

Multimedia para Educar

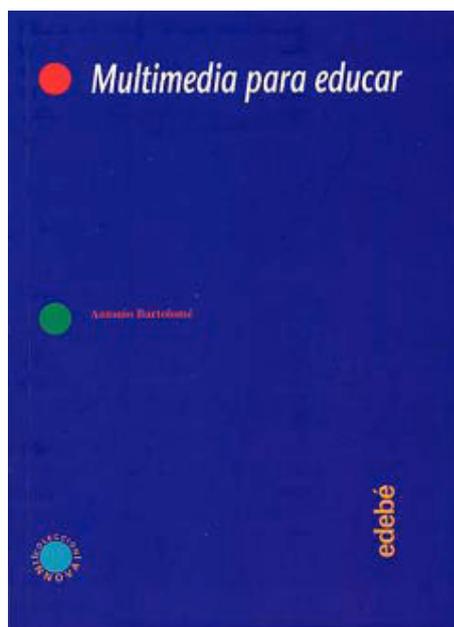
Este libro fue publicado el año 2002 por Ediciones Edebé. A pesar de las “ventajas” del papel, el libro, como tantos otros, quedó descatalogado, aunque es posible encontrar alguna copia en alguna librería. Y la decisión ciertamente ha sido acertada pues en el tiempo transcurrido mucha de esta información puede haber quedado superada.

Pero afortunadamente el medio digital nos permite hoy poder recuperar estos viejos textos, quizás para contrastar qué se pensaba en un momento dado, descubrir ideas nuevas no tan nuevas, reírse de ideas viejas ya muy viejas... en todo caso, para aprender.

Por eso el autor ha preparado esta versión con los originales del libro esperando que puedan ser de interés.

Bartolomé, Antonio R. (2002). Multimedia para Educar. Barcelona: Edebé.

ISBN: 84-236-5378-1. D.L. B. 818-2002



Indice

Introducción.....	3
1. Aprender es tarea de uno.....	5
2. El acceso a la información.....	30
3. Hablando al grupo	50
4. Comunicación en y entre aulas.....	73
5. Utilizando el multimedia en el aula.....	94
6. Historia del multimedia educativo	117
7. Multimedia sobre redes.....	145
8. Diseño y desarrollo de materiales multimedia	170
9. Direcciones en la Web	191
A modo de epílogo.....	204

Introducción

Hace unos años la palabra multimedia era apenas algo más que un término conocido por unos pocos y que alguna empresa trataba de utilizar para vender sus productos. Hoy ha invadido toda nuestra vida de modo que es difícil concebir una situación en la que no pueda aplicarse. La razón es sencilla: ha convertido los ordenadores de sistemas de almacenamiento de la información en sistemas de comunicación. Y los ordenadores son hoy una parte ordinaria de nuestro paisaje vital.

En estos años hemos asistido también a un fenómeno de apropiación del término por parte de diferentes colectivos, cada uno de los cuales ha pretendido darle su especial impronta. Entre otras consecuencias ha llegado a confundirse Multimedia con Tecnología informática, con técnica, con equipos y programas que no están al alcance de todos. Pero precisamente los sistemas multimedia surgieron para poner la información y la comunicación al alcance de todos, para crear entornos amigables. Los sistemas multimedia no son una parcela propia de informáticos.

Aunque mucho más importante, tampoco es una parcela de comunicadores, de expertos en multimedia. Y es porque hoy todos somos comunicadores, y los profesores lo son especialmente. Este libro pretende acercar el multimedia a los profesores que todavía lo miran con recelo, con prevención o con miedo.

No es un libro para profesores "locos por la tecnología" aunque algún apartado quizás les pueda ser beneficioso. Es un libro para abrir los ojos, para mostrar oportunidades, para introducir a los profesores "no informáticos" en usuarios de multimedia. Hace unos meses un experto asistía a un congreso de Grimm y viendo lo que estaban presentando los profesores se asombraba que eso fuese obra de no-informáticos. En efecto, para utilizar hoy los sistemas multimedia, los "auténticos" sistemas multimedia, no hace falta ser informático. Para enseñar con sistemas multimedia no hace falta ser técnico. Hace falta ser educador.

Este libro se concibió en tres partes. La primera incluye los cuatro primeros capítulos y presenta usos generales de los sistemas multimedia en Educación. Proporciona marcos que luego nos permitan entender desde el proceso de diseño y realización hasta el modo como debemos aplicar un determinado programa o cómo podemos sacar partido de sus límites.

La segunda parte ha quedado reducida a un capítulo: el quinto y el noveno. En parte es debido a problemas de espacio pero la causa principal es el cambio de orientación que ha sido preciso darle. Fue concebida inicialmente como una parte que debería proporcionar referencias de programas multimedia, es decir, aplicaciones concretas. Pero en los dos años transcurridos desde que se diseñó hasta que se plasmó en el papel se ha constatado que algunos cambios anunciados se están produciendo con mayor rapidez de la prevista. Los programas en soporte físico (CD-ROM) están dejando paso a los programas y entornos virtuales (Internet). El envejecimiento de los programas por evolución de la tecnología y crecimiento de la información se ha acelerado. Y finalmente la importancia de los sistemas multimedia como herramientas de comunicación y expresión ha superado a la de soporte de programas educativos.

Por eso es importante que los profesores sepan que hoy no se pueden plantear preguntas como éstas:

- ¿Cómo debo utilizar éste programa en CD-ROM?

- ¿Cómo evaluar un programa multimedia para ver si es adecuado?
- ¿Qué CD-ROM tengo que utilizar en mi clase?

Las preguntas correctas son:

- ¿Cómo puedo mejorar la comunicación con mis alumnos?
- ¿Cómo pueden ellos trabajar en equipos con otros compañeros?
- ¿Cómo puedo desarrollar en ellos la capacidad de trabajar con la información?
- ¿Qué técnicas tengo que desarrollar para abrir mi escuela al mundo?
- ¿Cómo integro estos materiales en mi proyecto docente?

Todo ello ha llevado a convertir el capítulo 5 más en un breve conjunto de sugerencias concretas, manteniendo el carácter aplicado a asignaturas específicas que tenía, y a convertir el capítulo 9 en una relación de puntos de partida en Internet para comenzar a trabajar en diferentes proyectos y aplicaciones educativas.

La tercera parte la componen 3 capítulos (6, 7 y 8) que profundizan más en el multimedia como sistema comunicativo: su historia, cómo producir programas multimedia y como organizar entornos virtuales. Es un paso más para los profesores, pero no el último en dar. Se trata de que los profesores y los alumnos se "apropien" del medio convirtiéndose en autores, en creadores de mensajes.

Este libro no pretende sustituir a otros en los que se detallan mucho más los aspectos técnicos. Tampoco es un libro académico: las bibliografías se han reducido a algunos pocos textos recomendados y comentados. Por el contrario abundan las referencias a sitios en Internet donde ampliar la información.

Como todos los libros termina siendo una selección de información: se podía haber añadido y se podía haber obviado. Cada lector es diferente y es imposible hacer un libro que responda a todas las necesidades. Precisamente los sistemas multimedia deberían ayudarnos a profundizar en las posibilidades de una comunicación "a la carta", a la medida de nuestras necesidades.

Hace años la palabra multimedia apenas era conocida. Quizás hoy, a pesar del uso que se hace ella, continúe siéndolo. Espero que este libro ayude a comprender que los sistemas multimedia representan el entorno de comunicación vital que nos está permitiendo entrar en el nuevo siglo.

1. Aprender es tarea de uno

Soy hijo de maestros. Y de seis hermanos, cuatro dan clase. Así que desde pequeño he vivido en mi casa la enseñanza. No es que haya oído o haya visto. Es que he vivido. Y frecuentemente recuerdo esas vivencias.

“Las matemáticas sólo se pueden estudiar con un lápiz en la mano”

Mi padre daba clases de matemáticas y de él aprendí que, al menos en esa materia, era difícil estudiar simplemente leyendo un libro. Después, a finales de los sesenta vendría la Ley General de Educación, y yo estaría entre los maestros que nos dedicamos a preparar fichas para los alumnos. Y hoy, muchos años después y con dos reformas encima, todavía veo como los profesores seguimos empeñados en creer que enseñar es “contar” cosas, y dejar luego que cada alumno se apañe como pueda para estudiar.

Aprender requiere un esfuerzo y hay que mantener un equilibrio entre el desarrollo por parte del alumno de sus propias habilidades para potenciar sus aprendizajes, y la facilitación por parte del profesor de guías y propuestas que ayuden a ese aprendizaje. Los programas multimedia para el aprendizaje, tanto en CD-ROM o DVD, como en Internet, son aquellos que mediante diferentes actividades y ejercicios tratan de generar aprendizajes en el estudiante. Son programas adecuados para alumnos que comienzan, para temas nuevos, para introducir en áreas desconocidas o cuando el alumno no domina todavía la terminología y argot de la materia.

Este capítulo

En este capítulo se presentan cuatro modelos de programas multimedia para el aprendizaje autónomo, programas que normalmente pueden utilizarse en el contexto de procesos formativos tanto presenciales como a distancia.

Los programas multimedia incluyen dos características: la integración de diferentes medios (texto escrito, audio, vídeo, imagen fija,...) y la capacidad de que el sujeto interactúe con el programa. Para ello suelen funcionar generalmente sobre ordenadores. Una explicación más extensa puede encontrarse en el capítulo 6.

Conocer estos modelos nos puede ayudar a entender la función de estos programas y como integrarlos en nuestros proyectos docentes.

1. Programas multimedia para aprender

Todos hemos oído hablar de los dichosos guisantes (¿eran guisantes?) de Mendel. ¿Pero los hemos sembrado alguna vez? El profesor se afana en buscar ejemplos cercanos (rubios y morenos, negros y blancos...) para que los alumnos entiendan los fundamentos más básicos de la genética. Pero, ¿qué tal si les dejamos a ellos experimentar? Esta y otras muchas experiencias pueden hacerse por Internet .

Las simulaciones son uno de los modelos posibles de programas para el autoaprendizaje (aprendizaje autónomo). Existen cuatro modelos básicos de programas multimedia de este tipo. Ni un curso o proyecto docente se limita a utilizar un único modelo ni siquiera un programa debe ceñirse a uno de esos modelos, pero estos modelos ayudan a entender cómo diseñarlos y utilizarlos. Y además, no está de más utilizar la terminología correcta de vez en cuando.

1.1 Modelos

Modelos de programas para el autoaprendizaje	
1	Ejercitación
2	Tutoriales
3	Resolución de casos y problemas
4	Simulaciones

A estos cuatro modelos básicos hay que añadir la posibilidad de diseños “inteligentes” y los “videojuegos”.

En su origen, estos programas formaban lo que se llamaba la EAO (Enseñanza Asistida por Ordenador). Con la llegada de la tecnología del vídeo controlado por ordenador (videocinta pero sobre todo videodiscos) los programas de EAO pasaron a incorporar más imágenes, y sobre todo sonido y vídeo. Esto dio lugar a los programas multimedia. El CD-ROM por su economía y facilidad de uso supuso la generalización de los programas multimedia, aunque a costa de una pérdida en la calidad y la ausencia de vídeo durante los primeros años. A finales de los noventa la calidad ha mejorado pero sobre todo la llegada del DVD permitirá de nuevo incluir vídeo de calidad a pantalla completa. Lamentablemente Internet tardará un poco más en ofrecer esa calidad de imagen y sonido.

Estos aspectos técnicos influyen en el diseño de los programas e incluso en su calidad desde el punto de vista educativo. Una anécdota de una gran empresa automovilística nos puede enseñar algunas cosas.

A finales de los ochenta un fabricante de coches americano decidió sustituir las cintas VHS que utilizaba para formar a los mecánicos y distribuidores por videodiscos multimedia. El sistema era más caro, y la producción de los programas también. Con el paso del tiempo y por problemas económicos la dirección fue reduciendo el presupuesto destinado a los nuevos materiales. Consiguientemente, también los guionistas dedicaban menos esfuerzo. Al final, los programas producidos escasamente se diferenciaban de lo que podía dar de sí una cinta VHS normal... excepto en que eran más caros. El proyecto terminó.

En la formación en la empresa también ha pasado algo parecido. Cuando un programa multimedia de formación con soporte videodisco laservisión requería un material en vídeo cuya producción costaba más de 10 millones de pesetas, el cliente no tenía inconveniente en pagar un millón por un buen guión. Cuando un CD sólo permite incluir unos pocos minutos de vídeo y de baja calidad, cuyo costo de producción no llega a un millón, el cliente considera exagera dedicar otro para pagar a un señor por pensar y escribir el guión. Pero claro, por 200.000 Ptas. el guionista no puede dedicarle al guión el mismo número de horas, ni esfuerzo creativo. Y un buen guión de un programa multimedia capaz de ayudar efectivamente a un aprendizaje requiere tiempo y esfuerzo.

Por supuesto, la calidad del vídeo influía también en el tipo de programas y el tipo de contenidos, y, finalmente, en el tipo de materias a incluir. Los CD-ROM en sus primeros años se orientaron más hacia modelos “informativos” (que se explican en otro capítulo), e incluyeron fundamentalmente contenidos textuales ilustrados con imágenes.

Los programas en videodisco, por el contrario, renunciaron en gran medida al texto escrito precisamente por problemas técnicos, y se orientaron hacia simulaciones y resolución de problemas. El siguiente esquema nos muestra esa evolución de la que hablamos, teniendo en cuenta que lo hace de modo aproximado, pues cada soporte a su vez ha evolucionado muy rápidamente en el tiempo, modificando el tipo de contenidos y el diseño de aprendizaje.

1.2 Evolución

Epoca	Soporte físico	Denominación	Contenidos	Modelos más usados
70's y 80's	disquetes	EAO (CAI)	Texto Gráficos	Tutoriales Ejercitación
80's (fin.) 90's (com.)	videodisco	Vídeo Interactivo	Vídeo Sonido Imágenes Texto (algo)	Simulaciones Resolución de casos
90's	CD-ROM (CD-i y otros)	Multimedia	Texto Imágenes Sonido (algo) Vídeo (poco)	Hipertextos Enciclopedias Libros MM
90's (fin.)	Internet	Web	Texto Imágenes (algo) Sonido (poco) Vídeo (poco)	Hipertextos Enciclopedias
1999 - ...	DVD	Multimedia?	Todos	Simulaciones Videojuegos Resolución de casos Hipertextos

Este cuadro encierra una lección importante para el profesor (y para el diseñador de multimedia). La tecnología que utilicemos va a condicionar el tipo de mensajes que emitimos, el lenguaje que va asociado al medio básico (audio, audiovisual, texto escrito) y nuestra propia metodología. Es decir, incluso nuestros objetivos educativos. O con un ejemplo, cuando un profesor introduce Internet en su clase tiene que ser consciente que no lo hace para “enseñar mejor” o para que “los alumnos aprendan más”, sino que también está cambiando “qué objetivos se propone”.

2. Programas de ejercitación

Nuria Martorell da clases de Educación Infantil en la escuela Airina cerca de Barcelona. Ha preparado un sencillo programa con HyperCard para ayudar a sus alumnos a conocer las letras asociadas a los sonidos. En la pantalla aparece una gran “erre”. Al hacer clic con el ratón sobre ella se escucha el sonido. Pasando las “páginas” en la pantalla van apareciendo pequeños “juegos” o ejercicios: diferentes sílabas que se pronuncian al hacer clic sobre ellas, escuchar un sonido y encontrarlo entre diferentes sílabas seleccionadas, encontrar un sonido en una palabra, comparar palabras donde aparecen “erres” fuertes y suaves, etc.

Los programas de ejercitación no incluyen explicaciones para el alumno. Se limitan a cubrir las necesidades de práctica y repetición inherentes a ciertos aprendizajes. Se utilizan en el marco de un diseño de enseñanza como un complemento a otras actividades. Suelen ocupar un tiempo limitado. Sus mecanismos de corrección suelen limitarse a detectar los errores e informar al alumno.

Es posible encontrar programas de ejercitación más completos. El “Centre for Educational Technology” produce desde hace años programas muy completos que cubren todos los aprendizajes en temas como cálculo o idiomas de la enseñanza básica. En los años ochenta en Cataluña se utilizó el programa TOAM. Es posible contactar con ellos a través del Dr. Luis Osin <OSIN@cet.ac.il>

Existen algunos CD-ROM que tratan de resolver aprendizajes concretos. Por ejemplo, el aprendizaje de destrezas mecanográficas.

Al comienzo, los profesores pueden preparar fácilmente pequeños programas de ejercitación. Algunos proyectos ponen en contacto a profesores que intercambian sus materiales disponiendo así de amplias bibliotecas. Un programa como HyperStudio permite crear fácilmente estas “series de ejercicios”. La dificultad se presenta cuando se pretende producir programas más complejos, en los que la progresión (suave y creciente) de la dificultad y el seguimiento del alumno obligan a un trabajo más minucioso y una programación más complicada.

2.1 Cómo

Supongamos que desea preparar una serie de ejercicios para reforzar un aprendizaje determinado. Puede escoger dos procedimientos: hacer una serie de ejercicios, uno a uno, o crear un “motor” que genere los ejercicios. El primer sistema es el más sencillo de hacer aunque obliga a un trabajo repetido y tedioso. El segundo es adecuado para ciertos tipos de ejercicios como por ejemplo cálculo, temas de geometría, etc. Veamos un algoritmo para un sencillo motor capaz de generar restas de números de dos cifras en los que no “se lleva” (es decir, que nunca una cifra del sustraendo es mayor que la correspondiente del minuendo).

- Generar un número aleatorio del 0 al 9.
- Ponerlo en la variable $u1$ (cifra de las unidades del minuendo).
- Generar un número aleatorio del 0 al $u1$
- Ponerlo en la variable $u2$ (cifra de las unidades del sustraendo).
- Generar un número aleatorio del 1 al 9
- Ponerlo en la variable $d1$ (cifra de las decenas del minuendo).
- Generar un número aleatorio del 0 a $d1$
- Ponerlo en la variable $d2$ (cifra de las decenas del sustraendo).
- Poner $d1 \times 10 + u1$ en M (el minuendo)
- Poner $d2 \times 10 + u2$ en S (el sustraendo)
- Poner $M - S$ en R (el resultado de la resta necesario para comprobar si ha sido correcto)

Los programas de ejercitación son adecuados para el aprendizaje de destrezas simples. Por supuesto, el problema es que el término “simple” es un elemento siempre relativo. Pero la siguiente lista de ejemplos puede ayudar a entenderlo.

2.2 Para qué

- | | |
|----|---|
| 5 | Cálculo |
| 6 | Problemas aritméticos sencillos |
| 7 | Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones sencillos |
| 8 | Cálculos (derivadas, integrales...) |
| 9 | ... |
| 10 | Reconocimiento de las letras y sonidos asociados |
| 11 | Iniciación a la lectura |
| 12 | Mecanografía |
| 13 | Ortografía |
| 14 | Aprendizaje de idiomas (interpretación de textos, ortografía, etc.) |
| 15 | ... |
| 16 | Reconocimiento de formas simples (p.e. figuras geométricas) |
| 17 | Identificación de los colores |
| 18 | Entrenamiento en el reconocimiento de series |
| 19 | Entrenamiento en el desarrollo de la capacidad de crear relaciones |
| 20 | Entrenamiento en el reconocimiento de rostros (de señales de tráfico, de figuras complejas) |
| 21 | ... |
| 22 | Formulación química |
| 23 | Propiedades físicas de los cuerpos. |
| 24 | ... |

...

Pero ¿qué principio fundamenta los aprendizajes que se generan mediante estos programas?

2.3 Fundamento del aprendizaje

Estos programas se fundamentan en las teorías asociacionistas: los aprendizajes se generan al establecer asociaciones reforzadas mediante una potenciación del acierto y una corrección del error. Hoy en día no está moda el asociacionismo, y citar a Skinner es poco menos que cometer una herejía (o quizás sin el poco menos). Casi todos los autores más sensatos en el mundo del multimedia educativo son poco sensibles a las guerras de religión entre pedagogos y prefieren ceñirse a los hechos demostrados. Estos muestran que la práctica y la repetición son uno de los fundamentos del aprendizaje, y que el aprendizaje de destrezas se realiza, necesariamente, mediante la práctica de las mismas destrezas.

Evidentemente, esto no quiere decir que podamos convertir nuestro proyecto docente en una serie de prácticas repetitivas. Ni que estas prácticas deban realizarse sin una reflexión crítica del alumno que le lleve a una comprensión de los procesos. Mi experiencia como profesor de matemáticas me ha mostrado que muchas veces los alumnos llegan a entender una proposición o un teorema cuando primero lo han aplicado de modo mecánico para resolver ejercicios. A partir de ver su aplicación en la práctica llegan posteriormente a la comprensión del concepto.

Todo lo anterior nos lleva a comprender que conviene utilizar estos programas complementando otras actividades más en la línea de la construcción del propio conocimiento, de la búsqueda de soluciones en equipo, etc.

Además de los límites de estos programas, también hay que ser conscientes de los problemas que plantean. Uno de ellos se relaciona con la motivación. La práctica y la repetición se encuentra en la base de muchos aprendizajes, pero es también la cosa más aburrida del mundo. El uso de estímulos atractivos al acierto y al error, sonidos, colores, humor, etc. Ayudan a superarlo pero en general son soluciones parciales.

Existe hoy un resurgimiento de las viejas ideas del “enseñar deleitando”. Es lo que se da en llamar “edutainment”, mezcla de los términos ingleses “entertainment” (entretenimiento) y “education”. Una de las líneas de trabajo son el desarrollo de videojuegos educativos (y el uso de videojuegos con finalidad educativa). Muchos videojuegos, y en general los denominados “arcade” son de carácter compulsivo (jugar por jugar sin objetivos, sino por la propia acción) y se adecuan para el desarrollo de ciertas destrezas.

Otro tipo de diseños utilizan videojuegos del tipo “aventura”, en los que los usuarios deben alcanzar determinados objetivos superando ciertas pruebas. En estos videojuegos las pruebas se pueden convertir en actividades relacionadas con el aprendizaje. El videojuego proporciona la motivación (la golosina) que hace más atractivo el resolver los ejercicios. Los aciertos van ligados al avance en el juego.

También hay que señalar algún aspecto especialmente positivo: son programas que funcionan bien. Los ordenadores, pese al desarrollo e incremento de potencia que experimentan año a año, siguen siendo máquinas bastante limitadas. Por eso son herramientas que realmente hacen bien un número limitado de cosas, por lo menos cuando entramos en tareas complejas. La inteligencia artificial sigue presentando importantes limitaciones. Así que estos programas son una de las pocas tareas que realmente hacen bien los ordenadores. Resulta relativamente fácil programarlos para detectar los aciertos y errores y corregirlos.

3 Tutoriales

Primero fueron los textos programados y las máquinas de enseñar, luego los programas de EAO y ahora también algunos programas multimedia responden a este modelo. Son programas que tratan de enseñar al alumno sustituyendo al profesor, es decir, son auténticos “tutores” que guían el aprendizaje del alumno.

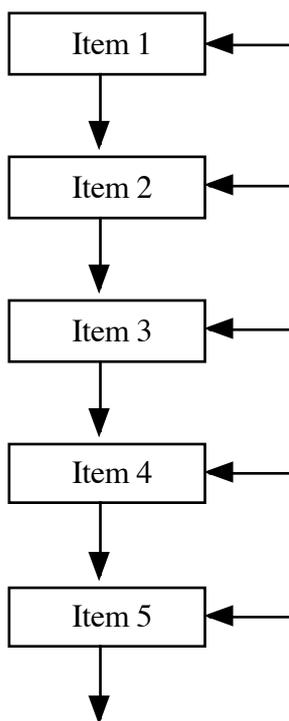
Básicamente los tutoriales siguen el modelo de la enseñanza programada, pero no es el único diseño posible. En ese diseño clásico, el programa pretende que al alumno adquiere conocimientos, comprenda conceptos o sea capaz de aplicarlos, etc. Para eso, los objetivos más generales se subdividen en múltiples objetivos o tareas operativas

muy precisos y concretos, escalonados de modo que cada uno supone un pequeño avance y, al mismo tiempo, presenta una pequeña dificultad.

3.1 Cómo

Cada tarea u objetivo se subdivide a su vez en una serie de ítems de dificultad progresiva. Cada ítem incluye una pequeña información y un pequeño ejercicio o actividad. El estudiante debe resolverlo. El programa corrige la respuesta y la plantea un nuevo ítem. La organización de los ítems ha dado lugar a dos diseños clásicos muy conocidos: lineal y ramificado.

3.1.1 Programa lineal



Los ítems se organizan de modo lineal, en una secuencia progresiva y única. Si el sujeto no resuelve un ítem se le corrige, a veces se le pide que vuelva a intentarlo, y finalmente pasará al siguiente ítem en la secuencia.

Es el diseño más sencillo y también el que en mayor medida muestra los defectos del sistema: la poca adecuación en la mayoría de los casos al nivel de los estudiantes.

Todavía recuerdo una vieja crítica que leí en una revista:

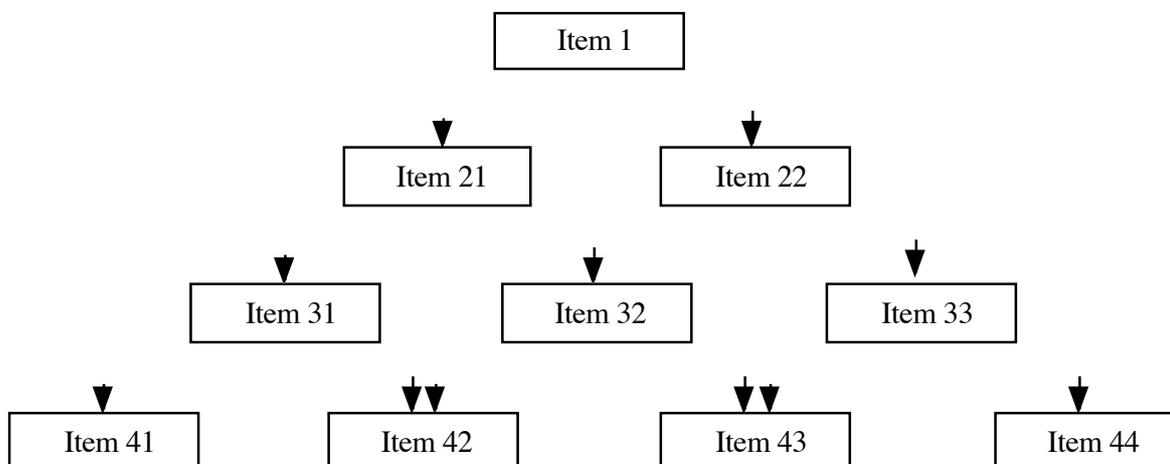
“Para qué tenía que avanzar lentamente realizando una serie de aburridos ejercicios cuando podía haber avanzado rápidamente hacia los resultados finales”

Al tratar de facilitar el progreso de los alumnos más retrasados, muchos otros estudiantes se ven obligados a seguir caminos lentos y a realizar numerosos ejercicios que les habrían resultado innecesarios.

3.1.2 Programa ramificado

Para solucionar este problema de desarrollaron hace treinta años los programas ramificados. Aquí los ítems se organizan de modo ramificado: en cada actividad o ejercicio, las diferentes respuestas del sujeto le llevan a diferentes ítems, adecuados a su

nivel de avance en el aprendizaje. Por ejemplo, si falla la respuesta, se le presentará otro ítem en el que le aclarará el error concreto que ha cometido y le volverá a plantear una actividad que le permita reforzar positivamente un aprendizaje correcto. Si, por el contrario, acierta, podrá pasar adelante a otro concepto nuevo.



Es un diseño que parece responder mejor a las diferencias en los aprendizajes. Sin embargo su complejidad lo hace difícil de aplicar. Conforme más rico lo diseñamos, más trabajo (y por tanto, costo en general) lleva, tanto por el número de ítems que hay que producir como por el análisis que hay que hacer sobre las respuestas para elaborar un buen diseño.

El análisis de las respuestas es una tarea fundamental en este diseño. Un mal programa podría limitarse a distinguir entre respuestas correctas y erróneas, pero un buen programa debería analizar el error cometido. Cuando estos diseños, procedentes de la enseñanza programada, comenzaron a aplicarse a programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO) se pensó que las posibilidades de las máquinas para manejar la información iban a permitir mucho más. Así se pensó en aplicar los avances en Sistemas Expertos de Inteligencia Artificial a los programas de EAO dando lugar a la EAO inteligente (ICAI, “Intelligent Computer Assisted Instruction”).

Un Sistema Experto funciona básicamente así: un motor de inferencia (un programa informático capaz de realizar inferencias) recoge información externa al sistema y a partir de la información contenida en una base de datos calcula la probabilidad de las diferentes respuestas y devuelve esa información hacia fuera. Un ejemplo sencillo puede ayudar a entender todo esto. Supongamos que el programa plantea este ítem.

Indica el nombre del siguiente triángulo.



a) Rectángulo b) Acutángulo c) Obtusángulo

Supongamos que el sujeto responde b. El ordenador podría buscar en su base de datos y encontraría información como ésta:

- El sujeto desconoce que un triángulo rectángulo tiene un ángulo recto. (60%)
- El sujeto desconoce que NO NECESITA NI PUEDE TENER TODOS LOS ángulos rectos (80%)

A partir de ahí deduciría que el error cometido es más probable que sea el segundo y “produciría” un nuevo ítem en el que se le aclararía el error y se le presentaría un nuevo ejercicio. Pero supongamos que la figura presentada hubiese sido ésta:



Entonces el programa habría encontrado en su base de datos esta otra información.

