que el profesor va a utilizar un PC compatible o un Macintosh, lenguajes extendidos son: Guide, Hypercard, SuperCard, Linkway, ToolBook, IconAuthor, ...

5. Programas para el autoaprendizaje

Diferentes formatos de programas de autoaprendizaje se han desarrollado en los últimos años en base al soporte informático. Son programas que el sujeto utiliza individualmente cara al aprendizaje. Basados en los clásicos programas de Enseñanza Asistida por Ordenador, ya tratados en otro lugar de este libro, aquí se van a presentar de modo muy sintético.

Programas de ejercitación

Los programas de ejercitación responden a la necesidad de aprender destrezas específicas sencillas. Estos programas no son muy bien vistos por numerosos formadores. Esto demuestra únicamente su bajo nivel de conocimiento. El aprendizaje de destrezas se rige por un principio fundamental que, enunciado en forma sencilla, es "a andar se aprende andando" y su correspondiente corolario: "¡y cayéndose!". Ciertamente, el aprendizaje de destrezas se realiza mediante la práctica. La repetición es un elemento clave en este tipo de aprendizajes y esto no puede ser ignorado. Evidentemente, los programas de ejercitación deben resolver problemas como la progresión del aprendizaje, la incentivación del sujeto, la eficacia de la ejercitación y la reproducción de la práctica real. Los programas de ejercitación no cubren sino una parte del aprendizaje significativo

del sujeto (¡pero la cubren!). Los programas multimedia que siguen este modelo son adecuados para el entrenamiento en reconocimiento de imágenes. También son adecuados como recursos complementarios en simulaciones o resolución de problemas (ver más adelante). Algunos videojuegos utilizan este modelo de diseño enmascarado como una simulación.

Tutoriales

Los antiguos programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), herederos directos de la Enseñanza Programada de Skinner, dieron lugar a los programas Multimedia tutoriales. Estos programas están orientados hacia la adquisición de conocimientos. Siguen estructuras lineal, ramificada o alguna de las propuestas enunciadas por diferentes autores. Se basan en la presentación progresiva de información y la realización de actividades, normalmente responder a preguntas. Los objetivos se estructuran mediante una progresión adecuada, de modo que nunca se produzcan saltos de difícil consecución por el sujeto.

También se fundamentan en una Teoría del Aprendizaje poco actual: el Asociacionismo. Sin embargo no tiene porque ser así necesariamente. Un diseño interesante es el descrito por Murray y Ot. (1990): este programa pretende corregir concepciones erróneas de Física a través de una red situaciones. Cada situación está conectada con otras en las que algunos aspectos han sido modificados de acuerdo con el tipo de error del sujeto. El sujeto navega por las diferentes situaciones realizando sus interpretaciones.

Resolución de problemas y Simulaciones

Este tipo de programas presentan un "problema", en ocasiones absolutamente intrascendente o irrelevante para los objetivos de formación pretendidos, el cual sirve de excusa, aglutinador o elemento motivador para trabajar con información relevante en busca de una solución. Los objetivos que se pretenden se sitúan en la comprensión profunda de conceptos, la adquisición de conocimiento y, en ocasiones, el desarrollo de destrezas. Un programa clásico es el videodisco interactivo que desarrolló la Open University "The water". El problema consistía en estudiar la rentabilidad de transportar icebergs de agua potable desde el Polo Sur a los desiertos australianos, o la hipótesis alternativa de regar dichos desiertos con agua desalinizada. Cuatro problemas servían de excusa para conocer en profundidad las características físico-químicas del agua.

Los programas de simulación tratan de reproducir con más o menos verismo, situaciones reales. El sujeto debe tomar decisiones. El aprendizaje se produce por ensayo y error y por experimentación práctica. Sus objetivos se sitúan en el campo de la adquisición de conocimientos, destrezas complejas o desarrollo de la capacidad de toma de decisiones.

Cómo preparar programas

En esta necesariamente breve descripción hay que hacer referencia a tres momentos: el primero corresponde al diseño del interface, especialmente por lo que se refiere al Interface gráfico: cómo organizar la comunicación entre el usuario y la máquina.

El diseño del aprendizaje es otro punto clave. Este ha sido comentado anteriormente: diferentes tipos de programas responden a diferentes diseños. En nuestro caso debemos insistir en la importancia de diseñar las actividades del sujeto y no limitarse a

"empaquetear" información en unidades salpicadas de preguntas. Lo importante no es la pregunta o la actividad que realice el sujeto, sino la actividad que necesita realizar a nivel cognitivo para presentar su respuesta al ordenador. Naturalmente, todo depende si tratamos de desarrollar destrezas, adquirir conocimientos, preparar para la toma de decisiones, etc.

Finalmente, el desarrollo propiamente dicho, que incluye diferentes etapas:

- . Descripción Inicial o Idea
- . Tratamiento
- . Guión técnico
- . Producción Audiovisual
- . Producción de gráficos
- . Desarrollo informático del programa
- . Evaluación final.

Este tema puede verse más extensamente tratado en la bibliografía especializada.