- Si el triángulo no tiene como base un cateto, el sujeto cree que la base ha de ser siempre uno de los catetos, y no se ha dado cuenta de que si gira la figura obtiene un triángulo rectángulo tal y como lo conoce. Los triángulos rectángulos lo son independientemente de cuál sea el ángulo recto. (90%).

En este caso el programa habría escogido esta otra causa de error como la más probable (90%)

Estas tres junto a otros cientos o miles de proposiciones se conservan en la base de datos. Hace un par de años escuchaba a un profesor que hablaba de que había desarrollado unos “tutoriales inteligentes”, y los llamaba así porque el programa se desarrollaba según las respuestas del sujeto. Eso no es correcto, pues TODOS los tutoriales se desarrollaban según las respuestas del sujeto, bien sobre una secuencia única, bien sobre diferentes secuencias. Un tutorial (u otro programa) se puede decir que es inteligente cuando es capaz de tomar decisiones propias, no siguiendo un programa previamente marcado. Para ello es necesario utilizar recursos propios de la Inteligencia Artificial.

A mediados de los noventa, los programas ICAI perdieron atractivo. Como en tantas ocasiones, sesudos profesores y expertos universitarios habían elucubrado en el vacío. Dichos programas realmente no existían, no al menos de un modo práctico. La construcción de un sistema experto resulta cara y laboriosa. Hay que introducir en forma de información recuperable todos los conocimientos y experiencias de un buen profesor en un área determinada. Pero un buen profesor se equivoca, y nunca termina de aprender. Como resultado eran programas caros y que en general no respondían a las expectativas.

Con la llegada del multimedia, los tutoriales ramificados encontraron otro problema adicional. El costo se disparaba todavía más. Construir tres ítems alternativos sólo con texto es caro, pero si además debemos incluir imágenes, sonido o incluso vídeo, el costo se dispara. Además, un buen tutorial debía considerar tantos casos particulares que posiblemente la mayor parte de ese trabajo estaría destinado a ser utilizado muy escasamente o nunca. Supongamos un programa que contiene 10.000 ítems, de los que el 50% probablemente nunca llegará a ser utilizado. Supongamos que cada ítem cuesta 2.000 pts. entre diseño, imágenes, producción, revisión, etc. ¿Qué productor no pensaría que si suprime ese 50% se ahorra 10 millones? Y si no lo hace, el programa saldrá a la calle al doble del precio de otros, ¿y quién lo compraría?

Para entender este problema mejor, piense en usted, que es un usuario profesor, y piense en los CD-ROM que compra. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por uno? ¿5.000? ¿50.000? ¿150.000? Las escuelas están llenas de programas multimedia tipo enciclopedias de bajo costo y uso inespecífico mientras que apenas se ven programas de calidad pero de costo elevado, aunque su aplicabilidad educativa sea mucho mayor y más clara.

3.1.3 Otros tutoriales

La palabra tutorial ha sido aplicada a otros diseños, como por ejemplo programas orientados a la resolución de casos o problemas. En general, los autores han querido señalar con eso que el programa “tutorizaba” o guiaba el aprendizaje del estudiante. Pero es mejor reservar esta denominación para el modelo concreto de programas que hemos presentado.

Sin embargo, durante todos estos años se han desarrollado otros diseños de programas tutoriales que han tratado de resolver los problemas de inadecuación o de costo inherentes a los dos presentados. Si un profesor desea preparar un pequeño tutorial que ayude a sus estudiantes, puede recurrir a este sencillo diseño, “lineal enriquecido”.

1. Se prepara una secuencia lineal básica
2. Se detectan causas de error más importantes en algunos ítems, y se añaden pequeños recorridos adicionales que tratan de solucionar esos errores.
3. Se establecen tests (mini-tests o preguntas de comprobación) que permiten a los sujetos mejor preparados pasar rápidamente por algunas secciones.

Existen otros muchos diseños. Un diseño interesante es el descrito por Tom Murray (Murray y Ot., 1990): este programa pretende corregir concepciones erróneas de Física a través de una red de situaciones. Cada situación está conectada con otras en las que algunos aspectos han sido modificados de acuerdo con el tipo de error del sujeto. El sujeto navega por las diferentes situaciones realizando sus interpretaciones. Cada situación incluye:

Una descripción de la situación

Una descripción más detallada

Una pregunta con elección entre varias respuestas

Una explicación de la respuesta correcta

Una imagen

Murray llama a su diseño “tutorial inteligente”. Ya hemos visto que este nombre no es correcto, pero resulta interesante porque rompe un poco con la imagen negativa que muchos se han formado de los tutoriales. En este programa el sujeto avanza analizando sus propios errores y profundizando en la comprensión de los conceptos de un modo realmente inteligente.

3.2 Para qué

Los tutoriales son programas diseñados para facilitar la adquisición de conocimientos. Esto no quiere decir únicamente la retención memorizada de nombres y hechos, sino que incluye el aprendizaje de terminología, la comprensión de conceptos, la capacidad de aplicarlos a situaciones reales, la comprensión de relaciones, el establecimiento de conclusiones, etc.

Mientras los programas de ejercitación estaban destinados a desarrollar destrezas, estos programas se orientan más al campo de los aprendizajes cognitivos. Sin embargo son programas limitados y aunque se encuentran detrás de la mayoría de los grandes sistemas de ECO (Enseñanza Basada en el Ordenador), hoy en día suele preferirse recurrir a ellos como recursos complementarios del aprendizaje. Por ejemplo, la disponibilidad de programas de refuerzo que permiten a alumnos que experimentan un

problema determinado de aprendizaje subsanarlo de un modo relativamente autónomo, mientras el profesor puede atender a otros compañeros. Y evidentemente, como recurso para los alumnos más aventajados que pueden avanzar sin tener que retrasarse en trabajar con el grupo aspectos ya superados.

Si dejamos de lado nuestros prejuicios (por ejemplo, respecto al asociacionismo) y de verdad estamos interesados en que nuestro proyecto docente atienda a la diversidad, una biblioteca de pequeños tutoriales es uno de los mejores instrumentos a los que podemos tener acceso. Combinados con otros recursos (otros multimedia, libros, vídeos, etc.) y en el marco de otras actividades (en grupo pequeño, con la clase, de exploración, ...) ayudan a atender a aquellos alumnos que se distancian de la media en un marco no clasista y en el que las diferencias pueden ser asumidas por el grupo como algo enriquecedor, y el grupo a su vez puede dejar de tener ese carácter opresivo que para algunos alumnos representa, muchas veces por la propia mediocridad del grupo o del profesor.

3.3 Fundamento del aprendizaje

Ya hemos señalado que estos programas, al igual que los programas de ejercitación, se basan en una concepción asociacionista del aprendizaje. Esto los limita en su capacidad de aplicación con un carácter general. Al mismo tiempo, hay que señalar que se han mostrado eficaces, es decir, sirven para lo que se pretende.

Si los programas de ejercitación hacían un uso extensivo de un consolidado principio de aprendizaje, la práctica y repetición, estos programas hacen un uso similar de otro principio: la retroalimentación y el refuerzo. Es frecuente utilizar la expresión inglesa “feedback” (retroalimentar). Por ello cada ítem incluye siempre la corrección o refuerzo correspondiente a la respuesta del sujeto. Esto nos lleva a uno de los grandes problemas en este diseño, y es la evaluación de la respuesta del sujeto en orden a proporcionarle un refuerzo positivo o negativo.

Los ordenadores tienen serios problemas para ser inteligentes. Por ello, la forma más sencilla de que puedan valorar una respuesta es simplemente limitando su número a unas cuantas opciones (Preguntas de elección múltiple, o en inglés, “Multiple Choices Questions”). El sujeto escoge una, y el ordenador puede corregirle o felicitarle en función de la respuesta escogida. Sin embargo este sistema presenta inconvenientes:

- El número de opciones es limitado
- Hay que presentar opciones que incluyan todas las posibles causas de error del sujeto
- Hay que evitar respuestas erróneas obvias que resultan ridículas.

Para solucionar este problema en los test de medida de los aprendizajes, diferentes investigadores, y entre ellos Dieudonné Leclercq, de la Universidad de Lieja, han trabajado en lo que se llama “Soluciones Generales Implícitas”. Este recurso puede ser aplicado fácilmente a los tutoriales y multiplica su valor como recurso de aprendizaje inteligente.

No es posible explicar aquí brevemente los fundamentos del sistema (ver la bibliografía) pero es posible presentar someramente su funcionamiento. Cada ítem incluye SIEMPRE, además de las opciones que se presentan, estas otras posibles opciones que no se muestran a la vista, pero que el sujeto conoce y puede escoger:

- Opción 6: Todas las respuestas son correctas
- Opción 7: Ninguna respuesta es correcta
- Opción 8: Faltan datos para poder escoger la respuesta correcta
- Opción 9: El texto plantea una incongruencia, incoherencia o es erróneo.

La opción 6 obliga al sujeto a no recurrir al sistema de “buscar la más probable o lógica”. La opción 7 le evita “responder al azar” (el sistema reduce la probabilidad de acierto al azar a la mitad). La opción 8 le obliga a centrarse en la pregunta y tratar de resolverla independientemente de las respuestas planteadas. La opción 9 le obliga a entender la pregunta y encontrarse sentido. Al no estar presentes en pantalla estas soluciones (pero ser siempre posibles) se obliga al sujeto a lo que Leclercq llama “vigilancia cognitiva”, y trata de evitar el avance mecánico por el programa.

También se ha trabajado en otras soluciones que permitiesen preguntas abiertas, a las que el sujeto respondiese con sus propias palabras. ¿Cómo valorar estas respuestas?. Una opción es recurrir (otra vez) a la Inteligencia Artificial, esta vez a un área conocida como “interpretación del lenguaje natural”. La interpretación del lenguaje natural trata de a partir de un texto, que puede haber sido oral o escrito pero que ya ha sido introducido en el ordenador y convertido en caracteres, entender el significado de la frase de modo que pueda ser procesada esa información, por ejemplo, respondiendo si es un pregunta, proporcionando una información, asimilando la información que se proporciona, o traduciéndolo a otro idioma.

En un tutorial, un módulo de interpretación de lenguaje reconocería el significado de la respuesta del sujeto, independientemente de las palabras precisas que hubiese utilizado, y valoraría si la respuesta es correcta o no, y el tipo de error cometido en su caso. Un buen intérprete de lenguaje natural debería detectar y considerar como tales los errores tipográficos y ortográficos, es decir, no debería considerar un error de conocimiento si alguien dice que América fue descubierta por “cristobal Colón” o “Cristoval Colon”, etc.

Sin llegar tan lejos, es posible preparar para cada ítem analizadores de la respuesta que consideren las respuestas más probables, tanto acertadas como erróneas. Por ejemplo, aceptar como buena cualquier frase que incluya “Cristóbal” y/o “Colón”. Claro que eso daría como buena una respuesta como ésta: “América fue descubierta por Magallanes a quien siguió en pocos años Colón”.

Otra solución al problema del uso de preguntas abiertas puede ser permitir la “autocorrección”. El estudiante responde y luego compara su respuesta con la correcta. Tomar una opción u otra al diseñar un programa no es algo baladí o que dependa exclusivamente de la potencia de la tecnología utilizada. Si permitimos que el sujeto se autocorrija estamos potenciando importantes facetas de madurez y le obligamos a responsabilizarse de su trabajo. Por otro lado, también le obliga a tratar de entender mejor su trabajo ya que en ocasiones no es tan sencillo detectar si la respuesta propia puede considerarse buena al compararla con la correcta. Así, esta opción (permitir la autocorrección) que podría parecer un “parche” puede ser por el contrario mucha más interesante para nuestros objetivos educativos.

Algunos programas multimedia recurren a “falsas soluciones inteligentes”, en la línea del conocido “psicólogo artificial” de los años setenta. Se trata de proporcionar respuestas que al sujeto le permiten ver si ha acertado o no, que son percibidas como un refuerzo positivo o no, pero que en realidad son independientes de qué respuesta ha

dado. En general basta que se limiten a colocar la respuesta correcta en un contexto de una diálogo natural.

Todo esto nos muestra que aunque los tutoriales inicialmente se basan en una concepción asociacionista del aprendizaje, en realidad pueden diseñarse de modos tan diferentes que difícilmente pueden ser considerados exclusivamente desde esa perspectiva. También nos muestra una parte de la gran riqueza de materiales que pueden producirse con este modelo.

4 Resolución de casos y problemas

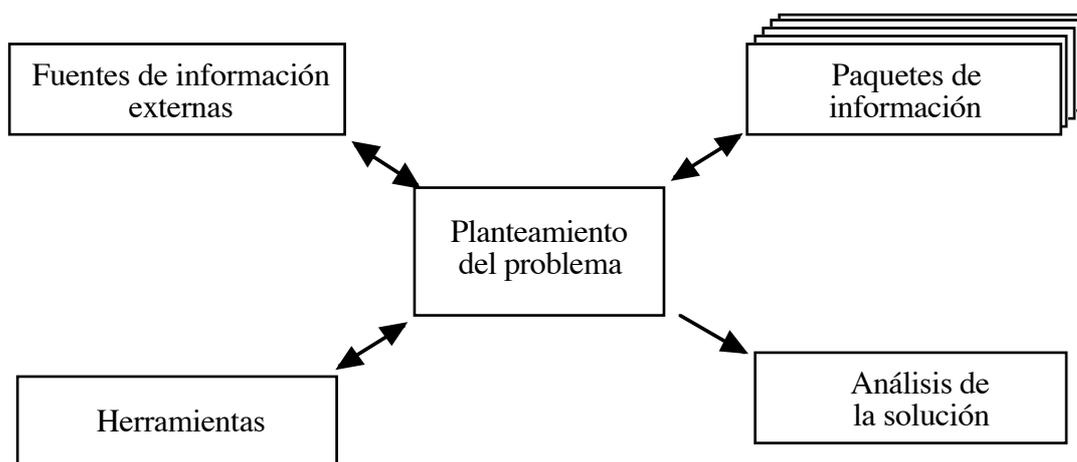
A finales de los ochenta, la Open University produjo un programa multimedia en soporte videodisco laservisión titulado “The Water” (El agua). El programa comenzaba planteando este problema:

En Australia existen grandes extensiones de terreno con déficit de agua. Podemos plantearnos dos métodos. El primero consiste en desalinizar el agua del mar. El segundo consiste en arrastrar grandes icebergs de agua dulce desde el casquete polar antártico, a unos pocos cientos de kilómetros al sur. ¿Qué solución resultaría más rentable?

En realidad se trata de un programa que trata de estudiar las propiedades físicas y químicas del agua, la estructura de su molécula, su calor específico, su resistencia, peso específico, etc. Y a partir de diferentes cálculos estudiar la energía necesaria para uno y otro método. Realmente el problema no es el objetivo del curso, sino que el objetivo es estudiar el agua.

4.1 Cómo

La estructura del programa y su construcción es sencilla. El siguiente diagrama lo muestra.



Se plantea un problema, generalmente con una fuerte presencia de elementos audiovisuales (sonido, vídeo, etc.). A partir de ahí el estudiante debe consultar la información disponible tratando de recoger los datos necesarios para resolver el problema. El programa puede incluir pequeños tutoriales o simulaciones que ayudan a entender ciertos aspectos. También puede permitir acceder a fuentes externas de información, por ejemplo a través de Internet. Si el programa es suficientemente sofisticado puede incluir herramientas como calculadoras, bloc de notas, u otro tipo de software específico. Al terminar su trabajo, el estudiante estará en condiciones de

exponer y justificar su solución. Justificar la solución es un aspecto clave pues muestra en qué medida se ha trabajado con toda la información disponible.

¿Qué pasa luego? Existen diferentes alternativas. Alguna vez es el propio programa el que valora la respuesta del sujeto y le proporciona una retroalimentación. Otras veces es el sujeto el que compara su respuesta con una dada por el programa. Hoy en día tiene mucha fuerza la línea que propone que el estudiante aporta su respuesta a un grupo de discusión, bien presencial, bien a través de una lista o un “chat” en Internet. El grupo discute las diferentes soluciones con la coordinación y supervisión del profesor. Este planteamiento está muy en línea con la importancia que los aprendizajes colaborativos están adquiriendo en los diseños de enseñanza apoyada con tecnología. Por supuesto, también es posible que el alumno envíe su respuesta al profesor y éste se la corrija, aunque esto se da más en cursos a distancia en los que no se produce una sincronización en el tiempo entre los estudiantes (unos empiezan antes y otros comienzan más tarde).

Evaluación de la solución propuesta por el alumno
<ul style="list-style-type: none">- Corrección automática por el programa- Autocorrección a partir de una respuesta modelo proporcionada por el programa.- Discusión en el grupo de las diferentes soluciones propuestas por los alumnos- Corrección por el profesor.

4.2 Para qué

La resolución de casos y de problemas es un modelo de diseño pedagógico que está siendo ampliamente utilizado en algunos estudios universitarios como Medicina o Derecho. En Enseñanza Secundaria ha sido utilizado también, por ejemplo en Historia, en donde un caso con características de problema detectivesco se convierte en la excusa para investigar en los hechos y los datos tratando de establecer relaciones de causalidad.

Los programas multimedia que utilizan este modelo se centran en un caso o un problema, con o sin relación directa con la materia que se estudia. Por ejemplo en “The Water” el problema que se plantea es de tipo económico mientras que lo que se estudia son fundamentos físico-químicos. En otros casos puede estar muy relacionado, como cuando se plantea un caso judicial para el estudio del Derecho.

4.3 Fundamento del aprendizaje

Al contrario de lo que sucedía en los dos modelos anteriores, este modelo encuentra su fundamento en las teorías constructivistas del aprendizaje. La base del trabajo del alumno es la búsqueda de información, su análisis, y la construcción del conocimiento a través de la elaboración de propuestas justificadas. Se trata de un diseño “de moda” y que realmente se ha mostrado adecuado y eficaz.

Hemos visto que los programas de ejercitación desarrollan un principio general del aprendizaje que es la “práctica y repetición”, mientras los tutoriales utilizaban el principio de “retroalimentación”. Este modelo utiliza varios principios, entre otros, la formulación de objetivos (el sujeto conoce qué se pretende que haga), la aplicación a la realidad (a través del problema que se plantea) y, especialmente, la motivación (el problema planteado actúa en gran medida como elemento incentivador del trabajo del

alumno). Es fácil ver que este diseño también puede resultar más atractivo para el alumno, siempre que se consiga una implicación del mismo en el proceso de enseñanza.

Si este modelo no es utilizado con más frecuencia es porque, aunque responde muy bien a las necesidades del sistema educativo hoy, no responde tanto a las “necesidades oficiales” expresadas a través de programas, pruebas de acceso, presión de los padres y tópicos populares sobre qué es aprender. Y es que los profesores siguen presionados a trabajar sobre los contenidos y es necesaria una gran personalidad y confianza en uno mismo para superar esa presión y responder a las auténticas necesidades de sus alumnos: desarrollar su capacidad de trabajar con la información (buscar, valorar, seleccionar, estructurar). Al final muchos profesores preocupados por “dar el programa” prefieren olvidarse de estos diseños en los que necesariamente se producen lagunas en los contenidos adquiridos.

La cuestión no es que en este modelo el profesor no puede asegurar que el alumno haya adquirido los conocimientos básicos. La cuestión es que no lo puede asegurar en ningún modelo y que además, dichos conocimientos básicos no existen. Respecto a este segundo aspecto tuve una vez una interesante discusión con un antiguo profesor mío.

La participación en un programa de intercambio de estudiantes universitarios podía suponer que algunos de ellos no cursasen unas asignaturas “obligatorias” del plan de estudios. El Jefe de Estudios se negaba a eso, basándose en que eran conocimientos fundamentales que todo alumno debía poseer. En un momento dado le pregunté:

- *Tu fuiste profesor mío de una asignatura obligatoria, ¿verdad?*

- *Sí*

- *¿Qué parte de lo que entonces me enseñaste, hace 10 años, sigue siendo válido ahora?*

El Jefe de Estudios, hombre honrado a carta cabal, se detuvo a reflexionar, y finalmente me respondió:

- *Nada.*

A partir de ese momento se terminó la discusión.

Pero no es el único argumento. En la Universidad basta preguntar a un profesor que haya dado 3 años seguidos la misma asignatura que calcule qué ha mantenido y qué ha cambiado. Si el profesor procura estar al día y salvo en muy pocos casos, tendrá que responder, comparando los programas de su misma asignatura antes y ahora que posiblemente ha cambiado entre el 30% y el 50% del programa (en tres años). Tantas cosas que hace tres años eran “fundamentales” ya no lo son tanto.

En algunas asignaturas existe una gran relación entre los contenidos. Pero precisamente en esas asignaturas el método de resolución de casos asegura la afianzación de los fundamentos para el avance a nuevos contenidos.

Incluso en áreas en las que no se producen cambios tan acelerados es posible poner en cuestión “la pasión por los contenidos”. El actual sistema de valoración del estudiante y de evaluación tiene a considerar en muchos casos que demostrar que es capaz de recordar el 50% de las respuestas solicitadas en un examen justifica un aprobado. No hace falta ser un genio para darse cuenta que este sistema asegura que la mitad de los “contenidos fundamentales” que tanto amamos no han sido asimilados por el estudiante. Es decir, el sistema de “un 5 es aprobado” lo que asegura no es la obtención de

contenidos sino por el contrario, asegura que no se ha conseguido enseñar/aprender ese programa que tanto condiciona nuestra docencia.

Todo este tema me resulta molesto pues siempre algún profesor puede pensar que son elucubraciones teóricas desde la torre de marfil que representa hoy la universidad en el sistema educativo. Bueno, pues no es cierto. En este análisis crítico hacia la importancia concedida a los contenidos se mezcla el estudio de la experiencia de otros profesores a través de libros, como a través del contacto personal, como una larga trayectoria docente en todos los niveles educativos. Sencillamente, es posible olvidarse del programa y preocuparse de los aprendizajes. Y hay profesores y centros que lo están haciendo.

5 Simulaciones

Estaba contemplando a Velázquez mientras pintaba las Meninas. Me desplazé a un lado y luego me elevé para poder tener una vista un poco mejor. Para desplazarme por la habitación no tuve sino que mover el ratón de mi ordenador.

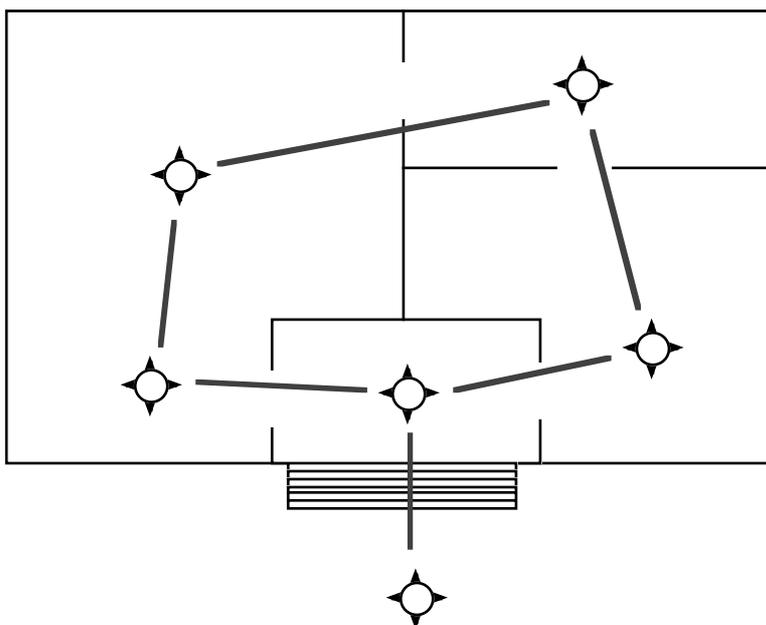
Siempre hemos soñado con vivir mundos distintos, con viajar al pasado o al futuro. Poco a poco se está caminando en esa dirección, de modo que dentro de unos años podremos hacerlo, pero siempre a través de "mundos virtuales", es decir, mundos sin existencia física real, reproducidos artificialmente en el ordenador. El CD-ROM de Velázquez que contiene esa simulación tridimensional de un espacio virtual es un ejemplo. Existen otros programas mejores y las simulaciones pueden hacerse tan complicadas como por ejemplo los simuladores de vuelo en los que practican los pilotos o los astronautas.

5.1 Cómo

5.1.1 Simulación de entornos

Existen muchos tipos de simulaciones. Las simulaciones de entornos presentan en la pantalla un espacio físico, en el que hay objetos que responden a las acciones del sujeto con el ratón (por ejemplo, interruptores de la luz que se encienden, cajones que se abren, aparatos que se ponen en marcha, etc.).

La producción de estos entornos con QuickTime VR (u otro formato similar) resulta fácil a partir de series de fotografías que recogen los 360° de una vista circular desde un punto determinado. Se definen en el espacio unos determinados puntos de vista y luego basta tomar esas series de imágenes cubriendo toda la panorámica desde cada punto. Para desplazarse de un punto a otro se definen unas zonas activas en las que al hacer CLICK se desplaza de uno a otro punto de vista.



Este sistema está siendo utilizado en programas multimedia como el CD-ROM "París" y otros muchos aplicados a museos. El usuario puede realizar una visita virtual al museo, desplazándose por las diferentes salas, deteniéndose en cada una cuando desee, escogiendo las obras que quiere ver con más detalle, las cuales pueden ampliarse o bien ser incluso vistas desde diferentes ángulos., etc. Además, es posible acceder a información complementaria, por ejemplo sobre la obra o el autor, o bien incluso hiperenlazarlo con documentos en Internet.

Evidentemente esto no sustituye la visita al museo real, pero ciertamente permite a una gran parte de alumnos visitar y trabajar en los museos más importantes del mundo cuando difícilmente podrían hacerlo de otra forma.

La Universidad de Zaragoza ha producido también un CD-ROM que permite visitar el valle de Benasque. Estas simulaciones permiten estudiar el paisaje, compararlo con las representaciones topográficas, y si abundasen serían también una excelente ayuda en el estudio de la Geografía. Dato que, como se ha dicho, es fácil producir estas simulaciones de entornos, sería interesante organizar un proyecto que integrase a diferentes centros produciendo un gran espacio virtual del territorio. Hay que hacer notar que las últimas versiones de QuickTime permiten que estos documentos se coloquen sin dificultad en Internet (como si de una imagen cualquiera se tratase) por lo que ese espacio virtual puede recorrerse a través de la WWW.

En los entornos creados con QTVR que hemos analizado, el sujeto puede moverse de un punto a otro dentro de un espacio, pero siempre limitado a unos puntos concretos. Esto quiere decir que no puede moverse libremente. Claro que podemos crear tantos puntos como queramos pero si el número crece también lo hace el costo. Por ello lo normal es limitarse a un número discreto de puntos. Una alternativa es crear auténticos espacios virtuales en 3D. Estos espacios se construyen a partir de objetos tridimensionales, los cuales a su vez se construyen de figuras geométricas más simples a las que se les va dotando de color, textura e iluminación.

El proceso de crear espacios en 3D es bastante más complicado y lento que el uso de QTVR. Las bibliotecas de objetos (colecciones de objetos en 3D listas para ser utilizadas) simplifican el trabajo. En estos espacios, el sujeto puede desplazarse libremente, rodear los objetos, etc. Pueden crearse objetos o zonas activas que

responden a las acciones con el ratón del ordenador. Si lo comparamos con QTVR, este procedimiento permite al sujeto interactuar en mayor medida con el programa. El CD-ROM de Velázquez al que se hacía referencia al principio utiliza este tipo de representación tridimensional de espacios.

También es posible colocar en Internet los espacios creados de este tipo. Para ello se utiliza un lenguaje llamado VRML ("Virtual Reality Markup Language"). La tendencia a desarrollar materiales multimedia susceptibles de ser utilizados a través de red o desde un CD-ROM ha hecho que también este lenguaje haya sido utilizado en este último soporte.

5.1.2 Entornos en 2D

Una alternativa bastante utilizada es la simulación de entornos en 2D. El programa más utilizado para esta tarea ha sido sin duda Director. Este programa comenzó a finales de los ochenta como una herramienta que permitía crear animaciones bidimensionales en el entorno Macintosh, con la denominación VideoWorks. Posteriormente se le añadió Lingo, un lenguaje que permitía programar una cierta interactividad, pasando a llamarse VideoWorks Interactive. Finalmente sufrió nuevos retoques y sucesivas mejoras de sus posibilidades interactivas denominándose Director.

Puesto que Director es un lenguaje de autor de uso general, puede ser utilizado para crear programas multimedia muy diferentes. Su costo es elevado, pero existen versiones para Educación a precios más razonables y que permiten trabajar igual aunque los productos desarrollados con ellas no pueden ser vendidos.

5.2 Para qué

Las simulaciones se han utilizado con fines educativos desde hace años. Las simulaciones multimedia incluyen un alto grado de realismo sin llegar a los costos tan elevados propios de los entornos virtuales. En todo caso, la frontera entre ambos conceptos es muy borrosa.

Las simulaciones han sido utilizadas en Medicina y en general en el aprendizaje de destrezas complejas. Pero también es una herramienta adecuada para entrenar al alumno en la toma de decisiones.

5.2.1 Simulación y resolución de casos o problemas

Las simulaciones se diferencian de los programas basados en casos o problemas. Aquí no se plantea un caso sino que se sumerge al sujeto en un entorno en el que interactúa con variables de modo que cada acción del sujeto tiene una consecuencia inmediata (o no) en el entorno. Además, el programa incluye variables que evolucionan de modo independiente del sujeto, por ejemplo, en función del tiempo.

A partir de un caso, por ejemplo, de un enfermo, nosotros podemos construir una simulación o un estudio del caso. En la simulación, el enfermo evoluciona continuamente, respondiendo a nuestros tratamientos y también según la evolución de la información. En el estudio del caso, el enfermo presenta unos datos fijos. El estudiante solicita toda la información que necesita, consulta otras fuentes de información y finalmente emite un diagnóstico y propone un tratamiento.

A veces no es fácil ver la diferencia entre ambos diseños. Sin embargo, basta tratar de diseñar y producir uno para verla. En el momento de fijar los objetivos, mientras los

estudios de caso potencian aprendizajes profundos y complejos de contenidos cognoscitivos, así como desarrollan destrezas en la búsqueda de información, las simulaciones permiten el aprendizaje de destrezas complejas, habilidades, y específicamente desarrollan la capacidad de toma de decisiones.

También, al desarrollar ambos modelos, se detectan las diferencias por el costo y complejidad que requieren. Mientras realizar un estudio de casos complejo es una tarea relativamente fácil, realizar una simulación sencilla ya es una tarea complicada. Es necesario definir las variables que intervienen y las relaciones que se establecen entre ellas en términos de funciones matemáticas. Además hay que conseguir la reproducción lo más realista posible de esas variables a través del interface visual y sonoro que es el ordenador, y proporcionarle al sujeto instrumentos de control sobre las variables sujetas a ese control. Si nuestra simulación se basa en un número pequeño de variables, un control deficiente, unas relaciones sencillas, y una representación poco realista, posiblemente el usuario decida que prefiere utilizar otro programa. Algunas situaciones resultan especialmente complicadas si no se quiere caer en un simulaciones simplistas, por ejemplo, dinámicas de grupo, relaciones interpersonales, etc.

La simulación de entornos físicos es una aplicación de las simulaciones a objetivos específicos limitados, por ejemplo, entrenamiento en el reconocimiento de un lugar y la capacidad de desplazarse o encontrar los objetos. Es también una simulación fácil de construir.

Los estudios de casos simulados restringidos permiten al sujeto trabajar de una forma parecida a como debería hacerlo en la vida real, englobando aspectos tanto del estudio de casos como de las simulaciones, y con un costo reducido de desarrollo.

5.2.2 Entre el realismo y la eficacia

No siempre las simulaciones más realistas son las más adecuadas para la enseñanza. En otras ocasiones el costo no compensaría los beneficios. Por eso es frecuente encontrar simulaciones restringidas, a medio camino de los estudios de casos y las simulaciones. El sujeto se encuentra con una situación y toma alguna decisión. El programa le muestra entonces los resultados de su decisión, pero continúa no en función de la decisión tomada sino siguiendo un camino preestablecido. Por ejemplo, "Vd. ha escogido A lo que es incorrecto por tales razones. Debería haber escogido B por tales motivos. Sigamos ahora el caso suponiendo que Vd. hubiese escogido B".

Un ejemplo típico se da en Medicina. Si tratamos de crear un auténtico caso simulado necesitaremos por ejemplo radiografías de todas las posibles evoluciones de la enfermedad, lo cual puede resultar complicado y además innecesario. En realidad basta recoger una evolución siempre que el sujeto tenga oportunidad de explorar y analizar suficientes opciones como para que desarrolle una visión suficientemente completa del caso.

Sissel Guttormsen y otros investigadores suizos experimentaron también con el tipo de retroalimentación proporcionada al sujeto. Aparentemente la respuesta del programa en tiempo real es más realista y preferible. En esta experiencia el sujeto debía desarrollar habilidades en situar un objeto en un espacio de modo que ciertas variables se optimizaran. Para ello disponía de una representación del espacio y del objeto que desplazaba con ayuda del ratón, y de unos contadores que mostraban los valores de las variables. ¿Qué era mejor, que los contadores mostrarán los valores al mismo tiempo

que el sujeto desplazaba el objeto, o que se mostraran una vez hubiese terminado el desplazamiento?

La experiencia mostró que mientras la primera opción era más realista, sin embargo los sujetos movían el objeto fijándose en los contadores y no aprendían cuál era la posición correcta, mientras que en la segunda situación los sujetos fijaban su atención en la posición en la que dejaban el objeto para luego comprobar los resultados de su acción, produciéndose un mejor aprendizaje.

La actual investigación sobre aprendizaje de conceptos geométricos en niños muestra que un mayor grado de realismo ayuda a ese aprendizaje. Por lo tanto las simulaciones más realistas se benefician de ese realismo, pero como hemos visto en estos dos ejemplos, sobre todo con adultos, el realismo de la representación no es el elemento clave a considerar en el diseño de una simulación.

5.3 Fundamento del aprendizaje

Las simulaciones, al igual que los estudios de casos, encuentran el fundamento teórico en las teorías constructivistas del aprendizaje. Por ello no debe extrañar que resulten diseños más atractivos hoy para muchos profesores. Mientras que los estudios de casos ayudan al sujeto a realizar construcciones conceptuales teóricas, las simulaciones deberían ayudarle más a construir espacios y representaciones mentales. Puesto que muchos programas adoptan diseños intermedios entre ambos modelos, los objetivos varían y se mezclan.

A pesar de todo esto, los estudios de casos y las simulaciones encuentran problemas para entrar en la enseñanza Primaria y Secundaria. El principal obstáculo lo representa la obsesión por el contenido del programa curricular al que ya hemos hecho referencia.

5.3.1 Comparadas con otros diseños

Las simulaciones se distinguen de los programas de ejercitación en que mientras éstos desarrollan destrezas y habilidades sencillas repetidas muchas veces, las simulaciones desarrollan destrezas complejas en las que el sujeto debe considerar varias variables de modo simultáneo.

También se diferencian de los estudios de casos en los que el sujeto trabajaba fundamentalmente con la información, tratando de organizar estructuras conceptuales coherentes que permitiesen resolver el caso o problema. Ahora el sujeto de analizar rápidamente algunas variables y tratar de tomar de decisiones a partir de la información *previamente* asimilada.

Pero si las simulaciones permiten desarrollar habilidades específicas según el programa, también permiten desarrollar en todos los casos unas habilidades comunes: destrezas en la toma de decisiones. El sujeto debe aprender a valorar la importancia de los datos que se le suministran para, generalmente con una cierta urgencia, tomar una decisión y ver inmediatamente las consecuencias de su decisión lo que, en ocasiones, le puede permitir rectificar.

Si algo caracteriza las necesidades formativas del profesional medio de un país occidental en este cambio de siglo es su capacidad para trabajar con la información y su capacidad para tomar decisiones. Así, estos dos últimos modelos de programas multimedia parecen especialmente adecuados a estas necesidades.

Las simulaciones recurren en algunos casos a la práctica y la repetición para desarrollar aprendizajes; en otros destaca su aplicación a la realidad. En general son motivadoras. En algunos casos introducen un carácter lúdico dando lugar a los videojuegos educativos.

5.3.2 Videojuegos educativos

No todos los videojuegos siguen el modelo de simular una situación. Los videojuegos tipo "aventura" se parecerían más a un estudio de caso. Como resultado los videojuegos pueden tener diferentes diseños y objetivos formativos.

Un diseño bastante utilizado es el del videojuego tipo aventura. El estudiante se sumerge en algún tipo de aventura en el espacio o el tiempo, con recursos limitados que debe gestionar, y con pruebas a superar. Precisamente esas pruebas hacen referencia a contenidos formativos y, de alguna forma, la aventura es la excusa para incitarle a trabajar esos contenidos. Este diseño es típicamente aplicado a contenidos históricos, geográficos o matemáticos, aunque es evidente que está abierto. Las aventuras de tipo histórico (viaje en el tiempo) adoptan a veces la forma de investigación tipo detectivesca. Una serie de programas tipo aventura muy interesante es la que acompaña a la enciclopedia Activa Multimedia. Este tipo de programas se utilizan más para edades a partir de 10/12 años.

En otro diseño, el juego pretende desarrollar algún tipo de destreza que va implícita en la misma resolución del juego. Existen programas de este tipo para desarrollar destrezas de tipo psicomotor, de localización en el espacio, o relacionados con el lenguaje. Estos programas parecen más adecuados para niños más pequeños. Una serie característica es la de los "Otijocs", aunque incluye también elementos del tipo juego de aventura.

A veces pequeños videojuegos con introducidos como elemento motivador en programas de otro tipo. Por ejemplo, en cursos multimedia de mecanografía, diseño de ejercitación, en los que al final de cada lección existe un pequeño videojuego para quien consigue superarla.

Existen diferentes razones para explicar la fuerza que tiene hoy el diseño de programas con un carácter lúdico. Entre otras se podría hacer notar que en nuestro país es más importante el mercado doméstico que el escolar. Como consecuencia los distribuidores de programas multimedia deben ofrecer productos más pensando en la familia más que en los profesores. Incluso sin contar con las todavía escasas inversiones de los centros en software multimedia, el nivel de los equipos informáticos es otro obstáculo: los requerimientos para ofrecer un vídeo de calidad se multiplican constantemente en una carrera que pocos centros pueden sostener. Así, equipos adquiridos hace dos años son incapaces de utilizar adecuadamente los nuevos CD-ROM. Eso fuerza también a los desarrolladores a moderar sus productos tratando de que sean compatibles con equipos más antiguos. Esta situación está cambiando con el siglo y dará un vuelco importante con el DVD y la disponibilidad de accesos de banda ancha para Internet.

6 Organizando el aprendizaje

Los programas multimedia presentados están diseñados para que el alumno trabaje individualmente o por parejas. En algunos casos es posible trabajar en pequeño grupo. Resulta por tanto difícil encajarlos en el marco de una enseñanza tradicional basada en la exposición magistral del profesor, la toma de apuntes, y la reproducción del

conocimiento a través de exámenes como indicador de los progresos en el aprendizaje. Pero también es posible hacerlo.

Para el profesor anclado en una clase magistral o que dispone de una organización del currículum poco flexible, los programas multimedia pueden representar una ayuda para la atención a la diversidad: alumnos retrasados, adelantados, con diferencias culturales (por ejemplo, otras lenguas maternas), etc. Un recurso útil sería una biblioteca con programas multimedia, programas en vídeo acompañados de guías, y algunas guías de trabajo individual impresas. Se trata de algo que el profesor va creando poco a poco y del que dispone para atender a esas situaciones especiales, sin tener que desatender al resto de la clase.



Parece menos adecuado el uso de estos programas como actividades simultáneas que todos los alumnos deben realizar (¡y a la misma velocidad!). Las aulas de informática parecen especialmente nefastas pues incitan a los profesores a considerar que el ordenador, instrumento individual para trabajar con la información, como un equipo colectivo. Es como cuando todos los alumnos deben leer lo mismo y al mismo tiempo. Las diferencias entre los alumnos parecen no existir. Los alumnos más lentos apenas pueden avanzar, además de adquirir día a día conciencia de su propia lentitud. Los más avanzados pierden horas y horas esperando a sus compañeros una vez acabada la tarea. Es el diseño de una escuela que respondía a las necesidades de una sociedad industrial necesitada de trabajadores disciplinados para sus cadenas de montaje, pero que escasamente responde a las necesidades de la sociedad postindustrial del siglo XXI.

Más interesante es plantearse seriamente reorganizar la propia clase. Estos son algunas características de centros en los que los programas multimedia son integrados como recursos ordinarios del proyecto docente.

- Los alumnos se implican tomando decisiones referentes a la organización de la clase y de sus aprendizajes.
- Las aulas incorporan bibliotecas de aula y recursos, equipos informáticos (1 cada 4 ó 5 estudiantes), espacios abiertos para trabajo individual y en grupo.
- Los aprendizajes se estructuran a través de series de actividades. Estas series son diferentes para cada alumno. A partir de un programa común el profesor prepara en el ordenador las propuestas individuales que negocia con los estudiantes. Estas propuestas disponibles a través del ordenador.
- Entre las actividades propuestas se incluyen actividades relacionadas con la búsqueda de información tanto en soporte papel como CD-ROM o Internet. Hay

también actividades de expresión, actividades en pequeño grupo, actividades de evaluación, etc.

- Cada alumno sigue su programa de aprendizaje según la propuesta personal, gestionada desde equipos informáticos.
- El profesor ayuda, orienta, crea dinámicas de grupo, evalúa, aclara dudas, etc.
- En ocasiones el profesor reúne a todo el grupo de clase para poner en común dificultades o discutir aspectos organizativos, aclarar dudas, etc.
- Cada alumno o grupo de alumnos organiza su tiempo en función de su programa de actividades y los recursos disponibles.



Utilizando Internet

Los cuatro modelos vistos están siendo utilizados en programas multimedia sobre CD-ROM tanto como en programas multimedia distribuidos vía World Wide Web (Internet). La distribución en una red local utilizando los protocolos de Internet (Intranet) tiene algunas ventajas:

- 25 Pueden ser utilizados desde diferentes sistemas operativos y máquinas.
- 26 Esto facilita que grupos de profesores puedan intercambiar actividades y ejercicios.
- 27 Documentos nuevos pueden funcionar en muchos casos en máquinas antiguas.
- 28 Documentos antiguos pueden funcionar en las nuevas máquinas y con nuevos programas.
- 29 La distribución se realiza de modo económico y automático a través de la red, no siendo necesarios disquetes, etc.
- 30 La red es más económica que disponer de lectores de CD-ROM
- 31 Permite integrar actividades procedentes de otros centros, integrar documentos de Internet, etc.
- 32 El profesor puede actualizar los ejercicios desde cualquier lugar, incluso desde fuera vía Internet.
- 33 Los alumnos pueden acceder a los ejercicios y actividades desde fuera del centro vía Internet.
- 34 Pueden integrarse actividades para padres, actividades complementarias abiertas a la comunidad.

35 Es posible beneficiarse de cursos o materiales ya existentes en Internet.

A finales de los noventa en los Estados Unidos se primó la dotación de redes locales con acceso a Internet más que la renovación de máquinas. Al mismo tiempo se desarrollaron programas que permitían seguir trabajando con máquinas antiguas en entornos tipo Windows. Esto facilitaba a un precio más económico la distribución de programas multimedia basados en Internet.

Existen también algunos problemas.

- El vídeo y el sonido tienen más problemas, especialmente si se sale de la red local.
- Con el tiempo los requerimientos del servidor pueden crecer bastante.

7 Y para terminar

En todo caso, el objetivo principal de este capítulo era ofrecer modelos claramente definidos por sus objetivos educativos, concepción del aprendizaje y principios que aplica, que permitan seleccionar, utilizar, diseñar o desarrollar programas multimedia para el aprendizaje individual. Y esto independientemente del tipo de soporte o tecnología utilizada. El siguiente cuadro lo resume.

	Teoría del aprendizaje	Objetivos formativos	Principios de aprendizaje
Ejercitación	Asociacionismo	Destrezas simples	Práctica
Tutoriales	Asociacionismo	Conocimientos básicos	Feed-back
Estudio de Casos	Constructivismo	Conocimientos complejos Destrezas búsqueda de la información	Objetivos Aplicación Motivación
Simulaciones	Constructivismo	Habilidades complejas Destrezas toma de decisiones	Aplicación Motivación

Muchos programas multimedia utilizan diseños mixtos incorporando elementos de varios de éstos. En general, estos modelos deben integrarse en un proyecto formativo global. Es importante ser consciente de cómo los diferentes diseños pretenden diferentes objetivos y funcionan de modo diferente. Esto permite comprender su complementariedad y darles a cada uno el lugar adecuado.

Bibliografía

Este libro recoge los primeros diseños multimedia en programas educativos, tal como eran producidos entonces con el Vídeo Interactivo.

Bartolomé, A. (1990). *Vídeo Interactivo: la informática y el Audiovisual al encuentro* Barcelona: Laertes.

En el texto se presentaba un diseño alternativo para los tutoriales. Este artículo lo explica:

Murray, Tom, Klaus, Schultz, Brown, David, and Clement, John (1990). An analogy-Based Computer Tutor for Remediating Physics Misconceptions. *Interactive Learning Environments*, 1 (2), 79-101.

Crear un guión multimedia es una tarea diferente en función del diseño escogido. Este libro puede ayudar a construir guiones para programas tipo aventuras, simulaciones, etc.

Bou Bouzá, Guillem (1997). *El guión multimedia*. Madrid: Anaya.

En este y en otros capítulos pueden resultar esclarecedores los ejemplos que presentan en este proyecto del Instituto Tecnológico de Massachusetts:

Hodges, Matthew E. and Sasnett, Russell M. (1993). *Multimedia Computing*. Reading (Ma): Addison-Wesley Publishing Company.

A veces es un problema encontrar programas multimedia adecuados a nuestras necesidades. La revista "*Comunicación y Pedagogía*" (ver número 155-156, Febrero 1999) publica periódicamente listados de programas. A través de Internet también es posible encontrar instituciones y espacios donde proporcionan esta información.

2. El acceso a la información

Corría el año 1680 y Tomas Vicente Tosca, un erudito valenciano, comenzó a escribir lo que sería la obra de su vida, el "Compendio Mathematico". Diez años más tarde había terminado de escribir los nueve volúmenes que componen la obra. Bien, ahora el problema era publicarlo. El año 1707 fue especialmente feliz para él, pues ese año comenzó la publicación de la obra que terminó felizmente en 1715, treinta y cinco años más tarde. Era realmente la obra de su vida. ¿O quizás no fue tan feliz?

Tosca debió lamentar que en esos largos años entre el momento en que escribe y el momento en que se publica un colega inglés, Newton, publicase sus trabajos sobre la ley de la gravitación universal. Pues eso no le permitió corregir cuando en su texto rehuye considerar como real el sistema heliocéntrico, aunque acepta que "como hipótesis no hay duda ser una de las mejores que se han discurrido". Tantos años dedicados a un objetivo tan loable para terminar publicando un error de bulto como ese.

Pero claro, eran muchos años. Hoy no hacen falta tantos para que una observación o un texto queden desfasados. El indicador que más me gusta en relación a ese desbordamiento de la información, es la obra de Vannevar Bush, tal como las concibió en 1932 y 1933, las escribió en 1939 y las publicó finalmente en 1945: "As We May Think" ("Tal como debemos pensar"). A quien este autor no le diga nada, posiblemente le resulte más familiar la palabra "hipertexto". Bush es considerado el "abuelo" del hipertexto por el sistema Memex (Nielsen, 1990), abreviatura de "memory extender" ("expandidor de memoria"). El siguiente texto de Nielsen, referido a Bush en los años treinta, es suficientemente ilustrador:

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

Hoy, setenta años más tarde, la situación es mucho peor. Y esto nos lleva a plantearnos dos preguntas:

- ¿Cómo organizar hoy la información de modo que podamos acceder rápidamente a aquella que buscamos?
- ¿Qué objetivos debemos plantearnos en la enseñanza con nuestros alumnos en relación a los conocimientos que deben adquirir?

Este capítulo

Este capítulo muestra tres modelos de programas multimedia que ayudan a organizar la información. Son programas que no necesariamente incluyen actividades para el aprendizaje, pero que el profesor puede introducir en su proyecto docente. Son las fuentes de información a las que el alumno debe acudir en su tarea de construcción de un universo cognitivo.

El tercer modelo es el hipertexto. Este capítulo también explica qué es el hipertexto y cómo este modelo de organización de la información responde mejor a las necesidades actuales. El capítulo también da sugerencias para el diseño y desarrollo de hipertextos y su distribución a través de Internet.

Algunos programas multimedia no son sino colecciones de documentos –texto, vídeo, gráficos, audio...- más o menos relacionados. Son las colecciones de documentos multimedia a los que también se hace referencia.

El gran sistema que hoy ofrece cobertura para ofrecer información en soporte multimedia es Internet. En la World Wide Web es posible encontrar numerosos documentos que no responden al modelo de hipertexto sino que son colecciones de textos enlazados entre sí: podemos saltar muy rápidamente de uno a otro, podemos acceder a numerosos textos sin movernos, podemos acceder a documentos por muy lejos que estén en apenas unos segundos.

1 El libro electrónico

1.1 El soporte electrónico

Cuando Bush diseña su sistema Memex, piensa en un complicado sistema mecánico que trabaja con microfilms mediante un ingenioso sistema de enlaces. Esta máquina nunca se llegó a construir. Pero sería en los años sesenta cuando los ordenadores se presentaron como la herramienta ideal. Esto no quiere decir que todos los programas multimedia sean hipertextos. Todos son "libros electrónicos" es decir, son programas que incorporan texto e imágenes (y luego vídeo y sonido) pero que no utilizan el soporte papel sino la pantalla electrónica del ordenador.

Durante años la humanidad ha tratado de conservar la información a través de diferentes soportes. Piedras, ladrillos, papiros, papel... Palabras e imágenes han quedado registradas para la posteridad transmitiendo el conocimiento más allá de lo que la vida de una persona permitía. Hoy estamos muy acostumbrados a los libros impresos, un modo de conservar la información relativamente reciente aunque sus orígenes son lejanos. No es muy conocido que Gutenberg no inventó la imprenta; los tipos móviles de madera fueron utilizados y olvidados por los chinos años antes de Cristo. Lo que hizo Gutenberg fue encontrar la tecnología adecuada (los tipos metálicos) en el momento adecuado: existía una demanda de libros que las técnicas al uso no podían satisfacer, no había oposición por parte de la autoridad (en aquel momento la autoridad eclesiástica), etc. Gutemberg tuvo lo que no tuvieron los chinos: la tecnología, la demanda, la autorización.

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

También es un buen momento por lo que hace referencia a la demanda. El crecimiento continuo de la información requiere de nuevos sistemas que, físicamente ocupen menos espacio, y a nivel de acceso permitan localizarla y recuperarla con rapidez. Incluso existe un nuevo modo de organizar la información adecuado a esa demanda: los hipertextos.

Pero la demanda también se materializa en otros campos, por ejemplo el económico o la preocupación por el mantenimiento del medio ambiente. Los bosques, los árboles se han convertido en algo que hay que proteger y el papel se encarece cada vez más. Ha llegado el momento de buscar un sustituto.

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

Sin embargo, esto no quiere decir que publicar hoy un libro electrónico sea un negocio seguro. Si nos referimos a la edición de CD-ROMs, en 1997 Videodisc Monitor alertaba de que en USA se estaban devolviendo hasta el 30 % de ejemplares adquiridos, a consecuencia de la frustración de los usuarios que se consideraban estafados en sus expectativas. La legislación americana que protege la consumidor permite esto que, desde luego, es impensable en nuestro país donde muchos comerciantes parecen aplicar el “Santa Rita, Rita, lo que se da...”. Existe un artículo de Ando Gilardi (1992) en el que recoge la anécdota sobre el fiasco económico que supuso para Gutemberg su Biblia. Datos: sólo recogía 800.000 caracteres frente a a los 100.000.000 de una Biblia completa, costando 30 veces lo que una similar (abreviada), y 5 veces lo que una completa con dibujos, “iluminada”. Analiza sus errores y los comenta en relación a los errores actuales en relación al videodisco y al CD-ROM. Quizás el mayor error fue tratar de competir con los viejos libros manuscritos. Un análisis detallado de los soportes (piedra, piel papiro, papel,...) le lleva a concluir que esta evolución nunca ha estado dirigida por el cambio a un soporte mejor sino por razones económicas.

El libro electrónico sustituirá al libro impreso. La razón del cambio se encuentra en el incremento de información, en la rapidez de acceso, en razones económicas en relación al espacio ocupado, ... pero también en la disminución del número de árboles y el consiguiente encarecimiento del papel.

Al analizar los medios y su evolución es posible ver que en general existe un proceso en el que lo que comienza siendo un elitista medio de comunicación para minorías, se convierte en un medio de amplia difusión para mayorías para terminar como un elemento cultural, objeto de soporte y mecenazgo. Los libros impresos pervivirán como objeto artístico y cultural. Pero ¿pervivirán los libros electrónicos? ¿Serán sustituidos por el audiovisual?

1.2 Modelos Multimedia para acceder a la información

En la medida que los libros electrónicos incorporan grafismo, sonido y elementos audiovisuales se convierten en programas multimedia. En la década de los noventa se desarrollaron tres modelos básicos de programas multimedia en soporte CD-ROM, modelos que se distingue por el modo como se diseñan y construyen y por las operaciones cognitivas que ponen en marcha.

Programas multimedia para acceder a la información

36 Libro multimedia

37 Enciclopedia
38 Hipertexto

En ocasiones las colecciones de documentos o algunos programas que siguen otros modelos se presentan como hipertextos sin serlo. El uso inadecuado de denominaciones puede responder a estrategias comerciales pues, equivocadamente, se piensa que un hipertexto es "mejor" o "más moderno".

Muchos CD-ROM multimedia constan de varios subprogramas que utilizan uno u otro de estos modelos. Por ejemplo, "Verdades y ficciones" ("Truths & Fictions") presenta la obra del fotógrafo Pedro Meyer a través de cuatro apartados:

Introducción,	Secuencia de vídeo a modo de introducción
Correspondencia,	Hipertexto construido a partir de una serie de cartas intercambiadas
Galería	Serie de pantallas siguiendo el diseño de libro multimedia
Estudio Digital	Serie de pantallas siguiendo el diseño de libro multimedia

Con Internet se están generando nuevos modelos de difícil catalogación. Evidentemente encontramos materiales que responden a estos tres diseños, pero con la peculiaridad de una gran integración entre diferentes documentos. De hecho se puede decir que conforman un gran espacio hipertextual, por lo que no es raro escuchar definir los CD-ROM como "programas multimedia con diseño hipertextual" y reservar la palabra "hipertexto" para el conjunto de documentos colocados en la World Wide Web.

2 El libro multimedia

A principio de los noventa apareció un CD-ROM en castellano, inglés y japonés que habría de revolucionar el mundo del multimedia en varios aspectos. Se llamaba "Just GrandMa and Me" ("Mi abuelita y yo"). A pesar de ser un programa para niños y con intencionalidad educativa se colocó en la primera mitad de los noventa entre los 10 CD-ROM más vendidos, alcanzando las 600.000 copias, y compitiendo con ocho videojuegos y la enciclopedia Encarta. Sin embargo el programa había sido desarrollado con Director, era extraordinariamente sencillo y, sobre todo, enganchaba por igual a niños y adultos. Se ha convertido en un ejemplo típico de libro multimedia.

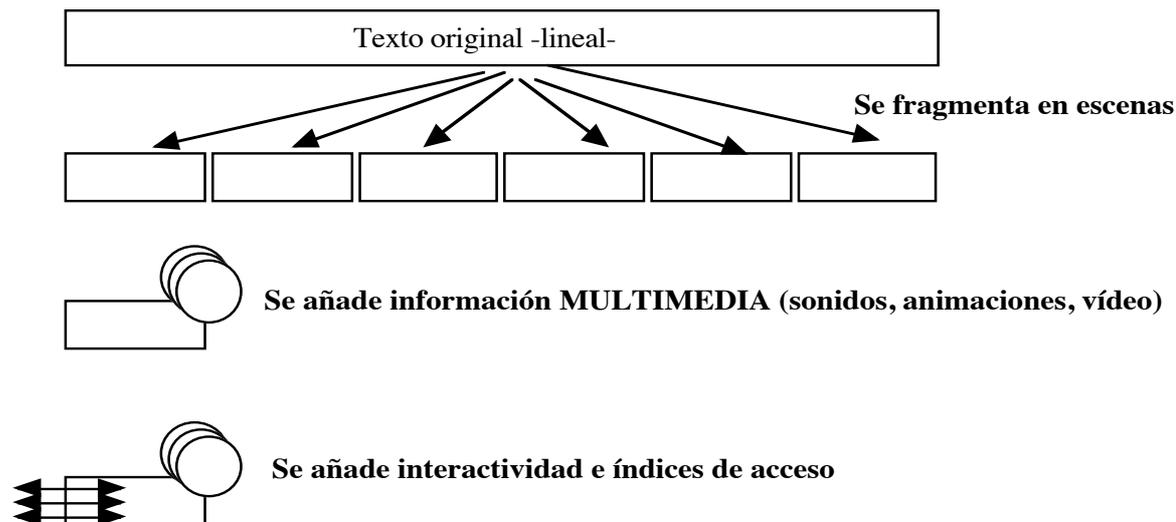
El programa se compone de una serie de escenas. Es un cuento que narra un día en la playa del protagonista con su abuelita. Cada escena incluye una breve animación con la que comienza y un corto texto sonoro, que el niño puede reescuchar cuantas veces desee, incluso escogiendo palabras sueltas. Uno de los mayores atractivos residía en que muchos objetos de cada escena eran activos, es decir, respondían al clic del ratón.

A este programa le sucedieron otros y su estructura básica ha sido ampliamente imitada entre los CD-ROM para niños pequeños. Mientras los expertos se afanaban en hablar de hipertexto y de sus múltiples posibilidades, este sencillo programa seguía una estructura lineal y funcionaba mejor que muchos otros mucho más sofisticados. Algunos elementos clave eran los dibujos, lo sorprendente de las reacciones, y la propia sencillez de la historia.