6. Multimedia en la Escuela

Para quien en 1994 lea este libro, hablar de Multimedia en la escuela en España puede parecer algo irreal. Es cierto que ya algunos centros disponen de algunos equipos. Es cierto que existen un pocos programas y algunos CD-ROMs. Es cierto que existen programas en láserdisc, pero se pueden contar con los dedos de la mano. Es cierto que son sistemas caros. Pero el cambio se está produciendo a tal velocidad que antes de que seamos conscientes de ello nos encontraremos que estamos utilizando sistemas Multimedia. Las aulas de ordenadores se actualizan; los nuevos equipos multimedia se venden a precios inferiores a lo que constaba un ordenador sencillo hace 3 años; continuamente aparecen nuevos programas multimedia; la producción de CD-ROMs se abarata; existen lenguajes de autor que ponen al alcance de los profesores herramientas muy poderosas para producir multimedia.

Dicen que el libro tardó un siglo en entrar en la Universidad; el Vídeo empleó diez años; posiblemente los multimedia empleen menos de cinco en llegar a la Escuela, y en la segunda década de los noventa comenzarán a ser instrumentos relativamente habituales. En realidad el problema fundamental se referirá a los ámbitos comunicativo y metodológico. Por contra, el problema económico, tan presente para los profesores, no lo será tanto: ya en 1994 un aula con 12 equipos multimedia cuesta menos de 2 millones de pesetas: ¿cuánto cuesta dotar de pizarras y persianas o pintar un colegio?. Lo lamentable es que obliguen a dedicar tantas energías para poder utilizar estos recursos, energías que hay que extraer de los problemas realmente importantes: cómo crear en el grupo de estudiantes un entorno de aprendizaje, un entorno humano, eficaz, feliz.

Referencias

- Anandam and Kelly, (1981). GEM. Guided Exposure to Microcomputers: An Interactive Video Program. Miami: Miami-Dade Community College.
- Asensi, M. (1987). Videodisco Interactivo-I. Cinevideo, 28, 40-44.
- Barker, P (1993). Exploring Hypermedia. London: Kogan Page.
- Barker, P and Manji K (1991) . Designing Electronic Books. ETTL, 28 (4), 273-280.
- Bartolomé, A. (1987). Nuevas Tecnologías en Educación Especial. RIEE, 1, 19-26
- Bartolomé, A. (1990a). Vídeo Interactivo. Educación y empresa. Barcelona: Ediciones Técnicas REDE.
- Bartolomé, A. (1990b). Vídeo Interactivo. El Audiovisual y la Informática al encuentro. Barcelona: Laertes.
- Bosco, J. (1989). Interactive video: Educational Tool or Toy?. En Bosco & oth.: Interactive Video. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications Inc.
- Daynes, R. y Ot. (1981). Field Test Evaluation of Teaching with Videodiscs. E. & I.T.V., 13(3), 54-58.
- DeBloois, M. (Ed.) (1982). Videodisc/Microcomputer Courseware Design. Englewood Cliffs: Educational Technology Publ.
- Delesalle, L. (1982). Le videodisque interactif, enfant prématuré de la vidéo et de l'ordinateur. Sonovisión, (Dic.), 26-30.
- Dondis, Donis A. (1981). La sintaxis de la Imagen. Barcelona: Gustavo Gili.
- Elliot, G. (1986). Interactive. The problem of design. Televisual, (Junio), 34
- Garnette, Ch.P. y Withrow, F.B. (1987). Video Discs, CD-ROM, CD-I and Computers. Journal of Educational Computing Research, 3(2), 265-268.
- Hall W et Alt. (1989). Using Hypercard and Interactive Video in Education: An application in Cell Biology. ETTL, 26 (3), 207-214.
- Hart, A. (1984). Interactive Video. Media in Education and Development, (Diciembre), 207-208 Hiscox y Ot., 1981
- Hosie, P. (1987). Adopting Interactive Videodisc Technology for Education. E.T., 27 (7), 5-10.
- Jonassen, D. (1989). Interactive Lesson Designs: A Taxonomy. In Bosco & oth.: Interactive Video. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications Inc.
- Kommers P (1993). Scenarios for the Development of Educational Hypermedia. ETTL, 30 (3), 234-254.
- Kidd M et Alt. (1992). Applying Hypermedia to Medical Education: An Author's Perspective. ETTL, 29 (2), 143-151.

- Milheim, W.D. y Evans, A.D. (1987). Using Interactive Video for Group Instruction. E.T., 27 (6), 35-37
- Persico D (1992) Navigating Through Words. ETTI, 29 (1), 35-41.
- Priestman, T. (1984). Interactive Video and Its Applications. Media in Education and Development, (Diciembre), 182-186
- Shavelson, R.J. y Salomon, G. (1986). A reply. E.R., 15 (2), 24-25.
- Vadas, J.E. (1986). Interactive Videodisc for Management Training in a Classroom Environment. Washington: Comunicación presentada en la 8ª Annual Conference in Education and Training, de la Society For Applied Learning Technology.
- Williams, K. (1984). Interactive Videodisc at the Open University. Media in Education and Development, (Diciembre), 193-195.
- Withrow, F.B. (1985). Videodiscs: The Thinking Person's Audiovisual. American Educator, (Fall), 22-42
- Woodhead N (1990). Hypertext and Hypermedia. Wilmslow: Sigma Press.