2.1 La organización de la información

En los libros multimedia la organización es básicamente lineal. Generalmente se parte de un documento original que ya poseía esa estructura. Lo que se hace es:

- estructurarla en escenas, pantallas o páginas,
- añadirle elementos multimedia (vídeo, sonido, imágenes...),
- proporcionar reactividad a algunos elementos,
- crear eventualmente enlaces,
- y añadir un sistema de acceso desde un índice y a través de un seguimiento lineal.



El usuario normalmente accede a la información de modo lineal, primero la primera página, luego la segunda y así, aunque posteriormente acude directamente a aquellas que más le agradan o interesan.

Aparentemente es un diseño pobre desde el punto de vista de las posibilidades del medio. Sin embargo tiene importantes ventajas: es un diseño de fácil comprensión para el usuario, y también de fácil diseño para el creador. No es tan fácil para las personas cambiar sus hábitos por lo que se refiere al modo cómo trabajamos con la información. En una investigación a mediados de los noventa, Philip Barker, un profesor inglés especialista en temas de hipertexto y libro electrónico, comprobó que la metáfora que mejor entendían los sujetos al utilizar un libro electrónico era la del libro de papel, es decir, denominar "páginas" a las sucesivas pantallas, utilizar diseños gráficos que simulan páginas, "pasar a la página anterior y siguiente", etc.

Desde el punto de vista del desarrollo, se parte de un contenido informativo al que posteriormente se le dota de estructura (e interactividad y, muchas veces, elementos multimediales).

2.2 El uso educativo

Todos los programas multimedia concebidos como "soportes de información" suelen situarse en la órbita de diseños metodológicos de tipo constructivista, es decir, se utilizan como soporte a la actividad del alumno de búsqueda de la información para la construcción del conocimiento.

Sin embargo estos programas, en particular los que siguen el modelo de "Just GrandMa and Me", ha sido utilizados para la introducción de niños pequeños al uso de los ordenadores. El niño desarrollaba destrezas en el uso del ratón explorando la pantalla y siguiendo la historia.

A pesar de sus contenidos de lectoescritura, escasamente han sido utilizados para ese fin. Mi experiencia es que raramente se ha recurrido a reescuchar el texto o a comprobar el sonido de una palabra concreta, excepto cuando el profesor dirigía la operación.

Los niños pequeños se muestran muy interesados por estos programas... al principio. Al cabo de un tiempo que puede variar entre unas semanas y unos meses en función del tiempo que les dedican, suelen cansarse del programa y desean otros que le proporcionen más alas a su creatividad. Por ello no debe extrañarnos la evolución que sufrieron.

Hacia mediados de los noventa aparecieron nuevos programas como WiggleWorks, o toda la serie de programas que generó la fábrica Disney. Estos programas incluían también un cuento narrado a través de escenas interactivas pero le añadieron una serie de herramientas que permitían al niño grabar su voz, pintar, escribir y realizar diferentes juegos. En algunos de estos CD-ROM las actividades tenían una presencia tan importante que más bien debían ser considerados programas de ejercitación, pues el cuento (el "contenido informativo") se había convertido puramente en la excusa.

En otros diseños y para otras edades, este modelo de libro multimedia se ha utilizado como si fuera un libro de consulta, al igual que los hipertextos o las enciclopedias.

3 Las enciclopedias

Desde el momento en que los CD-ROM aparecieron, muchos programas siguieron este diseño, aunque en ocasiones se autodenominasen hipertextos. Las primeras enciclopedias ("Mamals") eran bastante pobres tanto por el diseño como por las limitaciones en la inclusión de vídeo. Tanto por su distribución como por la calidad de su diseño, hay que señalar la enciclopedia "Encarta" de Microsoft junto a una serie de CD-ROM que salieron en esa mitad de los noventa (Cinemanía). Aparecieron también numerosas enciclopedias de tipo temático (Música, Castillos de España, etc.). A las primeras enciclopedias españolas de calidad, como la Salvat Multimedia le sucedieron series más creativas ("Cómo funcionan las cosas").

Desde entonces han seguido publicándose este tipo de CD-ROM que resultan relativamente fáciles de construir. Estas enciclopedias se han mostrado útiles en la escuela pero pronto mostraron sus principales defectos:

- 39 Generalmente eran más pobres en contenido y calidad que sus equivalentes en papel
- 40 El acceso para una consulta rápida era excesivamente lento (y pocos se dedican a utilizar las enciclopedias como lectura de noche)
- 41 En algunos temas (Cinemanía) se quedaban viejas en poco tiempo y la actualización consistía en adquirir otro nuevo CD-ROM.
- 42 Cuando la enciclopedia se conservaba en varios CD-ROM resultaba enojosa de consultar.
- 43 Muchas requerían de instalación en el disco duro, consumiendo espacio y alterando en ocasiones la configuración del ordenador.

Estos defectos llevaron a algunos a definir como debía ser una enciclopedia útil:

- Ocupar un único CD-ROM
- No necesitar ningún tipo de instalación.
- Arrancar haciendo doble clic directamente en un icono en el CD-ROM
- Funcionar independientemente del ordenador (tipo de pantalla, procesador, etc.)
- Funcionar independientemente del sistema operativo (versión o incluso diferentes sistemas)
- Permitir al usuario un alto nivel de personalización (incluso añadiendo información)
- Proporcionar al usuario herramientas de trabajo intelectual (notas, apuntes, marcas,...)
- Ser fácilmente actualizable

Aunque algunos de estos requerimientos podrían cumplirse con ayuda de DVD, el sistema que verdaderamente los cumplía era el World Wide Web, es decir, Internet. Puesto que por ahora es difícil convencer a los usuarios de Internet de que paguen por la información, se han generado una serie de diseños mixtos CD-ROM/Internet que utilizan las posibilidades de comunicación y actualización de Internet, y la velocidad de descarga (por ahora, también) del CD-ROM para las secuencias vídeo, audio y gráficos.

Otra consecuencia ha sido la proliferación de CD-ROM, especialmente en el modelo de "colección de documentos", que utilizan páginas html, el formato de las páginas del WWW.

3.1 La organización de la información

Aunque algunas enciclopedias o diccionarios se presentan como hipertextos no pueden ser considerados tales. Más adelante se explicará cómo está organizada la información en el hipertexto. En la enciclopedia lo que se tiene es una serie de fichas o registros que pueden contener texto, imágenes, sonido o secuencias audiovisuales. Estos registros están indexados y puede accederse a ellos mediante diferentes sistemas, incluidos sistemas de búsqueda por palabras clave o palabras contenidas en el texto. En muchos casos es resaltada la aparición de las palabras clave en el texto, haciéndolas activas de modo que desde ellas es posible acceder a otro registro. Es esta característica, las palabras activas o "hotwords" la que ha llevado a algunos considerarlos hipertextos. Pero la existencia de estos enlaces internos y horizontales no es suficiente para considerarlo un hipertexto en un sentido razonablemente estricto.

Así que en este caso el desarrollador lo primero que construye es la estructura, es decir, los campos que contendrán la información en los diferentes registros y que incluyen un cierto sistema de indexación. Posteriormente le añade el contenido. Y finalmente incluye enlaces cruzados bien generados automáticamente bien generándolos a mano.

Al igual que pasaba con los libros multimedia, esta organización de la información resulta muy adecuada para los usuarios pues les resulta familiar.

3.2 El uso educativo

Ya hemos comentado que todos los programas comentados en este capítulo son utilizados como fuentes de información para el trabajo del estudiante desde una

concepción constructivista del aprendizaje. La dificultad de utilizar varios CD-ROM (aunque es posible comprar lectores múltiples) hace que muchas veces el trabajo se realice de modo limitado y restringido a un tema.

Puesto que dichas enciclopedias y diccionarios fueron concebidos también para un mercado doméstico, su uso educativo no siempre es fácil, ya que los contenidos no necesariamente se adaptan la currículum.

Es frecuente que sean los propios alumnos los que utilicen estos programas en sus casas, pero más como fuente de imágenes para añadir a sus trabajos que realmente para consultarlos y leer la información contenida.

Cada vez son más los diccionarios terminológicos que incluyen versiones en CD-ROM. Los diccionarios destinados a la traducción entre idiomas y los diccionarios para consulta se resienten de la lentitud del proceso de arranque. Para un trabajo específico, por ejemplo una traducción de un texto, pueden ser una eficaz ayuda, pero para una consulta esporádica requieren un tiempo excesivo para acceder al término y resulta más sencillo consultar directamente la obra en papel. Además, en bastantes ocasiones las versiones electrónicas son más pobres que las versiones en papel.

Mi impresión en este momento es que las enciclopedias son los CD-ROM más distribuidos (con la prensa diaria, por ejemplo), pero que muchos rara vez llegan a ser utilizados ni siquiera una sola vez.

4 Hipertexto e hipermedia

Literalmente sólo podría existir un hipertexto en el que se englobarían todos los textos altamente enlazados entre sí. Pero también es corriente utilizar el término hipertexto para referirse a aquellos documentos electrónicos que poseen un diseño hipertextual. ¿En qué consiste dicho diseño?

Usted lee un párrafo sobre las ranas rojas de Madagascar (debo aclarar que no sé si existen ranas rojas en Madagascar y ni tan siquiera si existen en cualquier otro lugar de este planeta). Bien, es un texto breve que le da cuatro ideas. Pero usted está interesado especialmente en su conducta social. Podría haber estado interesado en su alimentación o en su color (yo lo estaría) pero cómo le ha sorprendido la frase "poseen una avanzada conducta social" y observa que las dos últimas palabras están subrayadas (son activas) hace clic sobre ellas.

Inmediatamente aparece otro texto breve que le resume su conducta social. El texto contiene también varias palabras activas pero hay un par de aspectos que especialmente le interesan. Coloca una marca que le permitirá volver luego rápidamente a este sitio, y selecciona con un clic uno de esos aspectos. Así continua profundizando, accediendo únicamente a aquella información específica que le interesa, y obviando la lectura de otra mucha. Es claro que en ocasiones "visita" contenidos que también habrían correspondido a otra "ruta", por ejemplo, sobre las costumbres alimenticias al tratar de la conducta social durante las comidas.

- Este proceso de lectura (o visionado si es hipermedia) recibe el nombre de "**navegación**".
- Los paquetes de información que visita forman la "**historia**" (*history*) o "**recorrido**".

- Estos paquetes están conectados mediante "**enlaces**" (*links*) que le permiten saltar de uno a otro.
- Puede dejar "**marcas**" (*bookmark*) que le ayudarán a visitar algunas pantallas especialmente interesantes.
- Aunque es posible navegar de modo lineal, generalmente utiliza "**palabras activas**" (o *hotwords*).
- También las imágenes pueden tener "**zonas activas**" (o *hotspots*)
- Generalmente puede disponer de "**índices**" y de **sistemas de búsqueda** (*searching*)

Un hipermedia no es sino un hipertexto que incluye también elementos multimedia (o un programa multimedia que organiza la información según un diseño hipertextual). La construcción de los hipermedia saca a la luz algunos problemas inherentes a la organización de la información multimedia para los que no siempre tenemos respuesta. Por ejemplo, si existen palabras activas en el texto y zonas activas en las imágenes, ¿habrá también "cuadros" o "fotogramas" (frames) activos en las secuencias de vídeo? ¿Y "segundos" o "instantes" activos en las secuencias sonoras?. Respecto a los índices, si construimos índices de palabras ordenadas alfabéticamente, ¿podremos construir también índices de imágenes sin recurrir a palabras? ¿Y cómo las ordenaremos?.

La información audiovisual hoy está básicamente archivada a través de descriptores de tipo verbal. En el libro de Hodges y Sasnett, citado en el capítulo anterior se habla de los problemas similares que tuvieron con el texto escrito. Cita, por ejemplo, el Domesday, un ambicioso proyecto de la Inglaterra medieval que pretendía recoger toda la información sobre el reino de la época, información que luego no pudo ser utilizada por falta de recursos para el acceso. También cita los escasos recursos de que disponían en aquellas épocas, como dibujar un caballo en el margen para indicar que se trataba de un dato sobre escocia.

4.1 La organización de la información

Quizás todo lo anterior ya haya proporcionado una idea clara de las diferencias entre una enciclopedia y un hipertexto. Desde el punto de vista del desarrollador, las diferencias son todavía más evidentes. Mientras en la enciclopedia se partía de una estructura de campos en los que luego introducir la información de los diferentes registros, en un hipermedia contenido y estructura es construido simultáneamente. El autor construye la información organizándola en pequeños paquetes relacionados entre sí, avanzando de un modo no lineal (en ocasiones en forma de árbol pero no necesariamente), de modo que facilite luego al futuro usuario acceder sólo a aquella información que necesite y en el orden en que la necesite.

La construcción de la información avanza poco a poco, conforme la elabora el autor, de modo que trata de adelantarse a todos los posibles recorridos, a todas las posibles necesidades. Naturalmente, en el auténtico hipertexto (Internet) esto no quiere decir que tenga que "escribir" todo, pues le basta remitir a otros textos ya preparados.

Esto puede resultar confuso para una mentalidad como la nuestra, acostumbrada a un pensamiento racional y basado en la lógica científica. Pero resulta más natural si adoptamos el punto de vista de Moles cuando habla de la cultura mosaico, y lo extrapolamos hacia un "conocimiento mosaico", en el que los diferentes elementos son recogidos aparentemente sin orden ni concierto, acumulándose información que luego

en su conjunto forman un todo con significado, de modo parecido a como sucede en un mosaico.

Esta es la forma de acceder a la información a la que nos tienen acostumbrados los medios. Pensemos por ejemplo en nuestros conocimientos geográficos. Según la edad, estos se han ido nutriendo de diferentes informaciones correspondientes a zonas que fueron noticia y así sabemos que Senegal tiene zonas desérticas y está en África, que Libia da al Mediterráneo, que Israel tiene frontera con Líbano, etc. etc. hasta que nos podemos hacer una idea bastante completa de la geografía política de la región mediterránea. Pero no por haberla estudiado de modo sistemático. De hecho, poco nos queda de aquello que estudiamos y si antes cultura era lo que quedaba después de olvidar lo estudiado, hoy cultura (mosaico) es lo que queda después de someternos a un baño de los medios durante unos años.

4.2 El uso educativo

Aunque este libro no es el lugar adecuado para hacer una reflexión sobre este tema, los profesores deben ser conscientes que los problemas relacionados con el crecimiento de la información, su organización, el modo como organizamos nuestro conocimiento, nuestras fuentes de información, etc. están cambiando y están determinando nuestra forma de pensar. Y esto afecta tanto al modo como los alumnos deben trabajar la información en la enseñanza, como a los mismos objetivos de la enseñanza.

Utilizar documentos en formato hipertextual o documentos en Internet en nuestros cursos no es un recurso para que los alumnos aprendan más. Es una necesidad para los futuros habitantes de un mundo muy distinto en el que información y conocimiento adquirirán perspectivas y formas diferentes a como ahora los concebimos. Hace muchos años que pedagogos visionarios ya advirtieron del peligro de una enseñanza reproductora de contenidos. Ahora esta enseñanza es simplemente desastrosa. Afortunadamente la sociedad crea sus propios recursos para superar los defectos y límites del sistema educativo.

Quizás el párrafo anterior suene muy duro, pero es en este marco donde debe concebirse el uso de hipertextos. Afortunadamente muchos profesores son conscientes de que el objetivo último de la Reforma (objetivos políticos aparte) no es incrementar la burocracia ni el papeleo sino cambiar profundamente nuestro modo de enseñar. En ese reto, el uso de documentos hipertextuales es un elemento clave, así como la construcción por parte de los propios alumnos de sus trabajos con este diseño. Este es el orden en que a lo largo de años he ido cambiando en mis alumnos el modo como presentaban sus trabajos, es decir, el modo como organizaban la información.

Pasar del papel al texto electrónico

- El documento debía ser elaborado con ordenador y entregado impreso
- El documento debía ser elaborado con ordenador y entregado en disquete (o como adjunto por correo)

Pasar del texto al multimedia

- El documento (electrónico) debe incluir imágenes (progresivamente sonido y vídeo)
- El documento debe incluir enlaces (quizás algún tipo de interactividad)

Pasar del libro multimedia al hipermedia

- El documento debe adoptar la forma de hipertexto
4. El documento (hipermedia) debe estar enlazado con otros documentos en Internet.

Por supuesto, los CD-ROM con formato hipertextual son utilizados como materiales de consulta de modo similar a como se utilizan las enciclopedias.

5 Colecciones de documentos

Al revisar algunos de los CD-ROM más interesantes se encuentra que a veces es difícil encasillarlos en alguno de estos modelos. En todo caso podrían ser considerados hipertextos. Pero tampoco responden bien a ese modelo. Esto no debe extrañar. El multimedia es un nuevo "medio" que por tanto posee su propio lenguaje, o mejor, va construyendo su propio lenguaje.

Cuando el cine comenzó su andadura hace un siglo también tuvo que recurrir a utilizar el lenguaje de otros medios, por ejemplo del teatro. Es posible ver films mudos de la primera época en la que los actores entran y salen de campo delante de la cámara auténticamente como si ésta estuviera filmando un escenario de teatro. En general eran los actores los que "contaban" la historia.

Tuvieron que llegar los trabajos de Einsenstein o el cine de Griffith para descubrir el montaje de planos como una clave de la construcción de los mensajes cinematográficos (junto con el encuadre, la iluminación, etc.). De pronto comenzó a ser la cámara la que contaba las historias, y los actores tuvieron que desembarazarse de sus gestos exagerados heredados del teatro.

Con el multimedia sucede algo parecido. Dos de los formatos más comunes son directos herederos de los libros impresos, mientras que el tercero es deudor de la informática anterior. Así que debe ir descubriendo su propio lenguaje. El lenguaje de los medios no se construye de golpe. Como lenguaje que es necesita del acuerdo tanto del emisor como del receptor de modo que los códigos coincidan. Por eso un día en algún documento multimedia alguien se arriesga a utilizar un recurso comunicativo. Ese recurso quizás desaparecerá pero quizás será imitado y seguido. Explorando Internet descubro cada día nuevas soluciones, nuevos modos de hacer llegar la información. Es una experiencia fascinante.

Como resultado este apartado trata de recoger aquellos CD-ROM que recogen una serie de documentos (textos, secuencias vídeos, imágenes, sonidos, animaciones) que constituyen en su conjunto un programa multimedia y cuyo diseño resulta difícil de articular al menos en este momento. En esta categoría entran CD-ROM como "Macbeth," "A hard day's night" y otras producciones de Voyager que recogen información sobre una obra de teatro por ejemplo, recogiendo diferentes versiones, textos comparados, análisis, interpretaciones teatrales o cinematográficas, etc. a fin de acercarnos mejor a los diferentes aspectos de la obra.

5.1 Organización de la información

La información en estos programas suele organizarse en apartados generales a los que se llega desde un índice inicial, pantalla de portada que también se recorre al salir. Esos

apartados pueden agrupar información de un mismo medio (por ejemplo, las secuencias de realidad virtual, las secuencias vídeo, los textos, etc.) pero también puede agruparse por contenidos. Pueden verse estos diseños en "Venezia", "Goya" y otras producciones de Giunti entre otros muchos ejemplos.

Algún tipo de menú permanente en pantalla nos permite trasladarnos entre estas partes directamente sin volver a pasar por la pantalla inicial. Si el programa es reciente seguramente incluirá algún tipo de herramienta como la posibilidad de tomar apuntes, realizar anotaciones o señalar marcas de libro.

Por supuesto, existen índices y sistemas de búsqueda por palabras. También existen enlaces horizontales. En ocasiones puede parecer que cada uno de estos grandes apartados en sí mismo sigue un diseño de tipo libro multimedia (lineal), enciclopedia (registros con campos definidos de información) o hipertextual.

Algunos característicos CD-ROM de museos o referidos a temas artísticos huyen mediante este diseño, del diseño tipo enciclopédico que resulta más encorsetado.

5.2 Uso educativo

Son utilizados en clase como material de consulta para los temas específicos que se tratan. En algún centro he visto como el trabajo sobre un autor o una obra determinada se realizaba organizándolo alrededor de un programa multimedia de este tipo.

Como todos los programas que siguen modelos indicados en este capítulo, son programas que proporcionan información de modo que es el profesor o el estudiante quien debe organizar el proceso de aprendizaje según los objetivos y necesidades. Por ello suele ser necesario ofrecer una guía de trabajo, al revés de lo que sucedía en los programas comentados en el capítulo anterior.

6 El World Wide Web

Pero el conjunto de documentos multimedia más importante que con carácter informativo se ofrecen en este momento son los contenidos en el World Wide Web (la "telaraña del ancho mundo").

La "web", la "red" o simplemente Internet hace referencia a la World Wide Web, un hipertexto, o el texto más allá del texto, la información más allá de la información (en gran medida textos), el espacio en el que se recoge toda la información, más allá de los espacios informativos locales. No tiene otra entidad, no pertenece a nadie, no la controla nadie. En cuanto alguien coloca un documento en un servidor de Internet y, de alguna manera, se lo hace saber a otro, acaba de construir una vuelta más de esa gigantesca telaraña.

Los documentos básicos en la web son los documentos html (explicados en el capítulo 7). Estos son documentos de textos pero que pueden vincularse a cualquier otro tipo de información multimedia. Los usuarios ("navegantes") recorren la *web* con ayuda de un *navegador* u *ojeador* ("browser") como NetScape Communicator o Explorer.

En ocasiones para poder leer un documento se hace necesario que nuestro *navegador* disponga de una habilidad especial, lo que se consigue con los "plug-in", pequeños programas que se colocan en una carpeta junto al *navegador* y le permiten mostrar vídeos, programas multimedia, imágenes especiales, televisión, radio, etc. En otras ocasiones es necesario acudir a aplicaciones o programas. Por ejemplo, un documento

html puede tener un enlace a un fichero Word Perfect. Al “*clicar*” con el ratón nuestro ordenador recogerá el fichero pero a continuación sólo tendrá estas opciones: o lo abre con ayuda de una copia del programa Word Perfect o lo salva en el disco duro para abrirlo más adelante, siempre con ayuda del programa original.

Navegar por la web es aparentemente sencillo: basta desplazar el ratón sobre los enlaces que nos interesan. Pero navegar de modo eficaz requiere unas pocas destrezas más: saber trabajar en paralelo con varias ventanas, optimizar el uso de varios programas en el ordenador, utilizar adecuadamente los marcadores (Bookmarks) y los buscadores, etc. Hoy la web incluye muchos servicios gratuitos que lo son gracias a que incluyen publicidad, una publicidad que, por cierto, no se ha demostrado excesivamente eficaz. Hay que saber prescindir de la que no nos interese.

Hace un año una profesora de universidad me contaba esta anécdota.

Las 9 de la mañana. Ha venido un grupo de niños de 10 años al aula de la universidad. Van a navegar por primera vez por Internet. La experiencia se hace en el marco de un programa de investigación para ver las reacciones. Se les indica el programa que tienen que abrir, la dirección de un conocido buscador y el recuadro en el que deberán escribir la palabra o palabras que deseen buscar. No da tiempo a seguir. Sin preocuparse por si la página está en inglés, los niños comienzan a escribir afanosos unos en castellano, otros en catalán. El buscador proporciona resultados a todos ellos.

Han pasado unas horas. La misma profesora tiene delante a un grupo de alumnos de Magisterio, de 20 años aproximadamente. Las mismas instrucciones, el mismo programa. Ha llegado el momento de escribir lo que desean buscar en la red. En ese momento se levantan 10 manos para preguntar dudas antes de empezar.

Esta anécdota es significativa de cómo se produce el aprendizaje de niños y de adultos. Los alumnos no tienen dificultades especiales en navegar por la red, incluso cuanto más jóvenes son, menos dificultades tienen. Para navegar solo se necesita curiosidad, perder el miedo... y tiempo. La red sigue siendo lenta, los usuarios desconocen algunas técnicas básicas de navegación (abrir varias ventanas, por ejemplo) que permiten acelerar el proceso a costa de intensificar la actividad cognitiva.

La red es también inmensa ("wide"). Hay mucho, y mucho de poca calidad. ¿Dónde buscar? ¿Cómo seleccionar? Hace falta tiempo para ir creando los propios puntos de referencia ("*bookmarks*" en NetScape, o "*preferidos*" en Explorer). Y además hace falta desarrollar destrezas por ejemplo para utilizar los buscadores e introducir las palabras adecuadas. Finalmente, la red mejora día a día y hay que estar conectado para conocer nuevos sistemas más rápidos de búsqueda, nuevos "portales" (páginas que sirven para entrar en Internet) más preocupados por ofrecer información que por cobrar publicidad.

CUADRO: Navegar por Internet. Información práctica

¿Qué necesito para acceder a la información en el WWW en Internet?

- Un ordenador conectado a Internet
- Un programa para navegar. Son muy utilizados NetScape Communicator y Microsoft Explorer

¿Cómo entrar en una página?

Basta escribir la dirección en el recuadro en blanco superior del navegador y pulsar la tecla RETORNO.

¿Dónde puedo encontrar direcciones de interés?

44 Creando un fichero propio de direcciones de interés.

45 A través de los "buscadores" de Internet

46 A través de revistas especializadas o de actualidad, radio y televisión

47 A través de los mensajes de correo electrónico

¿Cómo utilizar un buscador?

Acceda a la página del buscador escribiendo su dirección. Luego escriba la palabra o frase que busca en el recuadro en blanco que aparece en la página y pulse RETORNO.

Es interesante utilizar las "opciones" que le permiten depurar la búsqueda.

¿Cómo navegar más rápido?

Abra varias ventanas en el navegador. Mientras en una de ellas se está realizando una conexión a un nuevo enlace, pase a las otras y trabaje de ese modo con varias fuentes de información en paralelo.

¿Cómo sacar más partido a mi trabajo en Internet?

- Tenga abiertos simultáneamente otros programas, por ejemplo de base de datos o proceso de textos.
- Utilice copiar y pegar para pasar información (incluidos gráficos) del navegador a los otros programas.
- Guarde las páginas interesantes ("Guardar como...") en su ordenador.
- Imprima sólo cuando sea necesario. (Evite imprimir. Trabaje EN el ordenador).
- Guarde direcciones de páginas visitas en "favoritos" o "bookmarks" del navegador.
- Organice los favoritos o bookmarks mediante carpetas indexadas.

6.1 La organización de la información

La web se compone de documentos, cada uno de los cuales puede incluir varias páginas html, cada una de las cuales puede consistir en un fichero html y otros varios ficheros (por ejemplo gráficos gif o jpeg) asociados. Los documentos se organizan en "sitios" ("WEB sites"). Así un centro puede tener su sitio Web en el que aloja las "webs" de diferentes asignaturas o departamentos. También puede ser que un programa de

tecnología oficial mantenga su sitio Web site que aloja las webs de varios centros. Incluso un mismo servidor puede acoger varios sitios web.

Cada "sitio" ("web site") recoge una serie de documentos a su vez enlazados con otros documentos en otros sitios, y entre sí. ¿Pero cómo son esos documentos? La gran mayoría siguen siendo documentos lineales. En Internet existe en este momento una serie importante de bibliotecas virtuales y de revistas virtuales. Pero estas bibliotecas contienen textos que originalmente se escribieron para ser leídos sobre papel. Son textos concebidos linealmente, en los que la información es presentada de modo progresivo, recurriendo a diferentes estrategias para mantener la atención del lector y cuya estructura no facilita una navegación fluida. Encontrar la información que realmente nos interesa dentro de esos textos obliga a utilizar sistemas de lectura rápida, lectura en diagonal, similares a los que utilizamos cuando leemos rápidamente un artículo o un libro en busca de algo que nos interesa.

Es frecuente escuchar a profesores de universidad quejarse de que sus alumnos prefieren imprimir los documentos que les ofrecen por Internet antes que consultarlos en red. Por supuesto que lo prefieren pues son documentos que se diseñaron pensando en que iban a ser leídos sobre papel. Al igual que pasaba con el cine, existe un medio nuevo, Internet, pero se construyen los mensajes como si todavía se trabajase sobre papel. ¿Qué características tienen los documentos en Internet? Como todo medio que construye su lenguaje, este es un proceso lento por lo que aquí se van a presentar algunas características que parecen destacarse a comienzos del milenio. Seguramente en veinte años, o quizás en diez, la situación habrá cambiado.

6.1.1 Características

Textos cortos
Es molesto leer en la pantalla. Es cansado. Se necesita exactamente una información y lo más rápidamente posible. Se huye de lo rodeos y explicaciones innecesarias. Como diferentes personas necesitan diferentes informaciones, cada página en Internet proporciona un pequeño bloque de información precisa. Mediante enlaces será posible desplazarse a aquellos bloques que interesan.
Texto con enlaces a otros textos
Precisamente porque incluyen una información muy concreta, para permitir al sujeto navegar por la red fácilmente y acceder a la información precisa que necesita.
Preferencia de estilos lógicos sobre físicos
Este es un aspecto clave que muchos desconocen. El lenguaje html de las páginas de Internet fue diseñado para que diferentes personas con diferentes necesidades y en diferentes ordenadores viesan la misma información de modo diferente. Así, en vez de utilizar letra "negrilla" hay que utilizar el estilo lógico "resaltar". O no se define el tipo o tamaño de los caracteres, pues eso es algo que definiría el usuario. Incluso los colores de fondo o el uso de imágenes debe quedar en manos del destinatario. De hecho, ¿y si el destinatario fuese ciego y estuviese utilizando un navegador auditivo? Esta filosofía se ha perdido en gran medida, al igual que otros aspectos clásicos de Internet como el compartir información y recursos y el respeto a las personas y la libertad individual.
Prudente uso de elementos multimedia

Tanto para respetar a los usuarios de ordenadores pobres en elementos gráficos como por la deficiente velocidad de acceso de la red.

6.1.2 La calidad de la información

Uno de los problemas más importantes con los que se puede encontrar un estudiante en Internet hace referencia a la calidad de la información.

"Desde luego, Internet es un depósito superficial y poco confiable de imágenes vulgares, rumores falsos, mala ortografía y peor gramática, habitado en su mayor parte por personas que no tienen habilidades sociales demostrables" (Comentario irónico de estudiantes del College of Law de American university, en una parodia de Juicio a las Comunicaciones)

Es fácil pensar que el problema radica en la falta de control sobre lo que se publica. Si alguien pretende escribir un artículo necesita encontrar alguien que lo imprima en papel, alguien que lo distribuya y lo haga llegar a sus destinatarios. Esto representa dinero y recursos y por tanto varias personas deberán coincidir en que eso que se va a publicar vale la pena antes de emprender esa tarea. Naturalmente, uno podría con la tecnología actual imprimir sus propios libros a un precio razonable, pero ¿cómo hacerlos llegar a los posibles lectores?. En Internet, sin prácticamente costo, es posible colocar un documento y a partir de ese momento ese documento estará accesible desde casi cualquier punto del planeta. Como resultado, se ha llegado a decir que Internet está lleno de "basura cognitiva".

Jordi Adell, un profesor de la Universidad Jaume I, de Castellón, comenta una curiosa historia que puede ayudar en esta reflexión. Cuando la imprenta comenzó a permitir sacar copias y copias de textos a un precio razonable, un monje alemán escribió un duro libro atacándola. Hasta ese momento, señalaba, la tarea de reproducir los libros estaba en manos de los monjes amanuenses y ellos ejercían de hecho un control sobre qué copiar o qué no. Ahora cualquiera podía publicar y distribuir sus ideas sin ese control. El aspecto gracioso de la anécdota es que el antedicho monje se encargó de hacer imprimir su libro.

Este "yo poseo la razón y conozco lo que es bueno y malo" ataca directamente a los fundamentos de Internet, una red abierta y difícil de someter a un control externo. Pero, ¿qué hay de la capacidad del propio discernimiento?

Hasta ahora uno poseía unas claves que le orientaban en su búsqueda de información impresa. Conocía revistas que le parecían adecuadas, tenía confianza en ciertas librerías o libreros, se fiaba del juicio de algunos críticos, valoraba el esfuerzo de algunas editoriales... ¿Y en Internet? Ahora se carece de estos puntos de referencia. Pero no es posible acceder a todos los documentos para posteriormente valorarlos. Además, en ocasiones nos fiamos del juicio de valor de otros pues anteriormente nos ha servido. ¿Qué hacer cuando nosotros no podemos realizar esa valoración? ¿A qué juicio podemos recurrir?

El problema es tan importante que se está trabajando en crear diferentes sistemas de "etiquetas de calidad". Además, progresivamente algunos sitios o bibliotecas van a ir adquiriendo prestigio y garantía. Lamentablemente en muchos casos esto va asociado a la existencia de barreras económicas. Bastantes sitios de calidad cobran por acceder en forma de suscripción.

Entre los buscadores en Internet (o portales) hay una cierta carrera por ofrecer el servicio más rápido o más amplio. Progresivamente se va a implantar también el criterio de ofrecer el servicio con más garantía de calidad en las direcciones que ofrece. Pero todo eso también se tendrá que pagar.

Esto no quiere decir que no haya (y habrá) mucha información de calidad en Internet. Simplemente que no existen demasiados medios para controlar esa calidad. Por ello uno debe ir construyendo sus propios ficheros de favoritos, sitios en los que sabe que puede confiar, cuya información es fiable.

6.1.3 Otras fuentes de información

En realidad estos planteamientos quedan un poco obsoletos ante la dinámica de Internet. Los documentos disponibles en la web no representan las fuentes de información más importantes ni mejores. Si se puede pensar que los libros representan un retraso de casi un año con respecto a la información que aparece en la World Wide Web, a su vez hay que reconocer que la web representa normalmente un retraso de semanas e incluso meses respecto a la información que corre por las listas de distribución, los grupos de discusión, los forums, los "chat".

La espontaneidad de algunos de estos medios (el chat) hace que la información generalmente resulte poco fiable. En cambio, en las listas, en particular en las listas de suscripción restringida, la información que se comparte es bastante más valiosa y, sobre todo, más actual. El problema se presenta para acceder a las listas realmente interesante. Pero de todos modos, en muchos casos suscribirse a varias listas según los tópicos en los que trabajamos es muy importante.

6.1.4 Listas. Información práctica

¿Cómo encontrar una lista?

A través de buscadores de lista. En España Red Iris proporciona uno de los mejores puntos de partida para buscar listas.

<http://www.rediris.es/list/tema>

¿Cómo suscribirse a una lista?

Depende de cada lista. Algunas no tienen ninguna restricción, en otras tienen que aprobar la solicitud y en otras tiene que ser avalado por otro miembro de la lista. Generalmente es necesario enviar un mensaje electrónico a la dirección del ordenador que gestiona la lista indicando en el texto algo así como:

Subscribe Nombre-de-la-lista Mi-nombre;

Qué tengo que hacer luego?

A partir de ese momento comenzará a recibir todos los mensajes que se envíen a la lista. A su vez, si envía un mensaje a la lista (una dirección diferente de la que utilizó para suscribirse) éste será recibido por todos los demás suscriptores

¿Para qué puedo utilizar la lista?

Las listas son un instrumento para compartir. Puede solicitar una información muy concreta, o contactar con determinadas personas, o plantear una duda o una necesidad o aportar una información que considera de interés:

Necesito bibliografía actual sobre las ranas rojas de Madagascar.

Desearía contactar con otros profesores de matemáticas de niños de 11/12 años.

¿Es posible solicitar cambio de destino en estas circunstancias?

Acabo de leer este libro que os recomiendo si estáis interesados en...

¿Qué reglas debo seguir al participar en una lista?

Unas pocas muy importantes

No enviar publicidad

No ofender creencias. Sí respetar opiniones contrarias

No enviar ficheros adjuntos (mejor enviar direcciones URL de Internet)

No responder a la lista cuando la respuesta va dirigida a uno de los participantes

No realizar peticiones genéricas (bibliografía sobre uso de ordenadores en la escuela)

Evitar solicitudes que uno debe realizar a través de buscadores de Internet

Enviar mensajes cortos

¿Cómo puedo organizar más eficientemente el uso de la lista?

Es posible enviar comandos (órdenes) a la dirección inicial ordenando recibir todos los mensajes juntos (es más rápido), o recibir únicamente la lista de los temas (y luego acceder a los mensajes que interesen), o suspender temporalmente la recepción de mensajes (en vacaciones), o impedir que la dirección propia aparezca en público, etc.

6.2 El uso educativo

Internet es una fuente de información increíble para el aprendizaje. Tan increíble que más y más voces sugieren que se aprende más navegando por Internet que entre los muros de la escuela. En el marco de una organización del aula como la descrita en el capítulo anterior, Internet es una de las herramientas más poderosas.

Los ordenadores que hay en el aula permanecen conectados a Internet y los alumnos acuden a ellos cuando necesitan encontrar información. Y en muy pocos años (quizás cinco) los niños dejarán de acarrear libros en sus mochilas para desplazarse con ligeros ordenadores. Estos se conectarán a Internet en el aula (seguramente sin necesidad de cables) y en ellos irán organizando la información con la que trabajan.

Internet será la prolongación natural de nuestra capacidad de recordar, el instrumento habitual para el trabajo intelectual en cualquier lugar. Habituarse a los alumnos a trabajar con Internet es adelantarnos a proporcionarles las herramientas que van a necesitar.

7 Y para terminar

El trabajo en el aula con diferentes fuentes de información difícilmente puede reducirse hoy a trabajar con libros y revistas o periódicos. La información electrónica está invadiendo nuestra cultura y convirtiéndose en la fuente principal. Esta información puede organizarse de modos diferentes según el soporte físico, el modo como se diseña y organiza la información. Pero tanto los libros electrónicos como Internet son de alguna manera medios nuevos que buscan su lenguaje. Por ello desarrollan sus diseños a partir de modelos conocidos para progresivamente ir creando sus propios lenguajes. El hipertexto es el modo de organizar la información que mejor responde a las necesidades de hoy.

Es posible reconocer estos modelos entre los libros electrónicos:

Libro multimedia	Información lineal dotada de elementos multimedia, elementos interactivos e índices de acceso
Enciclopedia	Información en fichas y campos, dotada de elementos multimedia, índices de acceso y en ocasiones enlaces horizontales
Hipertexto	Información en paquetes independientes, altamente enlazados entre sí, y en muchos casos con una fuerte estructura jerárquica.

También hay que conocer una forma frecuente de organizar hoy contenidos multimedia:

Colecciones de documentos	Serie de documentos lineales, enlazados entre sí y organizados en una estructura jerárquica.
---------------------------	--

A estos modelos anteriores debemos añadir la información contenida en Internet, tanto en la World Wide Web como en las listas, forums, chats, grupos de discusión y a través de otros nuevos sistemas que aparecen cada día. Se trata de una información viva y fluída, cambiante e inestable, difícil de catalogar o valorar, carente de elementos de referencia, ... es un mundo nuevo de información en movimiento.

Bibliografía

Un excelente libro con las ideas clave sobre hipertexto, citado en el libro, aunque lamentablemente está en inglés:

Nielsen, Jakob (1990). *Hypertext and Hypermedia*. London: Academic Press, Inc.

Puede resultar interesante el que se conoce como "texto fundacional del concepto de hipertexto". La referencia original es:

Bush, Vannevar (1945). As we may think. *The Atlantic Monthly.*, 176/1, July, pp. 101-108.

Esta revista no es fácil de encontrar pero afortunadamente el texto se encuentra en Internet en:

<http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/vbush/>

Puede verse una traducción al castellano de parte de este texto en

Lambert, S. y Ropiequet, S. (Eds.) (1987). *CD ROM. El nuevo papiro*. Madrid: Anaya-Multimedia, pp. 3-21.

Interesado en conocer la verdadera historia de la Biblia de Gutenberg, por la que el pobre editor arruinó a su familia y terminó en prisión:

Gilardi, Ando (1992). The True Story of the Gutenberg Bible. *Educational and Training Technology International*, 29 (1), 7-13.

En este capítulo se citan algunos autores. Para el interesado estas son las obras de referencia:

Moles: entrevista a Moles en

Bartolomé, A. y Ferrés, J. (1991). *El Vídeo: enseñar vídeo, enseñar con el vídeo..* México: Gustavo Gili.

BJORN, M. Y YUE CHEN, Y. (1996). "The world-wide market: Living with the realities of censorship on the Internet". *Webnet'96*. San Francisco 15-19 Octubre de 1996

<http://curry.edschool.Virginia.EDU/aace/conf/webnet/html/108/108.htm>

SORENSEN, K. (1997). *Silencing the Net. The Threat to Freedom of Expression Online*. Human Right Gopher

gopher://gopher.humanrights.org:5000/11/int/hrw/general

3. Hablando al grupo

Diana Folk tomaba apuntes clase tras clase, procurando no perderse ni una coma ni un comentario de su profesor. Es verdad que él se limitaba a leer aquellos folios amarillos, pero Diana estaba convencida que en esas ojas se concentraba todo saber actual al menos en aquella asignatura.

Un día, Diana se dio cuenta que su madre, que había estudiado en la misma universidad unos cuantos años antes, también se había matriculado de esa asignatura, y había tenido el mismo profesor. La idea le pareció tierna y ojeó con interés sus viejos apuntes escritos con esa letra redonda y clara. Comprobó como las mismas ideas aparecían en aquellas viejas páginas, pero una lectura más atenta y una comparación con sus propios apuntes le hizo sospechar que no eran solamente las ideas.

Con las viejas hojas en la mano fue a clase al día siguiente. Sus sospechas eran ciertas: el profesor leía exactamente lo mismo que unos cuantos años su madre había recogido con tanta precisión. Al salir de clase, se acercó disimuladamente a la mesa del profesor. Efectivamente, el color amarillo de las hojas del profesor no respondía a un tipo especial de papel. Era el tiempo el que les había proporcionado ese tono peculiar.

Diano nunca volvió a tomar apuntes. Con los de su madre en la mano, seguía la "lectura" que el profesor hacía día tras día.

La exposición en clase, la clase magistral, la lección del profesor: una metodología de las más utilizadas por los profesores en casi todos los niveles educativos. Algunas razones para su uso:

- Es posible comenzar la clase sin ninguna preparación previa
- Sitúa la responsabilidad sobre el éxito del aprendizaje en el lado del alumno
- Fortalece la posición de poder del profesor ("el que sabe").

Existen algunas otros aspectos más interesantes:

- 48 El profesor puede adaptarse con más facilidad al nivel, ritmo y necesidades de los alumnos
- 49 El profesor puede incorporar las últimas novedades..
- 50 Generalmente el profesor ha recibido numerosos ejemplos de la aplicación de esta metodología durante sus propios estudios, es decir, está mejor preparado para aplicar ésta que no otras.

En la práctica cotidiana, la exposición en clase puede ser menos eficiente de lo que parece:

- El profesor repite la misma exposición año tras año
- Si un recurso (una anécdota, una pregunta,...) funcionó bien un año, vuelve a utilizarse en años sucesivos.
- Progresivamente la exposición se vuelve menos atrayente.

- El proceso de transmisión de información oral presenta numerosos defectos inherentes al mismo. Los alumnos deben escuchar y escribir los apuntes al mismo tiempo lo que lleva a perder fragmentos de información que pueden alterar el sentido de toda la que le sigue. Así, los apuntes suelen incluir frecuentemente errores de todo tipo.
- Los alumnos se distraen. El profesor se ve obligado a introducir elementos que atraigan la atención de los alumnos, y estos elementos pasan a ser los únicos que después se recuerdan.

Este capítulo

El uso de los medios puede ayudar a mejorar las presentaciones en clase, así como cuando se tiene ocasión de participar en un congreso o en otras ocasiones, pero quizás convendría situarla en el marco en el que debe ser entendida. Si no es posible que la única ventaja adicional que podrían ofrecer las presentaciones multimedia sería que, al revés de lo que sucede con el papel, las transparencias o las diapositivas, no se vuelven amarillas o se pierde el contraste.

Este capítulo trata de ayudar a organizar exposiciones al grupo con ayuda de recursos multimedia. Pero aquí más que nunca y obviamente la figura del profesor es una parte fundamental del proceso comunicativo. Por ello no puede analizarse ni el diseño ni la forma de uso de este medio (presentaciones multimedia con ordenador) sin tener en cuenta la figura del profesor.

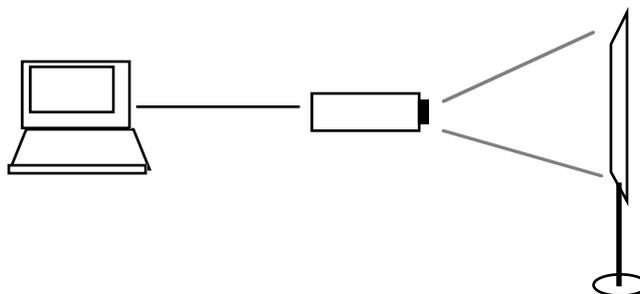
Lo primero es mostrar como los aspectos técnicos condicionan la comunicación, y por tanto, cómo cuidar de ellos. A continuación se trabaja sobre el diseño de los materiales de presentaciones multimedia.

Los siguientes dos apartados nos muestran dos modos de uso: la demostración del uso de programas y las presentaciones sobre contenidos académicos.

Y una última parte se dedica a analizar como integrar los diferentes medios (vídeo, audio, imagen) según sus posibilidades y nuestras necesidades.

1 Una metodología para un momento educativo

Las presentaciones multimedia consisten básicamente en que el que habla proyecta al mismo tiempo imágenes, vídeo o incluso reproduce fragmentos de sonido. Para ello conecta su ordenador a un "cañón de proyección", a una pantalla transparente situada sobre el retroproyector o a uno o varios televisores.



1.1 De cómo la tecnología condiciona la comunicación

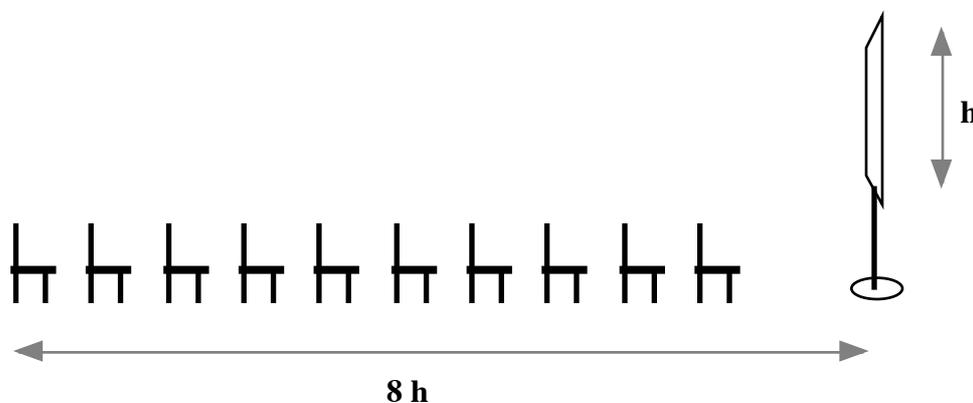
La primera solución es cara, pero últimamente permite soluciones bastante buenas. En ocasiones es necesario atenuar las luces de la sala, lo que dificulta la comunicación. Si el que habla se siente coartado en el uso de la tecnología o se ve obligado a no moverse (incluso hablar sentado) posiblemente se pierdan muchos recursos de comunicación no verbal. Es frecuente que el uso de este sistema encorsete la exposición, la haga poco flexible, no permita adaptarla a la audiencia. En otros casos es posible que incremente la distancia física (y comunicativa) entre el que habla y los que escuchan. Mal utilizada reduce el uso de dinámicas de grupo y la participación de los oyentes en general.

La segunda solución presenta los mismos inconvenientes pero generalmente agravados por unas peores condiciones de visionado.

La tercera solución suele permitir una luz ambiente normal, evitándose algunos problemas mencionados. Suele ser económica pues el adaptador es económico y generalmente los centros disponen de televisores. Pierde la espectacularidad de una pantalla grande y plantea problemas de legibilidad para los textos.

Un interesante problema comunicativo es el que hace referencia a este último aspecto. Tradicionalmente han existido las normas de legibilidad que hacía referencia al tamaño que debían tener los caracteres para poder ser leídos sin problemas por los espectadores más lejanos. Las dos normas más características son la 8H y la 24H.

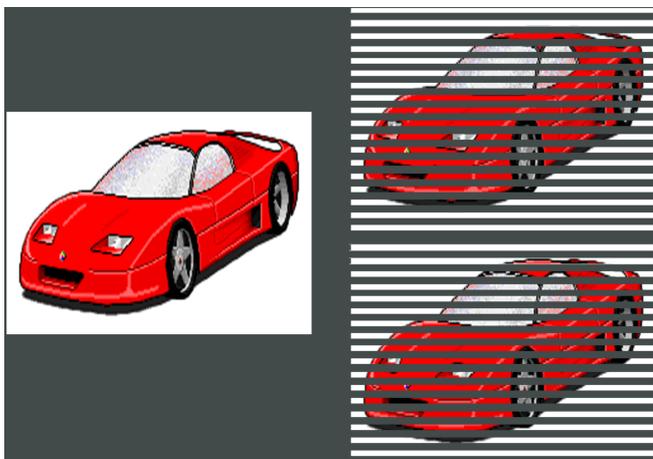
8H	El espectador más lejano se encuentra a 8 veces la altura de la pantalla
24H	El espectador más lejano se encuentra a 24 veces la altura de la pantalla



La norma 8H corresponde al cine, las diapositivas, las retrotransparencias... y en esta norma los caracteres pueden utilizar tipos de letra más pequeños. La norma 24H corresponde a la televisión y el vídeo. Si un documento que ha sido correctamente concebido siguiendo la norma de su medio, por ejemplo una película (8H) es visionada a través de un medio que posee una norma diferente, por ejemplo la pantalla del televisor (24H) el resultado es que aparecen textos ilegibles por pequeños.

Esto quiere decir que el tamaño de los caracteres varía en función del tamaño de la pantalla en relación a la distancia a que se encuentran los espectadores. Así que un mismo documento multimedia reproducido con "cañón de proyección" (también llamado "videoprojector" o "proyector de vídeo) o a través de un televisor necesita diferentes tamaños de caracteres.

La solución suele ser adoptar la norma que representa las peores condiciones (24H) lo que tiene una ventaja adicional incluso con retroproyectors: podemos reducir el tamaño de la imagen proyectada incrementando su luminosidad y permitiendo una mayor luz ambiente.



Existe otro problema técnico cuando se utilizan televisores o videoproyectores no dotados de entrada de ordenador: la señal de televisión y vídeo consta de 625 líneas horizontales, cada una formada por puntos luminosos. Esas líneas juntas forman una imagen. Pero esas líneas están distribuidas en 2 "campos", cada uno compuesto por las líneas pares e impares. Ambos campos son mostrados al espectador de modo

alternativo, es decir, cuando vemos la televisión, las imágenes no se muestran completas de una vez, sino primero se muestra la mitad de la imagen (las líneas impares ocupando la pantalla de arriba abajo) y luego la otra mitad (las líneas pares ocupando los espacios intermedios).

La imagen del ordenador es completamente diferente (aunque nos parezca igual). Se compone de puntos distribuidos regularmente en la pantalla horizontal y verticalmente (las líneas de televisión presentan una ligera inclinación). Una pantalla con una definición de 640 por 480 se compone de 480 líneas horizontales cada una formada por 640 puntos. Como resultado la imagen del ordenador reproducida con formato de imagen de televisión ofrece un molesto parpadeo especialmente en las líneas horizontales de 1 punto de grosor. Esto afecta en muchos casos a los textos escritos.

La solución consiste en utilizar precisamente la norma 24H que nos obliga a utilizar caracteres más grandes y más gruesos, desapareciendo esas líneas finas. Puesto que aplicar esa norma incluso cuando proyectamos con cañón ayuda a mejorar la legibilidad, quizás lo mejor sea utilizarla en nuestras presentaciones. La norma tal como la presentaba Kodak es complicada pero puede resumirse en alguno de estos tres consejos para los textos más pequeños (en el límite de legibilidad).

- Utilizar tipo imprenta, negrilla, tamaño 14 o superior
- Que la altura de la letra supere el 5% de la altura de la pantalla
- Situarse a un 1'5 metros de la pantalla de la pantalla de ordenador y comprobar que se puede leer.

1.2 Una comunicación que es bidireccional

El uso de presentaciones multimedia no es algo reservado al profesor. En realidad si se les deja pronto algún grupo de alumnos aparecerá en clase con su trabajo presentado en esa forma y mostrándolo aunque sea a través de un televisor convencional.

Incluso cuando el profesor utiliza el sistema para su explicación, hay que construir la presentación de modo que permita potenciar la dinámica del grupo, creando presentaciones participativas. Es posible que algunos profesores sean conscientes en

este momento que, incluso sin medios, sus presentaciones no lo son. Este es uno de los mayores defectos de las exposiciones en clase: el profesor cree que la comunicación se produce porque él emite unos mensajes, y se olvida que es necesario que los receptores también los decodifiquen. Y eso implica una participación por los alumnos.

La participación no siempre se traduce en intervenciones orales (no habría tiempo físico para que TODOS los alumnos pudiesen intervenir) sino haciendo que se sientan implicados y participen del proceso comunicativo. A continuación se plantean algunos aspectos relacionados con este tema.

1.3 ¿Qué actividades puede desarrollar un profesor con un grupo?

Ciertamente la transmisión de información precisa sobre un contenido de dificultad media o alta no se realiza de modo ideal a través de las presentaciones orales. Y este principio que contradice la práctica cotidiana de la actividad docente está muy fundamentado desde el punto de vista comunicativo.

En una presentación, y dependiendo del número de alumnos, el profesor puede:

- Presentar de modo global un tema.
- Dar pautas para un trabajo.
- Incentivar a los alumnos, ayudarles a sentirse motivados.
- Mostrar la relación de un tema con otros.
- Presentar los elementos fundamentales de un tema de un modo sucinto.
- Sugerir aspectos importantes a estudiar.
- Generar dinámicas de grupo que ayuden al aprendizaje.
- Realizar tutoría en grupo.
- Supervisar actividades individuales o en grupo simultáneas.
- Presentar paquetes pequeños y precisos de información (corta duración).
- Mostrar la aplicación práctica de un aspecto teórico.
- Presentar dispositivos, ejemplos, experiencias, ... (duración media, preferible en grupos pequeños)
- Etc.

Sea cual sea la actividad que el profesor realiza en clase, existen unos recursos tecnológicos que pueden ayudarle en su exposición. Pueden considerarse dos grandes tipos:

5. El uso de representaciones que sintetizan, resumen, aclaran, ejemplifican, etc. uno contenido teórico.
6. El uso de imágenes fijas o animadas o incluso con sonido (secuencias vídeo) que despiertan el interés, incentivan, atraen, ... o simplemente rompen la seriedad del discurso con un momento hilarante.

Entre los primeros recursos encontramos básicamente la pizarra, el retroproyector y las presentaciones con ayuda de ordenador.

Entre los segundos, las diapositivas, los videocasetes y videodiscos y las presentaciones Multimedia con ayuda de ordenador.

2 El diseño del proceso de comunicación

Algunos profesores no preparan sus clases magistrales.
Algunos profesores preparan el contenido de sus clases magistrales.
Unos pocos profesores piensan cómo van a explicar .
Muy pocos realizan un diseño más completo de su actividad.

Existen algunos elementos clave a considerar. En general no se trata sino de reflexionar críticamente sobre lo que hacemos y planear mínimamente nuestra actuación. Es la preparación de la exposición. Si a lo anterior añadimos un uso adecuado de recursos obtendremos una mejora visible de las sesiones expositivas en clase.

2.1 La preparación

Es ilusorio plantear sistemas de organización de las clases magistrales mediante esquemas, planes por escrito, etc. Los profesores dictan clases magistrales, entre otros motivos, por la facilidad de preparación.

Pero existen tres elementos clave que resultan fáciles de tener en cuenta.

1	Preparar un esquema de referencia de los contenidos que se van a presentar; durante la clase los alumnos tendrán a la vista dicho esquema. Ello les facilita situar la información que van recibiendo en un contexto global, además del efecto psicológico de saber a dónde van y cuánto les falta por llegar
2	Cuidar algunos aspectos de comunicación no verbal.
3	Pensar durante unos minutos en estas preguntas: <ul style="list-style-type: none">• ¿Cómo comenzar para despertar el interés de los asistentes? (sugerir una actividad, hacer una pregunta, utilizar un Av....)• ¿Cómo presentar los conceptos de modo que los sujetos los comprendan? (qué actividad realizarán, que diré o haré, ...)• ¿Cómo comprobar que han comprendido lo que quería transmitir?• ¿Cómo me aseguraré que la idea se fije en la memoria? (repetición, aplicación, encuadrar en ideas previas, recursos...)• ¿Cómo terminaré de modo que los asistentes estén tan interesados que sigan pensando en lo que hemos hablado y hagan espontáneamente preguntas, pidan libros para profundizar el tema,...?

2.2 La comunicación no verbal

Esta es un aspecto tan importante que resulta increíble no sea tenido en cuenta por algunos profesores. Aquí no se va a recoger un tratado sobre comunicación no verbal, pero sí recoger algunas ideas muy elementales.

2.2.1 La Imagen del profesor

Por supuesto, el vestido, el peinado, la presentación INFLUYEN positiva o negativamente en la actitud más o menos receptiva de los alumnos

Pero, por supuesto, no existe una única regla, porque el COMO influyen depende precisamente de las características de los alumnos. En algunos casos es importante el uso de una vestimenta informal y en otros es absolutamente desaconsejable. El "arte" del profesor es precisamente saber llegar a grupos muy diferentes de modo que todos piensen que se está dirigiendo a ellos.

2.2.2 La expresión de la cara

- Una cierta sonrisa amistosa, sin caer en una sonrisa bobalicona.
- Una risa discreta y franca
- Una expresión amable, acogedora
- Mostrar interés (¡basta arrugar el entrecejo!) cuando un alumno habla o pregunta
- Evitar la expresión distante, altiva, de "ser superior"
- Mirar a los ojos de los que escuchan.

En general, más que seguir estas reglas basta adoptar actitudes abiertas y acogedoras ante los alumnos. Pero sin caer en la falta de carácter.

Un ejemplo característico se da en los profesores jóvenes que buscan la complicidad de los alumnos desde el primer día. La familiaridad, la broma e incluso la crítica a compañeros de trabajo no es el mejor camino para conectar con un grupo de alumnos. Estos piden sinceridad y simpatía al tiempo que valoran las actitudes de respeto. Hay una regla sencilla para este caso: el primer día que un profesor coincide con unos alumnos NO SON AMIGOS, simplemente porque ni siquiera se conocen. No hay que forzar las relaciones. Por delante existen varios meses de curso y ya habrá tiempo para conocerse.

La expresión de la cara muestra muchas cosas que los alumnos no siempre pueden interpretar correctamente. Una experiencia negativa con un alumno antes de comenzar la clase lleva normalmente a entrar en el aula con una expresión seria o de enfado que los asistentes interpretan como dirigida contra ellos. El profesor es un poco un actor y no le está permitido reflejar sus sentimientos cuando trata con un grupo de alumnos a los que les son ajenos.

2.2.3 El movimiento

La publicidad demuestra cada día que lo que se mueve atrae la atención. Hasta a las vallas publicitarias han tratado de darles movimientos limitados.

Frente a eso no es fácil de comprender la actitud del profesor sentado detrás de una mesa. Los oradores de tiempos lejanos, imposibilitados de salirse del púlpito, movían los brazos aparatosamente para tratar de llamar la atención de su auditorio. No parece necesario llegar a tanto pero...

- Moverse por la zona del profesor y no permanecer sentado
- Realizar incursiones hacia la zona de los alumnos, conforme pasa el tiempo y disminuye el nivel de atención de estos.
- Utilizar discretamente las manos y los brazos en ocasiones para resaltar algún aspecto (y para atraer la atención de los asistentes)
- Girar la cabeza, mirando a los alumnos situados a ambos lados de la sala.

2.2.4 La distancia

La distancia afecta negativamente a la comunicación. Por el contrario, los sujetos prestan más atención cuando el profesor se encuentra más cerca de ellos (de hecho, también les resulta más difícil leer el periódico por debajo de la mesa).

El estrado, la mesa del profesor, el proyector de retrotransparencias, el micro, la distancia física en metros.... son elementos que separan profesor y alumnos.

Pero existe un aspecto interesante a no olvidar: tampoco conviene acercarse excesivamente. Todas las personas tenemos nuestra "burbuja" de espacio vital y no nos agrada que nos la invadan sin nuestra autorización. La proximidad física resulta molesta para las personas, para algunas más que otras. Hay que respetar esa "burbuja" que refleja la intimidad personal a la que el profesor no tiene derecho a acceder sin permiso.

Las características de esa distancia varían con la actividad: cuando el profesor mira y corrige lo que escribe un alumno, puede estar más cerca, pero también existe una distancia a mantener. En el caso extremo, una aproximación excesiva toma caracteres de provocación sexual.

Pero no olvidemos el punto fundamental: hay que acercarse a los alumnos, bajarse de la tarima y caminar entre ellos. Y conjugar estas acciones con otros momentos en los que se permanece junto a la pizarra o al retroproyector.

2.2.5 La voz

La voz y las palabras. Pero no por lo que se dice sino por cómo se dice.

Evitar el tono elevado, y desde luego, el tono histérico. La entonación grave, pausada, junto con la pronunciación clara, predispone a los alumnos positivamente además de favorecer la comprensión de lo que se dice. Utilizar una intensidad adecuada al tamaño del grupo.

Igual que el movimiento, los cambios en el tono o la entonación de la voz también atraen la atención. Estos cambios proporcionan información a los alumnos sobre el contenido que se está transmitiendo, permitiéndoles distinguir entre ejemplos, conceptos fundamentales, aplicaciones, anécdotas, etc. Y aligeran el ritmo de la clase, permitiendo que la atención se mantenga durante periodos más prolongados.

¿Tratar de utilizar sistemas multimedia desaprovechando la riqueza mediática de la persona humana?

- La propia imagen
- La cara, el gesto
- El movimiento
- La distancia

- La voz

3 Demostraciones en el aula

La demostración en el aula de algún programa informático suele ser el origen del uso de las presentaciones multimedia en la enseñanza. El profesor necesita que los alumnos vean pantallas de un programa que se encuentra en su ordenador. Estos son algunos usos frecuentes.

3.1 Formas de uso

Informática.

- Para que los alumnos observen cómo hacer funcionar un programa y traten luego de repetirlo en sus propios ordenadores.
- Para explicar características de un programa.
- Para mostrar diferencias en programas.

Estadística

- Para enseñar a utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico.
- Para que los alumnos vean los resultados de un cálculo estadístico realizado en el momento.
- Para resolver problemas estadísticos.

Matemáticas

- Para presentar representaciones bidimensionales o tridimensionales de objetos geométricos
- Para presentar representaciones gráficas de los resultados de un problema.
- Para resolver un problema con ayuda de la hoja de cálculo.
- Para enseñar a utilizar hojas electrónicas u otros programas de cálculo.

No es de extrañar que sean los profesores de matemáticas o informática los primeros que "copan" el aula de ordenadores. Pero es que también existen muchas posibilidades en otros campos. Estos son sólo algunos ejemplos.

Geografía

- Para mostrar representaciones bi y tridimensionales del paisaje.
- Para mostrar representaciones animadas de la evolución del paisaje.
- Para mostrar la construcción de mapas topográficos a partir de paisajes fotográficos.

Historia del Arte

- Para mostrar obras de arte analizadas mediante diferentes técnicas.

<ul style="list-style-type: none">• Para mostrar animaciones sobre pinturas o esculturas.• Para mostrar representaciones virtuales de espacios, museos, etc.
<p>Física</p> <ul style="list-style-type: none">• Para mostrar análisis de trayectorias, y en general analizar el movimiento.• Para mostrar representaciones tridimensionales de descomposición de fuerzas• Para resolver problemas con ayuda de una hoja electrónica
<p>Literatura</p> <ul style="list-style-type: none">• Para mostrar fácilmente diferentes textos literarios• Para mostrar la relación entre diferentes textos, influencias entre autores, plagios.• Para mostrar textos relacionados con imágenes, lugares, personajes, etc.
<p>Dibujo</p> <ul style="list-style-type: none">• Para mostrar el uso de programas de creación de gráficos• Para mostrar el uso de programas de retoque fotográfico• Para analizar el uso del color.
<p>Idiomas</p> <ul style="list-style-type: none">• Mostrar la representación gráfica de un sonido, comparándolo con el que producen los propios alumnos.• Enseñar a utilizar diccionarios electrónicos.• Enseñar a utilizar procesadores de textos con correctores ortográfico y sintáctico.• Analizar textos con ayuda de correctores ortográficos y sintácticos.
<p>Música</p> <ul style="list-style-type: none">• Para enseñar el uso de programas de creación de música• Para crear partituras de piezas creadas en clase• Para analizar partituras de piezas musicales y estilos.

Este uso resulta espontáneo cuando el profesor comienza a utilizar los ordenadores simplemente como instrumentos para su propio trabajo en la asignatura. Cuando descubren los que ordenadores hoy se están convirtiendo en instrumentos eficaces que facilitan el trabajo en casi todas las áreas del conocimiento, y comienzan a utilizarlos, no tardan en tratar de llevar la herramienta al aula. Por eso no debe extrañar que algunos recomienden no invitar a los profesores a utilizar los ordenadores como recurso docente hasta que no los hayan incorporado a su trabajo como un recurso habitual y con el que se sientan cómodos con él.

En estos usos el profesor suele limitarse a utilizar en clase delante de los alumnos programas informáticos que realizan diferentes tareas. Como resultado en general no puede actuar sobre el tipo de caracteres o los gráficos. Es necesario por tanto recurrir a un videoprojector o a una pantalla LCD colocada sobre un retroprojector. Como

contrapartida, al menos en bastante casos, no se requieren pantallas LCD muy caras pues los programas son en blanco y negro o con pocos colores, y no requieren que sean de matriz activa pues no incluyen animaciones críticas o vídeo real.

Puesto que en ocasiones se hace necesario oscurecer el aula, hay que advertir que si el profesor comienza a "jugar" con el programa delante de los alumnos puede provocar fácilmente una "desbandada" de oyentes (virtual o incluso física). Se trata por tanto de implicar a los alumnos en la demostración, de modo que aporten datos, planteándoles preguntas sobre los resultados esperados, invitándoles a realizar primero los cálculos, etc.

Cuando estas demostraciones se realizan en el aula de ordenadores, la tentación de utilizar la máquina que se tiene delante es muy grande, y resulta difícil atraer la atención de los alumnos. Existen sofisticados sistemas que permiten al profesor controlar lo que se muestra en la pantalla de los alumnos. Alternativamente hay que invitar a todos los alumnos a que apaguen el monitor del ordenador en los momentos en que es necesario que atiendan alguna explicación del profesor.

3.2 Diferentes escenarios

Un elemento que condiciona este uso de los sistemas multimedia es el entorno físico. Y podemos considerar cuatro entornos físicos:

- El aula de ordenadores
- Un aula ordinaria
- Un aula ordinaria con algunos ordenadores
- Los alumnos traen sus propios ordenadores portátiles

El **aula de ordenadores** es adecuada cuando tratamos de enseñar el uso de un programa para el que no se necesita recurrir a otras fuentes de información como libros o enciclopedias que quizás estén más fácilmente presentes en el aula.

Conviene alternar las explicaciones, breves de 5 minutos, con períodos en los que los alumnos practican. Hay que recordar que los alumnos deben desarrollar una cierta capacidad de aprendizaje autónomo en el uso de programas y para eso hay que potenciar en ellos la exploración de soluciones. Las respuestas hechas pueden ser adecuadas ocasionalmente, pero recordemos que el programa o la versión del programa que están aprendiendo seguramente será sustituida antes de un par de años, y que el alumno debe ser capaz de aprender por su cuenta cómo funcionan las nuevas versiones o los nuevos programas.

Así pues lo más importante es presentar las características fundamentales del programa (aquellas que experimentarán poca variación en próximas versiones o que funcionan de modo similares en programas de idéntico propósito). Y dar mucho margen a que los alumnos descubran posibilidades concretas, planteándolo como incluso como un desafío.

El **aula ordinaria** es adecuada en muchos casos en que nos interesa mostrar cómo el ordenador trabaja pero cuando son programas que por diferentes razones no van a ser utilizados directamente por los alumnos. En general, siempre que sea posible (y conveniente) el aula ordinaria es preferible al aula de ordenadores.

El **aula ordinaria con algunos ordenadores** debería ser una situación ordinaria. Las demostraciones del profesor pueden ser en algún momento y según los diferentes ritmos de aprendizaje, replicadas por los alumnos.

Quizás a algún profesor le pueda parecer extraño que **los alumnos traigan sus propios ordenadores portátiles**. Con el cambio del siglo ésta que puede parecer una situación extraña se convertirá en ordinaria. Desde los años ochenta he visto como los ordenadores Macintosh adelantaban características que unos años más tarde iban a generalizarse en los demás ordenadores personales: tarjeta de sonido, conexión de red incorporada, procesadores de texto que reproducen lo que luego se verá (WYSIWYG), vídeo con QuickTime o reproducciones virtuales con QuickTime VR. Incluso los programas más emblemáticos en el mundo multimedia nacieron para Macintosh (Director, AuthorWare, HyperCard,...) Por consiguiente el hecho de que a finales de los noventa Apple lanzara el iBook, un portátil pensado para que los alumnos lo lleven encima, me lleva a pensar que pronto otras marcas le seguirán.

Serán ordenadores portátiles con baterías de larga vida, que se conectarán en red automáticamente sin necesidad de cables, de peso e imagen adaptados a sus usuarios, con capacidad para reproducir vídeo, sin disquete (se conectará a través de redes) pero con lectores de CD-ROM o DVD. Estos equipos sustituirán a los libros de texto pues las guías de trabajo y los contenidos se distribuirán a través de CD-ROM (DVD) o por la red.

Naturalmente, esto se relacionará con un cambio importante en nuestra cultura: cuando comencemos a pagar por "información" sin referente físico. Ahora el referente libro prima en las transacciones comerciales: se paga más cuantas más páginas tiene un libro, a veces independientemente del auténtico valor del libro para el lector o del esfuerzo que ha supuesto crearlo para el autor. Pero ¿qué pasará cuando paguemos por "información" que recibiremos por la red?. La muestra de que no es fácil se tiene en esos CD-ROM que se venden en grandes cajas prácticamente vacías pues resulta más fácil justificar su precio. O las enciclopedias acompañadas de CD-ROM en las que el precio elevado se justifica por la obra en papel que acompaña.

Aunque actualmente existen algunas experiencias de docencia a grupos de alumnos dotados de portátiles (en EE.UU. se realizan estas experiencias desde mediados de los noventa al menos), no están claras las características de la metodología a emplear, en parte porque los cambios profundos son mucho más importantes que el aspecto anecdótico de que el alumno utilice un portátil. Esto obliga a replantear totalmente el papel del profesor como transmisor de información, la evaluación entendida como una medición de los contenidos retenidos, la clase y el grupo medio como entorno donde se produce el aprendizaje, etc.

4 Presentaciones con ayuda de materiales multimedia

En ocasiones comento a mis alumnos que dentro de unos años habrán desaparecido de las aulas, al menos de aquellas en las que hayan entrado, el vídeo, el retroproyector, las diapositivas, etc. Todos estos medios desaparecerán sustituidos por una o varias grandes pantallas planas, del grosor de una pizarra actual, que reproducirán imágenes, textos, animaciones, vídeo... Pero, también les digo, puede que haya un medio que no desaparezca: la pizarra. Y les invito a preguntarse por qué. Un año un alumno dio una respuesta que en su simplicidad recoge la esencia del problema:

- *"Porque no tiene enchufe."*

Efectivamente, por su inmediatez, por la ausencia de una dependencia energética. Pero si exceptuamos quizás la pizarra, todos los demás medios van a canalizados a través de esa presentación electrónica. Esto es lo que hoy ya podemos hacer en parte a través de las presentaciones multimedia.

4.1 Más allá de las demostraciones

Mientras en el apartado anterior veíamos como un profesor utilizaba el videoprojector para mostrar a sus alumnos las imágenes de un programa informático, ahora la situación ha cambiado. El profesor utiliza el videoprojector para mostrar las palabras o las imágenes que él mismo ha preparado. Es decir,

- lo utiliza para presentar esquemas como si se tratase de una retrotransparencia o de la pizarra,
- lo utiliza para mostrar mapas como si se tratase de un mural,
- lo utiliza para mostrar cuadros u obras de arte como si se tratase de diapositivas,
- lo utiliza para proyectar secuencias de vídeo como si se tratase de un reproductor de videocasetes.

Ahora además el profesor no sólo puede utilizarlo para una u otra función sino que además puede hacerlo para varias

- sucesivamente,
- simultáneamente o
- de modo integrado.

Las demostraciones multimedia incorporan así la primera característica de todos los programas multimedia, la integración de diferentes medios. Pero también incorpora la otra característica de los programas multimedia, la interactividad. Estas presentaciones pueden y suelen estar dotadas con la posibilidad de seguir diferentes secuencias en el orden de la presentación, saltarse fragmentos, tomar diferentes rutas, etc. en función de cómo se desarrolle la dinámica del grupo. Hay que decir que lamentablemente en muchos casos las presentaciones multimedia suelen limitarse a series de esquemas ilustrados con imágenes que se visionan en un orden preestablecido.

Las demostraciones multimedia pueden progresar hasta dos estadios más, al menos por ahora: la inserción de enlaces a otros documentos a través de Internet, posibilidad que incorporan muchos programas y que en otros casos ha llevado a los profesores a preparar las presentaciones como si de documentos para Internet se tratara.

La otra característica es la posibilidad de participar los alumnos con sus propias presentaciones integrándolas con la que está haciendo el profesor. En ese momento el enriquecimiento del proceso comunicativo puede ser destacable. Aunque también en las primeras experiencias los sujetos suelen estar más condicionados por el medio técnico que concentrados en desarrollar nuevas potencialidades comunicativas.

Pero ¿cómo prepararlas

4.2 Elaboración de presentaciones informáticas

Existen programas específicos para elaborar presentaciones con ayuda de ordenador, tanto en el entorno Windows como Macintosh como el PowerPoint, o Adobe

Persuasion. Algunos incorporan herramientas para producir representaciones estadísticas (gráficas de barras), animaciones, o introducir elementos multimedia (sonido y vídeo).

También es posible utilizar lenguajes de autor, inicialmente orientados a otros usos como HyperCard o ToolBook. La mayor ventaja de utilizar estos programas radica en la unificación de herramientas: el profesor que adquiere una cierta destreza en un lenguaje de autor puede utilizarlo tanto para sus presentaciones como para elaborar documentos de consulta para sus alumnos o programas de autoaprendizaje.

Algunos programas permiten un alto grado de interactividad: se puede diseñar la presentación basada en diferentes opciones, de forma que el profesor puede adaptarse a los que le escuchan, a cambios en el tiempo dedicado, etc.

Es interesante preparar las presentaciones en base a módulo reducidos que pueden ser llamados desde uno principal. Esto facilita lo que es una de las ventajas del sistema: la rápida adaptación para ser reutilizada en diferentes contextos o en años sucesivos.

El diseño de una presentación informática es diferente del utilizado en una transparencia. Aquella puede contener más información que una pantalla de proyección desde ordenador pues la definición de la pantalla es mayor. En el ordenador podemos utilizar barras de desplazamiento pero también es posible aprovechar esta limitación utilizando esquemas más dinámicos:

- . Pantalla 1 presenta un esquema simple desde donde podemos pasar a 2,3 y 4
- . Pantalla 2 presenta un subesquema. Incluye un botón que nos muestra 5
- . Pantalla 5 es una ampliación de un esquema de pantalla 2.
- . Etc.

Si el sistema de proyección que vamos a utilizar lo permite, es interesante introducir fotos y animaciones o secuencias vídeo. En cualquier caso es fácil introducir pequeñas animaciones que, convenientemente dosificadas, atraen la atención del sujeto: gráficos que se construyen en pantalla, objetos que se mueven, etc. Esta posibilidad es, además, adecuada para presentar ciertos procesos. El ordenador nos permite mostrar un esquema en pantalla que corresponde a todo un proceso e ir abriendo sucesivamente cortas secuencias en vídeo que reproducen cada una de las partes o momentos.

En estas presentaciones no es posible ocultar parte de la pantalla como solía hacerse con las retrotransparencias. Para presentar progresivamente la información debemos recurrir a sucesivas pantallas que presentan cada vez el mismo esquema más completo.

Algunos aspectos técnicos	
Textos	Tipo imprenta. Estilo negrita. Evitar cursivas Tamaño 14 mínimo, 18 o superiores preferidos (depende del tipo) Espacios entre líneas suficientes Márgenes suficientes Cortar las líneas de modo que facilite la lectura (no romper nunca palabras)

Imágenes	Definición 72 puntos por pulgada Mapas de puntos o vectoriales (éstas permiten redimensionar) Recordar que es el primer lugar al que se dirigirán los ojos
Gráficos	Líneas de más de 1 punto de grueso siempre que sea posible Pocos colores. Evitar gráfico abigarrados Espacios entre elementos del gráfico. Construirlo considerando una lectura desde izquierda-arriba hacia abajo
Fotos	Recordar límite de definición de 72 puntos por pulgada Para pantalla de 640x480 considerar mínimo 240 de ancho Tener en cuenta si el ordenador que se utilizará tendrá 256 o miles de colores
Sonido	Prever la disponibilidad de sistemas de amplificación Probar primero en el ordenador en el que se escuchará. Disponer controles para interrumpirlo, avance rápido, etc.
Vídeo	Comprimir con los parámetros de CD-ROM (max. 300 Kb/s) aunque se vaya a reproducir desde disco duro (excepto que se haya asegurado el equipo de reproducción adecuado) Esto proporciona hasta anchos de 320 puntos (con ratios de 10 frames/seg. O limitarse a anchos más pequeños para asegurar una reproducción sin saltos. Utilizar un buen compresor para crear el fichero (MediaCleaner) siempre a partir del original sin comprimir.

4.3 El uso de secuencias de vídeo

Es un error frecuente concebir que el uso del vídeo en clase consiste en utilizar programas preexistentes o preparados por el profesor que se visionan generalmente en su totalidad con o sin interrupciones. Existe una larga tradición del uso de imágenes de apoyo que tiene su origen en las películas monoconceptuales de los años sesenta y setenta. Esta tradición se entronca con mucha naturalidad en las presentaciones multimedia.

Es posible utilizar fragmentos o secuencias vídeo, incluso de algunos segundos, como apoyo a la propia explicación, prescindiendo o no del sonido. Este tipo de secuencias de apoyo pueden ser tomadas de documentos preexistentes o preparadas por el profesor. En este caso no necesitan montarse.

Las secuencias vídeo permiten visualizar procesos que pueden ser analizados detalladamente, especialmente si el equipo reproductor dispone de "pausa".

Otros usos:

- Presentar ejemplos
- Mostrar aplicaciones
- Aclarar procedimientos

- Proporcionar referencias visuales

Este tema se complementa en el siguiente apartado.

Hasta ahora capturar secuencias de vídeo requería dispositivos caros. Ahora es posible hacerlo con alternativas realmente económicas, aunque la calidad no siempre es óptima. Sin embargo también es posible hacerlo con una calidad profesional a un precio elevado pero razonable, que a finales de los noventa se situaba en menos de 800.000 pts. Se trata de trabajar con vídeo digital (DV o miniDV), introduciendo el documento en el ordenador sin necesidad de tarjetas especiales de captura a través de una conexión FireWire, montando la secuencia si es necesario con programas como Adobe Premiere o FinalCut, y comprimiendo la versión definitiva con ayuda de algún programa específico como MediaCleaner. Todo esto puede resultar tremendamente técnico para los oídos de un profesor no experto pero no debe extrañarle que antes de que se cumpla la primera década del milenio será una operación tan sencilla para él como grabar una película de la TV en el magnetoscopio (vídeo) de su casa.

4.3 El uso didáctico

Las presentaciones multimedia son un elemento más de la comunicación oral que el profesor o algún alumno realiza al grupo. Se utilizan pues en todas las áreas y para los mismos usos que utilizabamos la pizarra, las diapositivas, las transparencias, el proyector de opacos, el casete de audio o el vídeo.

En estas páginas ya se han insinuado algunos aspectos sobre el uso didáctico. He aquí algunos consejos.

No presentar toda la información: provocar en el alumno el interés por ver lo que falta.

No facilitar la lectura de la información: provocar en el alumno el interés y el esfuerzo por entenderla.

- Una imagen: ¿por qué? ¿qué significa? ¿dónde fue tomada? ¿por qué os la muestro:
- Una frase, pero faltan palabras: ¿cuáles?
- Un esquema, pero faltan elementos.
- Un esquema, pero faltan las flechas. Vamos a ponerlas entre todos.
- Unas fórmulas químicas. Pero faltan los subíndices.
- Tres imágenes: cuál corresponde a nuestro caso.
- ¿A cuál de las épocas comentadas pertenece este cuadro?

Diseño gráfico como si de un cuadro se tratara

- No ocupar toda la pantalla. Dejar huecos en blanco. Dejar respirar.
- Los elementos a derecha y abajo pesan menos: colocar mayores masas para equilibrar.
- Colores suaves que relajen. Colores equilibrados.
- Pero también un estilo que atraiga a los alumnos y alumnas

Diseñar con orden

- Organizar la información de izquierda a derecha, de arriba abajo.

<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de los textos proporciona información sobre la importancia. • Presentar la información progresivamente • Esquemas al principio: de que se va a tratar. • Esquemas al final, recapitulaciones
<p>Tener en cuenta la presentación oral</p> <p>Integrar la presentación con lo que se va a decir o hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se dirá? ¿Qué se leerá? ¿Qué se imaginará? • Introducir actividades, dinámicas a realizar con los alumnos • Organizar la presentación de modo que nos permita seguir diferentes opciones según la dinámica que se plantee, que permita saltarse partes o extenderse en alguna. • Comenzar con un elemento cuyo significado sólo se comprenderá al final (esto despertará el interés de los alumnos) • Introducir elementos que van dan unidad y consistencia a la presentación • Introducir progresión • Diseñar el ritmo de la presentación.
<p>Presentaciones amenas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducir chistes, cómics, el humor • Introducir música, secuencias de vídeo, ... • Ejemplos, aplicaciones, anécdotas,

4.5 Los problemas en la práctica

En cierta ocasión una profesora universitaria dio una conferencia a mis alumnos de una hora. Utilizó una presentación multimedia y comenzó haciendo notar que preparar esa presentación había requerido varios días de trabajo y la colaboración de otras personas. Desde mi punto de vista eso no eleva el valor de la presentación sino es sólo un indicador de la inexperiencia de la profesora. Lo que no es negativo, por supuesto. Todos deben pasar por esa fase de falta de experiencia en la que los procesos parecen complicados y requieren un gran esfuerzo extra.

Pero si se persevera preparando presentaciones, a la tercera o cuarta vez uno descubre que apenas ha empleado más tiempo del que le habría supuesto prepararse bien la presentación con retrotransparencias. Y cuando adquiere una cierta práctica descubre que en realidad le lleva mucho menos tiempo que prepararlas con cualquier otro medio. Y esto es porque los procesos técnicos en el ordenador, una vez adquiridas las destrezas de uso necesarias, son generalmente más sencillos que en otros medios. Veamos algunos ejemplos:

Preparar un esquema para mostrarlo a los alumnos	
Mediante una retrotransparencia	Mediante una presentación multimedia

1) Elaborar el texto en el ordenador 2) Imprimirlo en una impresora láser sobre acetato o imprimirlo en impresora y hacer fotocopia sobre acetato.	1) Elaborar el texto en el ordenador
Tiempo necesario: una horas	Tiempo necesario: 30 minutos

Mostrar una serie de obras de arte procedentes de una enciclopedia	
Mediante diapositivas	Mediante una presentación multimedia
Obtener diapositivas. Esto requiere <ul style="list-style-type: none"> • colocar la cámara sobre un trípode, • encuadrar por el visor, • asegurar el equilibrio de color y • la uniformidad de la iluminación, • llevar las diapositivas a revelar, r • ecoger las diapositvas reveladas • comprobar si son correctas y repetir el proceso si hace falta 	Capturar las imágenes. Esto requiere <ol style="list-style-type: none"> 7. Colocar la enciclopedia sobre un escáner 8. Ir pasando las hojas, mientras hacemos clic con el raton 9. arrastramos el ratón seleccionando en la pantalla el fragmento que queremos capturar. 10. Abrir un programa de presentación y seleccionar en el ordenador las imágenes a incluir.
Tiempo necesario: varios días	Tiempo necesario: una o dos horas

Los elementos clave son un ordenador y un escáner.

La elaboración de presentaciones no plantea muchos problemas técnicos fuera de los señalados para el vídeo, una vez se han preparado unas cuantas. Pero, ¿con qué programa? Aunque muchos prefieren utilizar programas específicos para transparencias como los indicados PowerPoint o Persuasion, yo recomendaría utilizar un lenguaje de autor que también permita preparar materiales para el autoaprendizaje.

A finales de los noventa se está extendiendo la costumbre de preparar presentaciones con ayuda de editores de páginas html (páginas de Internet). Las limitaciones de diseño y algunas dificultades que plantean se compensan por la posibilidad de incluir enlaces a otros documentos incluso en la Red (el ordenador que se use en clase para la presentación debe tener una conexión a Internet, lo que tardará un poco pero irá siendo cada vez más normal). Además, existen muchos programas baratos o gratuitos para prepararlas, o incluso con las herramientas de procesamiento de texto habituales (Microsoft Word, Claris Works, Word Perfect...). Y finalmente son tremendamente compatibles: es prácticamente imposible encontrar un ordenador con menos de dos o tres años de antigüedad del tipo que sea que, independientemente de sus sistema operativo o del software instalado, no pueda reproducirlo. Esto quiere decir que la

presentación puede quedar en la red disponible para que los alumnos la estudien, comenten, analicen, o trabajen con ella más adelante.

Más problemas técnicos presenta la proyección en la sala de clase, de la que ya hemos hablado. Con un buen videoprojector los problemas son mínimos, pero su precio todavía es excesivo. Esto es algo que sólo el tiempo y la generalización de su uso irá contribuyendo a subsanar. De hecho, creo que éste es el principal obstáculo hoy para que su uso se extienda en las escuelas. Sin embargo hay que tener en cuenta que un buen videoprojector es mucho más cómodo de trasladar (cada vez pesan menos) y proporciona una imagen mejor (últimamente) que un televisor colocado en un carrito. Y permite utilizar vídeo y presentaciones multimedia o demostraciones informáticas indistintamente.

Pero una vez que hemos hablado de los problemas técnica conviene referirse a otros problemas. Los que se relacionan con un uso provechoso del medio. De ellos se habla en el siguiente apartado.

5 La integración de medios

Algo con lo que sueñan todos los que diseñan una presentación multimedia es con unas reglas claras sobre cómo deben introducir los medios e integrarlos en la exposición. La presentación multimedia facilita el uso de procesos de comunicación a través de medios, facilita su integración y permite un diseño interactivo de la presentación. Pero la función básica de una imagen, un sonido o un vídeo siguen siendo las mismas.

5.1 Las imágenes

Ana Duarta recoge estas funciones de la imagen citando a Rodríguez Diéguez:

Motivadora	Despierta el interés en el alumno.
Vicarial	Referida a la necesidad de utilizar la imagen para el aprendizaje de ciertos contenidos de naturaleza visual.
Informativa	Ofreciendo información al alumno sobre el tema objeto de estudio.
Explicativa	Favoreciendo la comprensión de determinados fenómenos.
Redundante	Reforzando los conocimientos ya aprendidos.
Estética	Produciendo nuevas emociones

Al utilizar las imágenes en el contexto de una presentación multimedia recurrimos a las mismas funciones. Pero pensemos que los criterios estéticos deben simultanearse con los anteriores.

Respecto a la función motivadora no debe entenderse sólo como algo externo (una imágenes atractiva, un chiste gráfico, etc.) sino como recursos que permiten introducir la participación del alumno:

- Una imagen cuyo sentido preguntamos a los alumnos.
- Un mapa que hay que interpretar.
- Un objeto que hay que identificar.

- Una serie de imágenes de un proceso que hay que ordenar.
- Un gráfico que hay que completar.
- Un objeto que podemos manipular (representaciones en 3D).

La exposición deja de ser un discurso unidireccional del profesor a los alumnos para convertirse en un diálogo a través del que juntos profesores y alumnos (pero dirigidos por el profesor) reconstruyen los contenidos.

Analizando estos ejemplos podemos ver inmediatamente que las funciones se entremezclan en la práctica real.

5.2 El sonido

En el mismo artículo de Ana Duarte se hace referencia a nueve usos básicos de los medios sonoros (citando a Millerson):

Real	Para transmitir información directamente.
Ambiental	Para determinar un lugar.
Interpretativo	Para evocar ideas, pensamientos y sentimientos.
Simbólico	Para recalcar lugares, ambientes o acontecimientos
Imitativo	De las acciones de un sujeto o de fenómenos que ocurren a los objetos.
Identificador	Que lo relaciona con personas o sucesos.
Rememorativo	De otros sonidos escuchados con anterioridad.
De enlace	Para unir escenas o acontecimientos.
De montaje	Para producir efectos especiales.

De nuevo hay que señalar que el sonido puede ser presentado como un elemento capaz de estimular las dinámicas de participación, solicitando a los alumnos que ayuden a interpretar, relacionar, identificar, encontrar sentido, etc. a los sonidos. Estamos tan acostumbrados a escuchar el sonido en combinación con la imagen que puede sorprender la capacidad de un sonido para recrear imágenes. Esto permite estimular su imaginación, su capacidad de expresarse verbalmente para definir las imágenes sugeridas, su capacidad de organizar la información y darle coherencia..

El sonido es uno de los elementos más olvidados por los profesores actuales que, además en muchos casos carecen de una formación musical necesaria (para interpretar el ritmo aunque sea en secuencias no musicales) y que además están formando nuevas generaciones sin esa formación o que la adquieren por otras vías. El sentido del ritmo, al que hemos hecho referencia, es una ayuda clave para interpretar el lenguaje como la física, una película como un cuadro o incluso una fórmula matemática.

5.3 El vídeo

Antes ya se ha hablado del uso didáctico del vídeo. Ferrés plantea estas posibilidades de uso del vídeo, muchas de las cuales son asumidas total o parcialmente por las

presentaciones multimedia en tanto que alguna, por ahora, sigue en manos de los equipos de vídeo que incluyen camascopios. (En los próximos años el ordenador portátil también se convertirá en un recurso para la grabación de vídeo).

Técnicas de evaluación.
Vídeo arte. Vídeo como medio de expresión.
Vídeo comunicación.
Microenseñanza
Instrumento para la investigación.
Instrumento para aprender vídeo

En ese mismo libro (ver la bibliografía) se sugieren una serie de actividades didácticas en la línea que se sigue aquí, actividades que pueden proporcionar ideas para incluir vídeo en las presentaciones.

5.4 Integrar los medios

Muchos profesores aplican la ley del martillo cuando utilizan un medio nuevo. Esta ley dice:

Dadle a un niño pequeño un martillo ... e inmediatamente llegará a la conclusión de que todo lo que le rodea necesita un buen martillazo.

Así que ahora es necesario superar la tentación de tratar de introducir todos los medios en una presentación. Hay que integrarlos es decir, colocarlos en su sitio y con su función. En realidad las propias dificultades técnicas nos ayudarán en esa tarea. Se puede comenzar haciendo presentaciones breves con texto y alguna imagen. Con el tiempo se puede ir introduciendo vídeo y sonido.

Preparar presentaciones se convierte en una tarea fácil porque dominamos la técnica pero sobre todo porque con los años muchos de los documentos originales (imágenes, secuencias de vídeo o sonido, gráficos etc.) ya las tenemos capturadas y archivadas en el ordenador. Con el tiempo grabaremos un CD-R con nuestros archivos. Y además utilizaremos CD-ROM con archivos de imágenes (Clip-Art), sonidos e incluso secuencias de vídeo. Esta es una tarea de tiempo, en el que cada nueva presentación aporta un nuevo elemento a nuestro archivo.

En esa tarea es importante la colaboración entre profesores. Un grupo de profesores agrupados alrededor de una lista de distribución que colocan en un web compartido sus propios recursos pueden ver multiplicadas sus posibilidades sin apenas esfuerzo. Este es precisamente uno de los elementos clave que aporta Internet: compartir entre iguales. Para comenzar, todos los profesores deberían comenzar utilizando su correo apuntándose a una o varias listas de discusión en Internet específicas de su propio tema.

Esta integración de recursos no puede quedarse en el campo técnico. Debe hacerse desde una visión comunicativa. Por ello deben integrarse teniendo presente técnicas para despertar el interés del alumno, para hacerle participar. Algunas de estas técnicas ya han sido presentadas a lo largo de este capítulo.

Finalmente hay que hablar de la integración de los recursos de Internet. Hemos comentado que a finales del siglo XX todavía no es frecuente disponer de una conexión a Internet en las aulas. Pero en 1999 en Estados Unidos ya el 50% de las aulas disponían de esa conexión. Y esa será la tendencia. En ese momento el profesor puede incluso conservar sus presentaciones en ordenadores diferentes del que utilice, compartir sus materiales con sus compañeros aunque residan en otros países, aprovecharse de documentos y recursos colocados en Internet, realizar búsquedas con los alumnos tratando de identificar un problema (una búsqueda en Internet requiere una buena identificación de los términos a buscar lo que supone en muchos casos un paso previo a clarificar un problema).

El uso de estos medios suele plantear problemas de disciplina.

Esta es una idea errónea. Los problemas de disciplina son previos al uso de los medios, aunque pueden quedar enmascarados en una dinámica cerrada en la que la regla del juego es "te dejamos que expliques pero nos dejamos pensar en lo que queremos". En realidad los problemas de disciplina son mal enfocados pues deben entenderse como un único problema global: el problema de la disciplina y el orden en la clase, qué más bien habría que plantear en términos del problema de las relaciones profesor-alumno y la dinámica del grupo en clase.

Solucionar un problema puede hacerse fragmentando el problema en pequeños problemas que resolvemos individualmente. Ese es el procedimiento que suelen seguir muchos profesores. En vez de resolver el problema en su conjunto tratan de resolver el problema en términos como que no tiren papeles al techo o no hagan ruidos mientras explico.

Pero existe otra forma de solucionar un problema cuando no encontramos cómo hacerlo. Y es mediante la transformación del problema en otro diferente, cuya solución sí que podemos enfrentar. Esta técnica es utilizada en cualquier tipo de problemas, incluso en matemáticas, en el diseño de puentes o para construir una pieza musical. En nuestro caso se trata de transformar el "¿cómo conseguir orden en la clase?" por "¿Cómo implicar a los alumnos en el proceso de aprendizaje de modo que lo asuman y se responsabilicen de su trabajo y su actitud?".

Transformado el problema la solución es sencilla. La implicación se produce a través de la toma de responsabilidades que quiere decir participación en las decisiones y participación en los resultados. Una negociación como ésta no se realiza desde una estructura cerrada en la que el programa, el método o el examen son elementos a no discutir. Se tiene que enfrentar con una visión tanto más abierta cuanto más difícil sea esa implicación (por ejemplo por las especiales circunstancias ambientales que rodean a esos niños).

Y en esa tarea de implicación entonces los medios no sólo no son generadores de problemas sino que son un elemento clave en la resolución del problema.

6 Y para terminar

El multimedia es utilizado en las exposiciones a un grupo a través de dos grandes modos:

Demostraciones en el aula	Reproducción a la vista de los alumnos de la pantalla del
----------------------------------	---

	ordenador para ver el funcionamiento o los resultados de un programa informático, bien para enseñar a utilizarlo bien porque necesitamos trabajar con él como una herramienta más.
Presentaciones multimedia	Comunicación con el grupo en la que se integran todos los medios (diapositivas, retrotransparencias, murales, sonido, vídeo) a través de una pantalla electrónica.

En este libro estos usos se presentan en el contexto de exposiciones participativas, en las que profesor y alumnos trabajan juntos en la construcción de los mensajes. Aunque es posible utilizar estos medios como complemento a las clases magistrales tradicionales, posiblemente el profesor descubra que emplea mucho tiempo en preparar algo que seguirá sin interesar a sus alumnos (pasadas las primeras sesiones con su efecto novedoso). Las presentaciones y demostraciones multimedia sólo se mostrarán como extraordinariamente eficaces y rentables desde el punto de vista del esfuerzo empleado cuando el profesor adopte una metodología en la que los alumnos se impliquen, tomando decisiones y adoptando compromisos aunque sea a costa de recortar los contenidos del programa.

Bibliografía

El capítulo de Ana Duarte ("10. Medios audiovisuales, informáticos y Nuevas Tecnologías para el apoyo docente") incluye varios cuadros clásicos con las funciones y usos de los diferentes medios. Otros capítulos del mismo libro ayudan a una comprensión de la introducción de los medios considerados separadamente.

Cabero, Julio, y otros (1999). *Tecnología Educativa*. Madrid: Editorial Síntesis.

Un libro claro que relaciona las posibilidades del medio, los usos sociales y la aplicación práctica del vídeo en el aula:

Bartolomé, A. y Ferrés, J. (1991). *El Vídeo: enseñar vídeo, enseñar con el vídeo*. México: Gustavo Gili.

Aunque un libro clásico sobre el vídeo que conviene no olvidar es:

Ferrés, Joan (1988). *Vídeo y Educación*. Barcelona: Laia.

(publicado nuevamente en 1992 por Paidós)

4. Comunicación en y entre aulas

Acabo de abrir el correo electrónico. Un mensaje me informa de la reunión de un grupo de profesores; el mensaje es corto, me recuerda el día y me indica una dirección en la Web (URL) en donde podré encontrar el orden del día y más información. En otro mensaje, un socio italiano que colabora en un proyecto me agradece un trabajo y me pide la contraseña para acceder a un servidor ftp donde se encuentran algunos documentos del proyecto que compartimos.

Varios mensajes de profesores de mi centro concretan detalles para una pequeña fiesta de bienvenida para un nuevo profesor, el cual en otro mensaje me informa de su llegada y que espera verme hoy en el laboratorio. Hace días tuvimos una reunión pero siempre quedan flecos pendientes. Apenas uno resuelve un aspecto envía un mensaje con la certeza de que nadie se quejará luego de que no se ha enterado.

Un mensaje de la secretaria me indica la URL donde encontrar el fichero con el acta de la última reunión. Tenemos tiempo de analizarlo antes de la próxima reunión y adelantar si queremos hacer objeciones. Desde que comenzamos a utilizar Internet para dar mayor transparencia a la gestión del centro, profesores y hasta el ayuntamiento se han tomado más en serio su participación y nos apoyan.

Un par de mensajes de gente despistada me envían por décima vez el programa de una reunión como fichero adjunto: en estos momentos siento deseos de asesinar a todos los que envían adjuntos por el correo. Hay más mensajes: una profesora me comenta como solucionar el problema de una pizarra mientras que un colega sudamericano me solicita una información.

Tengo otros varios mensajes, incluido una serie de chistes sobre Windows:

- . Win lleva a los ordenadores de hoy la potencia de los de ayer*
- . Si la velocidad te asusta, compra Win*
- . Iniciando Win. Rece, es lo único que le queda*
- . La diferencia entre Win y un virus es que el virus es gratis.*

Algunos mensajes merecen una respuesta rápida. Otros son archivados. Algunos me llevan a realizar una rápida anotación en la agenda o una llamada telefónica. Los que me proporcionan una sonrisa son siempre archivados, y los reenvío para mantener en la red un cierto espíritu crítico ligado a un grado de humor. He trabajado 1 hora, pero he solucionado gestiones que normalmente me habrían llevado varias y se habrían extendido varios días. Me doy cuenta que ha llegado un momento en que para algunos o tienes una dirección de correo o no existes.

También había una serie de mensajes de listas de discusión a las que estoy suscrito. Mi programa de correo me ha filtrado estos mensajes colocándolos en buzones específicos. Algunas listas internacionales me permiten estar al día de lo último que se trabaja en los países más avanzados. Otros me permiten relacionarme con mis colegas. Estas listas las reviso de acuerdo con la urgencia del momento, pero procuro no dejar de hacerlo diariamente pues me mantienen informado y actualizado. También me llega publicidad, alguna deseada y otra no.

Las listas de discusión de profesores son la mejor herramienta de que dispongo para mantener al día, son el mejor medio de formación: me llegan continuamente noticias de nuevos recursos, sugerencias para trabajar en clase, documentos y materiales que compartimos, ... Y lo mejor es que mis alumnos están comenzando a disfrutar de esta herramienta.

Los sistemas y entornos multimedia no sirven sólo para mostrar información. Son también o sobre todo un instrumento de comunicación. Hace años cayó en mis manos un libro de Matthew Hodges y Russell Sasnett (Hodges y Sasnett, 1993) que presentaba algunos trabajos del proyecto Athena del MIT (el libro está citado en el capítulo 1). Y descubrí allí escrito lo que había estado intuyendo: “la comunicación es el papel de los ordenadores hoy. La evolución de la informática ha sido una expansión continuada de instrumentos para la comunicación y la expresión de ideas”.

Así que los ordenadores ya no son ordenadores, es decir, ya no son instrumentos para “ordenar” la información, ni siquiera para “realizar computos” (en Sudamérica se les denomina “computadoras”). Ahora son instrumentos de comunicación. Y ese cambio se ha producido a través de los sistemas Multimedia (o “Multimedios”). La idea “Multimedia” va más allá de simplemente añadir nuevos tipos de datos. Hay dos palabras que juntas la definen: Integración e Interactividad. Integración de medios, pero no “yuxtaposición” de medios; la integración de información soportada en diferente códigos implica que se “construyen” nuevos mensajes en lo que implica un nuevo lenguaje. Y respecto a la Interactividad no hace sino remarcar el carácter bidireccional de esa comunicación.

Otra palabra de moda hace unos años: “autopistas de la información”: porque ahora el tema no es tener información o manipularla, sino “hacerla viajar” y para eso hacen falta autopistas, los nuevos canales para el nuevo medio. Y si miramos el último gran salto en Internet veremos que está ligado al World Wide Web (la “gran telaraña del mundo”) una red no estrictamente limitada a distribuir información sino orientada a comunicarse.

Los ordenadores están evolucionando hacia un nuevo medio, un medio de comunicación que integra todos los anteriores y nos proporciona una capacidad nunca antes disponible. Aquí hay que señalar que, a pesar de los habituales esfuerzos de quienes detentan el poder, esa evolución se produce en gran medida a través de mecanismos democráticos y desde la base de usuarios. Martin Ryder (Ryder y Wilson, 1995) decía en la Conferencia anual de la AERA, en S. Francisco (Abril, 1995): “Internet difiere, sin embargo, de muchas innovaciones tecnológicas en que parece ser en gran medida dirigida desde la base, desde la comunidad académica y desde individuos y pequeños grupos de entusiastas populares (“grass-roots”). Las organizaciones se encuentran a sí mismas respondiendo a un salto cultural no planeado, más que implementando una tecnología de arriba hacia abajo”.

¡Pero los mensajes de correo son sólo texto! No tienen imágenes ni sonido.

Existen sistemas que permiten que tengan imagen y sonido, pero las limitaciones en la red dificultan la transmisión. La situación cambia bastante en algunos países. En Estados Unidos invirtieron los dos últimos años del siglo en redes más que en equipos: el resultado es que la mayoría de centros y aulas están conectados directamente a Internet con velocidades elevadas. Así y todo también en nuestro país existen ejemplos del multimedia como soporte a la comunicación: un claustro virtual basado en videoconferencia sobre Internet, televisión escolar a través de Internet, sistemas de

escuela abierta a los padres para que puedan ver el trabajo en el centro durante el día a través de Internet,...

El cambio se está acelerando. Desde el año 2000 todos los ordenadores Macintosh incorporan conexión FireWire. Esto quiere decir que se puede editar vídeo digital sin ayuda de ningún equipo adicional y con calidad profesional. Igual que a mediados de los noventa se vivió intensamente el desarrollo de la Web, ahora estamos entrando en una nueva etapa donde el audiovisual se funde definitivamente con la informática a través del multimedia.

La comunicación en el aula y entre aulas queda definido por este cuadro:

	Sincrónica	Asincrónica
Textual	Chat icq ...	e-mail listas fóruns
Audiovisual	Videoconferencia Aulas virtuales	Tv-web voice-mail video-mail

Este capítulo

En este capítulo vamos a comentar algunos de estos recursos. Hasta ahora los recursos de comunicación a través de Internet han sido generalmente de tipo textual: correo electrónico, listas de discusión, chats, fóruns... Pero eso está cambiando. También aquí ha llegado el multimedia.

Este capítulo presenta muy rápidamente estos recursos para enseguida centrarse en dos grandes usos: la comunicación entre estudiantes y la comunicación entre el profesor y sus alumnos. Aunque todavía nos pueda parecer lejano, ya se adelantan algunos de los temas que convierten estos recursos en multimedia: la videoconferencia y la distribución de vídeo por la web.

1 El correo electrónico

Como vemos el correo electrónico no es algo aislado en Internet. Sus mensajes interrelacionan con otros servicios como la transferencia de ficheros ftp o con el en la Web. Además son la base para el trabajo con listas. Y queda naturalmente el correo ligado a la actividad formativa, correo que en algunos casos se enmarca en un campus virtual separado del resto de la actividad profesional o personal. A través de ese sistema es posible comunicarse con alumnos y profesores, mantener en funcionamiento todo el entorno educativo tratando de solucionar los continuos problemas que aparecen. Y orientar a los alumnos, solucionar sus dudas, recomendar libros o cursos, plantear preguntas,... En el campus el correo funciona en paralelo al fórum y a las listas de discusión.

Con el continuo cambio de la tecnología lo que son errores o problemas pueden dejar de serlo en unos años. También aquí como en otros campos no hay que perder el hilo del progreso.

1.1 Errores al utilizar el correo electrónico

El uso del correo permite apreciar también algunos errores frecuentes. El correo electrónico es un modo de comunicación personal. Algunos centros crean una cuenta común para todos los pero esto le resta eficacia. Algún miembro del centro debe revisar todos los mensajes y perder el tiempo con los que no le corresponden. De ese modo no es posible utilizar el correo para optimizar la comunicación interna. Además, a veces alguien externo ha respondido a un mensaje pensando que le llegará al que se lo envió, y el resultado es un mensaje que dice algo así como “De acuerdo”. El “tema” o “Subject” puede ayudar a saber de qué se trata pero cuando éste sólo dice “libro”, pocas pistas podemos tener. Hay que ver entonces quien envía el mensaje para saber a quien puede estar dirigido. ¿Y si está relacionado con varios?. Tener una cuenta para varias personas es el mejor modo conocido para perder el tiempo, perder información y hacer inservible el correo electrónico.

Ya se ha comentado el error que es mandar ficheros adjuntos (“attachments”) a las listas. Y aunque se soliciten, no pueden enviarse ficheros de gran tamaño que puedan colapsar el sistema. Una colega perdió su correo de un mes por culpa de un mensaje que traía como adjunto una copia del Microsoft Word (aparte comentarios de piratería, claro). Aún recuerdo un profesor que envió a una lista el programa de un congreso como fichero adjunto, pero el programa estaba en formato gráfico como mapa de puntos y ocupaba un par de megabytes., quizás 10 o 20 minutos de factura telefónica para varios miembros de la lista. Si se envían adjuntos éstos deben ser pequeños: preferir los ficheros de texto a los gráficos. Preferir ficheros estándar: HTML, PDF o, en menor medida, Word pero que no sea la última versión. Y evitar enviar en Navidad adjuntos con gráficos como felicitación: lamentablemente la misma idea ya se les ha ocurrido a unos cuantos más y muchos han pensado que las listas eran el medio ideal. Finalmente, evite que su mensaje envíe como adjunto su “tarjeta”: es mejor que figure como un par de líneas dentro del texto del mensaje de correo (son las famosas vcard).

Un error frecuente de los usuarios de correo es pensar que el otro lo utiliza igual que uno. Por ejemplo, si mi ordenador chequea el correo automáticamente cada media hora, me creo que el otro también lo hace, y envío mensajes diciendo cosas como “Hace una hora te envié un mensaje que no me has respondido...”. El correo electrónico es como el correo ordinario: llega a un buzón y de ahí no sale hasta que el receptor no lo abre (aunque también puede programar su ordenador para que lo haga automáticamente). Podemos considerar que hace eso diariamente, pero también hay personas que tardan más tiempo o algunas que no lo hacen durante el fin de semana. En este momento un uso óptimo del correo supone consultarlo una o dos veces al día. Consultarlo cada media hora hace perder una de sus ventajas: organizar nuestro tiempo de trabajo de modo que evitemos las interrupciones. Consultarlo con menos frecuencia es demasiado lento para algunos mensajes.

He visto a algunos administradores de correo enfadarse con algunos usuarios que envían mensajes con anécdotas o chistes. Están muy equivocados. Su primer error es el hecho de que lean el correo. El hecho de que puedan físicamente hacerlo no quiere decir que lo puedan hacer. La correspondencia, incluida la electrónica, es inviolable y no puede ser abierta sin orden judicial. Por tanto esos administradores están incurriendo además en un delito. Pero también están equivocados en pensar que el correo electrónico es algo sagrado y que sólo debe mantener mensajes serios. La relación humana se basa en un juego de mensajes que construyen todo un entorno común: es en ese entorno que se produce la comunicación y esos mismos mensajes adquieren su significado.

Exactamente las mismas palabras cambian de sentido en función del entorno o de quien las dice. El hecho de que en el correo electrónico no podamos recurrir al tono o a los gestos (las “smiles” son un recurso forzado) hace más importante la definición del entorno. Un entorno en el que la persona se siente a gusto es un entorno en el que circulan mensajes que conforman facetas muy diferentes de su vida. Por eso son importantes esas bromas o concretar una fiesta. Los coordinadores (jefes de estudio, directores, etc.) deberían procurar mantener viva la lista de los profesores que trabajan con él, haciendo circular mensajes en esta línea, hasta conseguir crear un clima positivo y elevar la cohesión del grupo. Enviar noticias de interés (nuevas versiones de un programa, direcciones donde encontrar información, chistes, noticias del departamento o la sección...

Algunos usuarios se afanan en acumular cuentas de correo. No es bueno tener muchas direcciones. Aunque ahora existan programas que nos faciliten gestionar varias direcciones, existen otros problemas. Una dirección de correo en Internet es como un número de teléfono o una dirección postal: permite llegar hasta nosotros y desde el momento en que se la proporcionamos a alguien comienza un largo recorrido que puede retornar a nosotros al cabo de varios años y desde sitios insospechados. Esto nos obliga a procurar evitar cuentas que “desaparecen”, y a darle estabilidad a las cuentas. Incluso si una cuenta debe cerrarse, conviene en realidad mantener un pequeño fichero (llamado “.forward” en Unix) que seguirá reenviando indefinidamente todo el correo que llegue ahí a nuestra nueva cuenta. Hace años utilizaba una cuenta en uno de los primeros servidores de correo de mi universidad. Pasaron los años y pasé a utilizar una nueva cuenta en el servidor de mi departamento. Todavía me llegan un par de mensajes al año dirigidos a aquella vieja cuenta, algunos procedentes de personas con las que me había encontrado hace 8 años y a las que en ese momento les di mi dirección sin volver a tener relación con ellas desde entonces.

Para un formador, como para muchos profesionales, también puede ser un error tener una sola cuenta. Es necesario distinguir entre los mensajes personales y los ligados al trabajo. ¿Qué pasará si dentro de un par de años cambiamos de centro de trabajo o de empresa? Nunca es bueno cambiar de dirección, de teléfono o de correo en Internet. Por otro lado, la actividad formativa nos lleva a recibir numerosos mensajes. En un momento podemos no tener tiempo para consultar esos mensajes, pero necesitar consultar nuestro correo. Entre 2 y 3 cuentas de correo es una solución adecuada. Pero, siempre que sea posible, hay que tener una cuenta principal, que nunca cambie.

Algunos sistemas de correo electrónico permiten dotar de estilo al texto o incluso formatearlo como HTML. Es algo que conviene evitar pues no se ha generalizado y muchos receptores se lamentarán de recibir versiones extrañas de mensajes llenos de indicadores de estilo que no visualizan correctamente. Esto puede cambiar en algunos años.

Hace muchos años leí una frase que me hizo gracia y que luego he podido comprobar repetidas veces. Era algo así como el mejor consejo que puede darse a un usuario de correo electrónico: “nunca escribas en un mensaje algo que no desees que aparezca publicado mañana en primera plana”. El modo como un mensaje es desviado, reenviado, salvado, pirateado,... hace que, incluso sin la menor mala intención el mensaje pueda llegar a manos de quien no debiera leerlo nunca. Incluso uno mismo: recibe un mensaje de alguien a quien responde haciendo “Reply” (“responder”) proporcionándole un dato privado. Lamentablemente el mensaje venía a través de una lista, y la respuesta es automáticamente reproducida públicamente en toda la lista.

Bastaba haber prestado un poco de atención para haber evitado el problema pero este es un error que afecta muchas respuestas en listas de discusión.

Muchos mensajes que fallan lo hacen por tener mal escrita la dirección. Es preferible utilizar libros de direcciones como se indica más adelante. Muchos problemas con el correo electrónico se solucionan conociendo como funciona nuestro correo electrónico. En todo caso evitar escribir direcciones de correo y utilizar siempre el “copio y pega”.

Otros errores menores: creer que el correo tarda horas. Creer que el correo electrónico es caro. Reservar las cuentas de correo electrónico para los directivos. Creer que uno maneja el correo porque lo hace su secretaria.

1.2 Como funciona el correo electrónico

Existen varias formas de organizar el correo electrónico. La más adecuada es la que permite utilizar el protocolo POP (Post Office Protocol) para recoger el correo. En esta forma, el usuario utiliza un programa cualquiera que acepte este protocolo (Eudora, NetScape, Outlook, entre otros muchos). Es necesario configurar el programa con nuestros datos que son básicamente:

<ul style="list-style-type: none"> Nuestra cuenta de usuario: generalmente una palabra de hasta 8 letras seguida de la arroba (@) y el nombre del ordenador servidor.
<p>51 La dirección del servidor de correo que usa POP: puede ser numérica o con palabras, suele corresponde a la segunda parte (después de la arroba @) de la cuenta de usuario y en ocasiones viene precedida por las palabras “pop”, “mail” o “pop-mail”.</p>
<ul style="list-style-type: none"> La dirección del servidor que recoge el correo, y que puede ser la misma o bien cambiar algo sustituyendo la palabra “pop” por “smtp” o simplemente “mail”.
<ul style="list-style-type: none"> La dirección de retorno. Esta coincide con nuestra dirección de correo y no necesariamente con la cuenta de usuario.

¿Cuál es la diferencia entre la cuenta de usuario y la cuenta de retorno o de correo. La cuenta de usuario necesita utilizar una palabra de hasta 8 letras. Esto limita las posibilidades y obliga a recortar el nombre (el agente de la TIA, Mortadelo sería “mortadel”). Además siempre hay administradores de cabeza cuadrada que utilizan extrañas combinaciones de signos (en una universidad me asignaron la cuenta “doabp14d”: nunca conseguí recordar ni una sola de las direcciones de correo de aquel servidor). Por ello se crean “alias”. Estos alias no tienen esa limitación, y así, mientras la cuentas POP de Mortadelo y Filemón eran respectivamente “mortadel@pop.tia.es” y “filemon@pop.tia.es” (el nombre del servidor completo), sus cuentas de correo podría ser mortadelo@tia.es y filemon@tia.es .

Esta tabla recoge los datos de correo de Mortadelo (por supuesto, son imaginarios).

Nombre de usuario	mortadel
Cuenta pop	<u>mortadel@pop.tia.es</u>

Servidor pop o de correo entrante	pop.tia.es
Servidor smtp o de correo saliente	mail.tia.es
Dirección de correo	mortadelo@tia.es

Al configurar el programa nos aparece un problema en ordenadores que utilizan varias personas: necesitamos crear varias configuraciones en carpetas diferenciadas que a su vez deberán contener los buzones de entrada, salidas y los que creamos, todos los cuales serán diferentes según los usuarios. Otro problema está ligado a cuando un mismo usuario quiere utilizar el correo en dos sitios diferentes, por ejemplo, en casa y en el centro. Entonces necesita configurar los dos ordenadores, lo que no es problema, pero ahora los mensajes que recoja en la escuela no los podrá leer en casa ni viceversa. Una solución a este problema radica en guardar la configuración en un disquete o sistema transportable que utilizaremos en ambos ordenadores. Otra es consultar el correo del trabajo en un sitio, y el personal en otro. Otra es utilizar un ordenador portátil. Otra es utilizar sistemas de correo tipo web que conservan el correo en el servidor. También es posible configurar los sistemas de correo pop de modo que dejen los mensajes en el servidor.

El motivo de todo esto radica en que en este sistema, el usuario “baja” los mensajes del servidor y los guarda en su ordenador para luego ser leídos. Naturalmente puede mantenerlos en el servidor, pero para una persona que utilice el correo con normalidad (por encima de 10 mensajes diarios) esto puede suponerle un problema de espacio en el servidor y de relaciones amistosas con el administrador de la red que no preludian nada bueno. Un usuario que reciba entre 40 y 70 mensajes diarios sería arrojado a las llamas del Infierno sin más dilación si se atreviese a no borrar todos los mensajes del servidor en cuanto los baja a su ordenador.

Este sistema tiene una ventaja interesante para organizar el trabajo mientras la red no es algo gratuito y presente en todas partes: yo empleo uno o unos pocos minutos en bajar mi correo. Eso es algo que puedo hacer en un lugar donde posea una conexión rápida o con módem desde casa. Luego puedo cerrar el ordenador o cerrar el módem. Los mensajes están en mi ordenador y sólo tengo que esperar a encontrar el momento adecuado para consultarlos, lo que puede ser en casa sin pagar teléfono, en el tren, en un sillón cómodo, etc. Este es uno de los motivos por los que cada vez veremos a más personas con ordenadores portátiles.

Pero ya hemos visto que el sistema tenía sus inconvenientes cuando se trata de sujetos que no poseen ordenador propio o que deben simultanear su trabajo en casa y en la escuela o centro de trabajo sin posibilidad de utilizar por ejemplo “zips” removibles para llevar el correo. Para esos casos existen otros sistemas de correo basados en la en la Web. . El sistema de correo interno de la mayoría de campus virtuales de educación es de tipo web.

El usuario no necesita configurar su navegador. Simplemente entra desde cualquier ordenador y con cualquier navegador a su servidor de correo, donde están todos sus mensajes. No tiene más que consultar los nuevos, y borrar o reclasificar los leídos. Algunas características son:

11. Todos los mensajes permanecen en el servidor pudiendo ser consultados cuantas veces se desee hasta que se borren.

12. Es necesario estar conectado todo el rato, también mientras se están leyendo los mensajes (ahora existen sistemas mixtos que permiten desconectar para algunos casos)

Esas características marcan sus dos principales inconvenientes: los administradores de los servidores suelen colocar límites a la cantidad de información almacenable (por ejemplo, le permite 5 Mb) por lo que un adjunto voluminoso puede colapsar todo el correo de uno. Y para acceder desde casa el coste del teléfono se multiplica. Digamos que es un sistema adecuado para usuarios ocasionales del correo y para estudiantes o en el marco de un campus virtual. Pero los formadores deben pensar en trabajar con sistemas de correo personales a un nivel más intenso, para lo que es recomendable utilizar el protocolo POP.

En ambos sistemas, el resto de la historia es el mismo. Los mensajes son enviados a la dirección que hemos indicado. Si no pueden llegar son devueltos con una indicación de la causa, normalmente en inglés. Tanto para ser devueltos como si el destinatario utiliza la opción “responder” nuestro mensaje deberá indicar la procedencia (“desde” o “from”) que nosotros habremos configurado (o el administrador de la red por nosotros). Si esa dirección es incorrecta, el mensaje será enviado al administrador de la red de donde partió. En el peor de los casos algún administrador recibe el mensaje.

Es decir, entre los problemas del correo electrónico, el “se ha perdido un mensaje” es uno de los menos frecuentes y en realidad hay que decir que alguien no ha dado curso al mensaje.

1.3 Problemas más frecuentes

Mensajes que nos devuelven.

La dirección estaba mal escrita o ha caducado. Es preferible utilizar el “copiar y pegar” para las direcciones de correo. También conviene repasarlas para asegurarse que son lógicas (no es lógica una dirección que termina en “.e” pues seguramente será “.es”). Y hay que utilizar los “libros de direcciones”.

No puedo enviar mensajes.

Puesto que los servidores SMTP utilizados para enviar mensajes en muchos casos no solicitan una acreditación para entrar se había convertido en un camino para el envío de mensajes falsos. Muchas empresas e instituciones impiden hoy el uso de estos servidores desde ordenadores que no estén conectados directamente a la red local. Por ejemplo, al entrar en una institución a través de un acceso PPP (teléfono y módem) diferente al proporcionado por dicho centro.

El problema anterior es grave cuando nos desplazamos al extranjero o podemos acceder desde redes locales diferentes (e.g. otros centros donde nos encontramos en ese momento). Es necesario entonces tener una cuenta de alcance mundial, solicitar una cuenta provisional por un mes en el sitio de destino (lo que es barato y cómodo y rápido), utilizar una cuenta prestada, o utilizar un servidor web. En general no suele haber problemas para que el administrador de la red proporcione la dirección del servidor smtp de esa red local. Y si no, también se puede solicitar a algún usuario de la red local que nos proporcione ese dato (conviene que tengan una imagen positiva de uno, así que es mejor no llevar el parche en el ojo o la pata de palo).

El correo en un servidor web va mal. La causa suele estar en la saturación del servicio. Pero puede ser una solución de emergencia.

1.4 Recursos de los programas de correo

Muchos sistemas de correo permiten añadir la firma. Algunos lo hacen mediante adjuntos (una especie de tarjetas) lo cual es una desgracia como otra cualquiera. Lo normal y deseable es añadir un par de líneas al final. Existen varios estilos de firmas (posiblemente tantos como personas). Uno consiste en algo informal, poniendo sólo el nombre. A veces se añade alguna frase que dice algo del que firma, de sus convicciones éticas, ideológicas, políticas o religiosas. Otras veces la firma incluye la “home page” del remitente. Esto es interesante pues permite al que la recibe poder conocernos mejor. También es posible incluir la dirección de correo ordinario, el cargo o profesión, el teléfono y fax, etc. Estos son ejemplos de las posibles firmas que podría utilizar Mortadelo (el agente de la TIA):

Mensajes personales	Mortadelo
Mensajes profesionales	Mortadelo Ibáñez TIA, Agencia de Información
Firma informal	Mortadelo “El que busca, encuentra”
Firma con datos	Mortadelo Ibáñez Rue del Percebe, 13 28000 Madrid tlf. 34 91 555 55 55
Firma con datos corta	Mortadelo Ibáñez www.tia.es/users/mortadelo

En esta última dirección notar que hemos eliminado la referencia al protocolo (http) y que no incluimos el nombre del fichero de arranque en la carpeta/directorio “mortadelo” que seguramente será “index.html”. Abreviar las URL de Internet facilita las cosas.

Otro recurso interesante son las listas de direcciones. En general no conviene NUNCA escribir una dirección de correo electrónico ni una dirección de la Web. Es mejor utilizar las opciones de “copiar y pegar”, y preferentemente a partir del propio destinatario que, por la cuenta que le trae, ya procurará que esté correcta (creencia que falla estrepitosamente en el 50% de las ocasiones). Cuando nos devuelven un mensaje, debemos chequear inmediatamente la dirección que hemos puesto. Si está incorrecta y la corregimos, debemos también inmediatamente corregir en nuestro libro de direcciones.

Un libro de direcciones contiene obviamente las direcciones de correo electrónico. Además permiten añadirlas a un mensaje sin más que pulsar un botón. Además pueden ser añadidas como destinatario o como “copia carbón” (“cc.”).

Organizar el correo es una tarea importante que es mal realizada por algunos profesores y profesoras. Mientras se reciben pocos mensajes no tiene importancia, pero hay que ser conscientes que lo normal va a ser comenzar a recibir más de 10 diarios y posiblemente más de 30. En esas condiciones encontrar un mensaje viejo con una información interesante se puede convertir en una tarea crucial. Para lograrlo no tenemos sino que repetir el funcionamiento de nuestra mente:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1) Olvidar lo que no nos sirve2) Relacionar para recordar3) Buscar puntos de anclaje |
|--|

El primer paso es que todo mensaje que ya ha cumplido su función debe ser borrado. Esto supone quizás entre el 60% y el 80% de todos los mensajes que recibimos. Son mensajes que se leen, se responden, quizás nos hacen realizar una anotación o salvamos una parte de contenido en una base de datos, etc. Y luego ya pueden borrarse. También pueden conservarse durante unos días con algún objetivo antes de borrarlos definitivamente. Los programas de correo pueden poseer una opción que permite no borrar la papelera automática: estas papeleras podemos conservarlas luego como referencia de TODO lo que se ha enviado o recibido. Tener en cuenta que la papelera del programa de correo electrónico no es la papelera del sistema operativo.

Algunos mensajes interesa conservarlos: para ello crearemos buzones especiales. Estos buzones a su vez pueden jerarquizarse, colocando juntos todos los que correspondan a la escuela, y dentro todos los de Secretaría, y dentro separa los mensajes con contenidos oficiales de los que corresponden a gestión de los que se refieren a materiales, etc.

Con un sistema adecuado de buzones es posible encontrar mensajes que si no nunca podríamos releer.

2 Herramienta multimedia en la enseñanza

2.1 Correo de los alumnos

Parecía que no, pero ya está ahí. Nuestros alumnos tienen correo electrónico.

13. Los míos no

Entonces puede que tarden 3 días, 3 meses o 3 años. Pero lo tendrán. Y antes de lo que se imagina. Les encantará chatear pero descubrirán que hay cosas que se dicen por correo. Y no es probable que se queden en los límites de su ciudad.

Como veremos luego el correo puede ser una herramienta muy útil como soporte a la tutoría electrónica o al trabajo colaborativo. Esto se aplica inmediatamente en Secundaria pero también lo están utilizando alumnos de Primaria. En las clases más bajas los alumnos participan con el profesor en cuentas colectivas con las que se comunican con otras escuelas o participan en listas como la célebre Finderina del Proyecto Grimm.

El correo electrónico puede ser también una herramienta excelente para dar continuidad al trabajo en los periodos vacacionales. Algunos profesores pueden pensar seriamente que no quieren volver a oír hablar de los alumnos (ni a los alumnos) durante todo el verano. Pero cuando un profesor tiene unos alumnos suspendidos que tendrán que examinarse en Septiembre no parece descabellado darles la oportunidad de que le

envíen dos o tres mensajes que consultará en ciertos días específicos (por ejemplo, el 15 y 31 de julio, el 15 y 31 de agosto y ya normalmente en septiembre). Dedicar un par de horas esos días puede suponer para los alumnos la diferencia entre mantener un ritmo de recuperación o no.

Si alguien que lee este libro quiere aducir que son días de vacaciones me parece excelente: sobre ese tema y sobre como combinar la profesionalidad con la vocación de servicio no voy a discutir. En todo caso, los profesores no son los únicos ni los primeros que prestan servicios ocasionalmente fuera de los momentos o espacios reglamentados laboralmente.

La clave para el uso del correo por los alumnos a partir de los 11/12 años es la disponibilidad de una cuenta personal y, si es posible, de un ordenador personal. Recientes experiencias muestra que la disponibilidad de un portátil personal cambia totalmente el planteamiento del niño o adolescente respecto a esta herramienta. Pasa a ser consciente de su responsabilidad para mantenerlo en uso. Esto le lleva a organizarse y organizar la información. Descubre las posibilidades que continuamente se le abren de modo que parece descubrir un mundo nuevo cada día.

Al principio el cambio es lento. Pero un día descubre las posibilidades de una hoja de cálculo, otro cómo puede manipular un dibujo con Adobe Photoshop, otro la posibilidad de elaborar documentos impresos con columnas, recuadros, colores,... Muchas de estas cosas se enseñan en los centros pero el cambio se produce cuando tiene un ordenador con el que puede estar tranquilamente sin interrupciones y en el que puede ir dejando su trabajo sin que otros se lo toquen o se lo miren. El niño siente como si se extendieran sus capacidades.

Esto no se produce por igual en niños que en niñas: éstas son más precoces. Además, alguna investigación ha mostrado (y mi experiencia personal lo corrobora) que hacia los 8/10 años se interesan por programas como CD multimedia, programas sencillos de dibujar, colorear, crear animaciones (Amazing Animator) etc. pero que es a los 12 cuando especialmente las niñas descubren Internet y las posibilidades de los programas normales (de dibujo, etc.).

En ese sentido hay que evitar proporcionar a los adolescentes a partir de esa edad herramientas limitadas (procesadores de texto, dibujo, correo, etc.) y fomentar que hagan uso, aunque limitado, de las herramientas estándar. He visto sorprendido a niñas de un nivel medio que con apenas 10 minutos de explicación pasaban a utilizar programas como Excel con igual o más soltura que profesores que llevan utilizándolos tiempo. La diferencia está probablemente en que estos profesores actúan como adultos limitándose a utilizar las herramientas y opciones que les han explicado, pero sin apenas explorar nuevos menús. También influye el tiempo de que disponen.

2.2 Elementos multimedia en el correo

- Si no debo enviar adjuntos, ¿cómo puedo introducir elementos multimedia en el correo?

Es cierto que el audiovisual va a tener cada vez una importancia mayor. Y es posible que en los próximos años los sistemas de correo de voz (voice-mail) y de correo de vídeo (video-mail) se extiendan. En este momento existen algunos sistemas disponibles y además es posible hacerlo de modo manual utilizando adjuntos.

He abierto SimpleSound, un programa que viene de serie en mi ordenador.

En el menu Archivo, he escogido “Nuevo”
Con ayuda de los controles que aparecen en la pantalla grabo el mensaje.
Lo salvo con un nombre cualquiera.
En el programa de correo electrónico selecciono en el libro de direcciones el destinatario y creo un mensaje. No escribo nada sino que selecciono adjuntar el fichero grabado.
Selecciono “enviar”.

Apenas me ha llevado tiempo. Cuando el usuario reciba mi mensaje probablemente le bastará hacer DOBLE-CLIC en un icono para escucharlo. Al borrar el mensaje de correo también se borrará automáticamente el fichero de sonido.

Pero ¿vale la pena? Cuando el sistema está integrado en el propio programa de correo resulta más sencillo y se utilizará más para pequeños mensajes.

Un problema es el espacio que ocupa. A más calidad más espacio. Supongamos que digo esta frase: “Hola, acuérdate de traer lo que te pedí”. Este es el espacio que ocupa:

En un mensaje de correo SOLO TEXTO	2 Kb
Con calidad telefónica	9 Kb
Con calidad voz (20.000 Hz mono)	20 Kb
Con calidad CD (44100 Hz stereo)	426 Kb

Naturalmente, los sistemas de voice-mail incorporan sistemas de compresión que reducen sensiblemente el tamaño.

El tema del vídeo es similar. También hay quien lo utiliza pero el paso se dará en cuanto las redes lo permitan. Un problema importante es el de los formatos pero la existencia de formatos estandarizados (mpeg) o dominantes (QuickTime) facilita el intercambio de mensajes.

- Si no debo enviar adjuntos, ¿cómo puedo introducir elementos multimedia en el correo?

La forma más adecuada hoy si es que tenemos ficheros grandes (por encima de los 200 Kb) es a través del protocolo ftp. Colocamos el fichero en un servidor de Internet. Cuando un centro mantiene una conexión RDSI o de otro tipo que le permite estar permanentemente conectada a Internet (sólo paga por la información que pasa, no por el tiempo) entonces un mismo ordenador de la escuela puede estar actuando como servidor.

Una vez colocado en el servidor, bastará que le enviemos al destinatario la URL donde se encuentra el fichero. Este podrá bajarsela con ayuda de su navegador (Communicator o Explorer, por ejemplo) e incluso le bastará hacer doble clic sobre la misma URL en el texto del mensaje. ¿Cuál es la diferencia? Aparte de que por razón del protocolo utilizado el fichero baja más rápidamente, que el usuario puede elegir si desea bajarlo en ese momento o no (también es posible configurar el correo para que no baje los ficheros que excedan un tamaño determinado). La URL típicamente luciría así (en el caso de un fichero de Mortadelo):

<ftp://ftp.tia.es/pub/documentos/instrucciones.mov>

3 La tutoría electrónica

El correo electrónico es la base de lo que se llama e-tutoring (por aquello de “e-mail”) o tutoría electrónica. Este concepto se ha desdibujado en los últimos tiempos enmarcado dentro del diseño de campus virtual. Creo que eso es parte del fracaso de los campus virtuales: excesivamente orientados hacia la tecnología no profundizan en el diseño pedagógico ni en los procesos educativos que hay detrás, y éste de la tutoría es uno de los que más se resienten. El tema de la tutoría electrónica no es tan sencillo como poner un sistema de correo que permita al alumno consultar sus dudas con el profesor.

Pero partamos de esta idea: un sistema que permita al alumno enviar mensajes al profesor, sistema que permite un diálogo en tiempo no real entre ambos. Es decir, el alumno envía un mensaje y no recibe la respuesta hasta pasado un día ... o varios días. El profesor también necesitará esperar un lapso de tiempo para recibir a su vez las respuestas del estudiante.

Antes de nada hay que distinguir dos situaciones: en sistemas de enseñanza a distancia, la “e-tutoring” viene a sustituir o completar la tutoría por carta o por teléfono, o los profesores tutores en centros delegados. En la enseñanza presencial viene a sustituir o completar la tutoría basada en una entrevista entre formador y participante.

En los sistemas a distancia la tutoría electrónica, comparada con la tutoría por carta ofrece bastantes ventajas:

- La seguridad de que los mensajes llegan
- Generalmente, una mayor rapidez
- La posibilidad de intercambiar ficheros digitales de un modo más cómodo y eficaz

Y tiene algún inconveniente:

- La dificultad de intercambiar documentos o materiales no digitalizados.

Comparada con la tutoría por teléfono, la tutoría electrónica tiene la importante desventaja de no ser en tiempo real: la falta de ese diálogo directo e inmediato entre profesor y alumno. Esto también tiene su pequeña compensación: aparte del menor costo económico, no es necesario emplear tiempo en intentos de conexión, ni se interrumpe el trabajo del otro. Algunos profesores de enseñanza a distancia que atienden por teléfono utilizan el recurso de poner el contestador y no responder las llamadas. De esa forma luego toman nota de todas, y llaman al estudiante: además de ahorrar dinero al cliente, este sistema le permite al formador organizar mínimamente su trabajo.

Comparada con la entrevista personal, la tutoría electrónica presenta un importante inconveniente característico de toda comunicación mediada: el mismo medio que permite la comunicación supone un obstáculo entre las personas. El contacto personal expresado a través de detalles como el tono, el lenguaje no verbal manifestado en gestos de la cara, movimientos de las manos... la posibilidad de jugar con objetos reales y por supuesto con gráficos o escribiendo sobre papel,... todo son posibilidades de la entrevista personal que se unen a la posibilidad de comunicación en tiempo real y que la hacen en general más adecuada que la tutoría por correo electrónico. En esos casos el chat o conversación telemática en tiempo real que permite utilizar “pizarras compartidas”, o la videoconferencia de despacho pueden ser opciones interesantes.

Pero también existen argumentos a favor de la tutoría por correo electrónico: el sujeto tímido encuentra más fácil expresarse cuando no tiene delante al formador que puede

intimidarle; le es más fácil escribir un mensaje que hacerle la pregunta en directo. En general también resulta más fácil interrumpir el trabajo que hago con el ordenador (consultando documentos o preparando documentos) para escribir un mensaje de correo y enviarlo, que reservar una hora de tutoría y, quizás al cabo de unos días, acudir a la entrevista con la duda que nos asaltó en ese momento. En ese sentido, la tutoría electrónica puede ser más rápida que la presencial, debido a la disponibilidad de sólo unos días a la semana dedicados por el formador para tutorías, frente a un correo que, se supone, debería consultar a diario.

Otro argumento mixto se refiere a la capacidad de expresar sus ideas: el alumno suele poseer deficiencias en el conocimiento de la terminología de la materia que estudia y a veces le cuesta formular con claridad sus ideas o la pregunta. En la tutoría presencial el formador puede ayudarle a expresarse mediante preguntas y corrigiéndole. En la tutoría electrónica el sujeto puede tratar de releer materiales a fin de formular correctamente la pregunta.

La tutoría electrónica no interrumpe el trabajo de nadie, ya que el formador organiza su trabajando atendiendo juntos los mensajes de todo el día, y el sujeto no tiene que esperar a una hora determinada para enviar sus mensajes.

Las entrevistas presenciales y las tutorías electrónicas se presentan así como entornos complementarios en los procesos de comunicación entre profesores y alumnos, cada uno con sus propias características que lo hacen más apto para una situación determinada.

En bastantes centros no existe tradición de tutoría con los alumnos. Resuelven sus dudas tradicionalmente mediante preguntas durante la clase o al empezar o acabarla. Sin embargo la tutoría como base de la enseñanza se está dibujando como la estrategia clave en los procesos de aprendizaje del siglo XXI.

De todo lo visto es fácil deducir que la tutoría electrónica junto con las entrevistas personales forman un paquete interesante en la enseñanza presencial. Pero la enseñanza a distancia (y en parte la presencial) necesita algo más. Son los sistemas asistidos e inteligentes, así como otros soportes tecnológicos a la tutoría a distancia.

3.1 Tutoría asistida y tutores inteligentes

El tema de los tutores inteligentes se ha puesto de moda a finales de los noventa. ¿Acabará como los sistemas inteligentes de enseñanza asistida por ordenador (es decir, se olvidará)? Antes de verlo hay que entender dos conceptos: la tutoría asistida y la tutoría automatizada.

En una ocasión, el director general de una empresa dedicada a la enseñanza a distancia me indicaba que, según sus cálculos, un tutor en un curso con participantes de nivel medio (es decir, no totalmente inexpertos en el tema del curso) podía atender a 200 alumnos. Vamos a especular con esas cifras de un modo razonable. Supongamos que hay un curso en el que el tutor atiende a esos 200 y supongamos que los alumnos estudian entre 1 y 2 hora al día. Esas 5/10 horas por semana podría suponer fácilmente una media de entre 1 y 3 mensajes por alumno (alguno le enviaría uno diario y alguno nunca). El tutor debería atender entre 200 y 600 mensajes semanales. Leer cada mensaje y escribir 10 líneas de respuesta de media podría llevarle 10 minutos por mensaje. Así tendríamos entre 2.000 y 6.000 minutos, esto es, entre 33 y 100 horas por semana. Obviamente los cálculos de aquel director general se situaban a la baja (pues el tutor no debería trabajar mas que unas 35 o 40 horas por semana). Pero además, estas cuentas

nunca funcionan pues falta añadir un tiempo adicional en fallos del sistema, distracciones, reuniones, tiempos muertos etc. ¿Cómo resolver este problema? (más adelante comentaremos cual es la situación real de la tutoría electrónica).

Es inmediato pensar que si el tutor recibiese 200 mensajes por semana de unos alumnos que están estudiando el mismo tema, las preguntas o dudas coincidirían en muchas ocasiones. Por tanto podría tener algunas respuestas preparadas. Este es el principio básico de un sistema de tutoría asistida: el tutor posee respuestas estándares que puede utilizar a discreción, ahorrándose escribir muchas líneas de texto repetidas.

Como el tutor no puede prever todas las preguntas repetidas o similares, será necesario incluir una opción que le permita al tutor añadir rápidamente las respuestas que da a un alumno en su lista de respuestas preparadas. Como las preguntas pueden diferir ligeramente y los sujetos pueden poseer diferentes niveles de formación, el tutor debe poder también adaptar fácilmente esas respuestas precocinadas a cada caso concreto.

Los sistemas asistidos pueden incluir elementos automatizados, por ejemplo, todas las respuestas del profesor son archivadas automáticamente (excepto indicación en contra) de un modo que sean fácilmente recuperables (por el tema o por otro sistema de categorización o palabras clave). Una vez que disponemos de un archivo de respuestas que se va generando automáticamente conforme el profesor responde, y puesto que también disponemos de sistemas de identificación y recuperación de la información (temas, palabras clave,...) podemos añadir un dispositivo que ante cada nuevo mensaje sugiere en una ventana adjunta una serie de respuestas dadas anteriormente y que podrían corresponder al mensaje del alumno bien por la correspondencia entre los temas de los mensajes (los "subject") bien porque en el mensaje del alumno aparecen los términos que fueron definidos como palabras clave por el profesor para esa respuesta.

Siguiendo con la evolución del sistema, el sistema podría analizar los textos de los contenidos del curso, las respuestas del profesor y las de los alumnos, establecer términos de uso frecuente (distintos de los artículos, etc.), establecer comparaciones y estimar la probabilidad de que un mensaje esté relacionado con unas respuestas determinadas. Entonces, ante cada nuevo mensaje, el sistema ofrecería al profesor posibles respuestas ordenadas por la probabilidad de que sean más adecuadas para lo que plantea al alumno. El profesor solo necesita leer, aceptar o escoger entre opciones, completar adaptando y enviar lo que le reduciría el tiempo. Añadamos que el sistema se encarga de añadir encabezamientos y despedidas construidas según diferentes modelos de relación y con una suficiente oferta de formas alternativas. El mensaje de respuesta ha sido construido.

Todavía no estamos en la tutoría inteligente pero ya nos podemos plantear la pregunta clave: ¿redunda esto en una mejora de la calidad de la enseñanza o nos encontramos ante un criterio economicista?. Supongamos que hay que elegir entre que un tutor dedique quince minutos a responder un mensaje o que pueda hacerlo utilizando estos recursos en sólo cinco. Evidentemente, la primera opción debería ofrecer a priori más calidad. Y si pudiese dedicar media hora, todavía podríamos pensar que puede pensar mejor lo que dice el alumno y lo que le responde. Ahora tenemos que la proporción de costos se encuentra en 1:3:6. Un curso que puede costar 30.000 ptas., 90.000 ptas. o 150.000 ptas. Así que la opción de media hora supone que alguien va a pagar mucho por ese curso: si es una empresa o el estado ¿cuál es la consecuencia? Aceptamos que en todos los casos hay una presión social para incrementar lo que el Estado (o la empresa) dedica a la formación, pero al final tenemos una cantidad determinada, cantidad que, en relación a este curso, supone que podrán hacerlo 100, 300 o 600

personas. Evidentemente aquí podemos añadir todos los comentarios que queramos (pagar a los que más lo necesitan, etc.) pero el resultado final es que los costes más importantes ligados al número de alumnos se multiplican por 3 o por 6 y eso, se mire como se mire, quiere decir que lo van a seguir menos personas (todos aquellos argumentos los podemos aplicar en las tres situaciones). Comentemos que si hablamos de que los propios alumnos se lo tienen que pagar estamos en una situación similar. Pero sigamos con el razonamiento.

Una opción podría ser el punto medio. Pero quizás sea la peor solución: cuando el profesor dispone de más tiempo puede concentrarse en su trabajo. Con media hora puede leer y responder tranquilamente. Con 15 minutos tiene que leer más rápidamente y con menos tiempo para repensar lo que escribe. ¿Y con 5? Puesto que el sistema está asistido, también aquí el tutor puede trabajar prestando más atención (quizás necesite 7 minutos) o menos (quizás en 3 lo haga). A menos trabajo mecánico más tiempo para la reflexión y para pensar en las necesidades del alumno.

Por tanto el sistema asistido no debe enfocarse como un ahorro de tiempo y dinero solamente. Es también la diferencia entre que el tutor pueda atender mejor (asistido por el ordenador) o peor al alumno, dedicándole más tiempo puesto que las tareas más mecánicas o algunas que más sencillas le son facilitadas por la máquina. Los objetivos del sistema asistido deben ser, además de reducir los costos, permitir al tutor una atención mejor al alumno.

Pero todavía existe otro tema a analizar: la posibilidad que el sistema permite que un alumno acceda más veces al profesor. Al poder responder dedicando menos tiempo a algunas tareas, el profesor puede atender más veces a un alumno, y esto puede redundar en mejorar la calidad, siempre que esa atención lo sea. Pero repitamos, un sistema asistido lo único que hace en el fondo es reconocer que en la tarea del tutor a distancia existen una serie de actividades repetidas que el ordenador puede facilitarle.

El problema puede ser analizado más todavía. Lo que está claro es que éste no se ciñe a una reducción de costos sino que deben diseñarse de modo que proporcione una mejora en la calidad de la atención al cliente de la formación.

Pero con todo esto hemos llegado a los sistemas automatizados o inteligentes. El procedimiento es, con variantes, similar al visto, pero ahora el ordenador toma decisiones en firme que le permiten escribir las respuestas sin intervención humana. La última expresión de este tema son los “agentes inteligentes. Todo el sistema se automatiza de modo que las respuestas son generadas automáticamente.

La realidad hasta ahora de estos sistemas me parece bastante pobre: quien haya “sufrido” uno de esos sistemas sabrá lo que es pensar si el que está al otro lado de Internet no entiende nada hasta comprender que es una máquina la que le responde.

3.2 Agentes inteligentes

El concepto de “agente” es ampliamente utilizado en Inteligencia Artificial, con aplicaciones como “agentes inteligentes”, “agentes móviles”, “agentes de Internet”, “agentes de información”, “agentes colaborativo”, etc. Pero ¿qué es un agente? Podríamos decir que es un pequeño programa informático que, de alguna forma, tiene vida propia, realizando una tarea determinada. Según Franklin y Graesser un agente debe tener necesariamente las 4 primeras propiedades que se indican, y probablemente alguna de las otras cinco que siguen.

- Reactivo: responde a cambios en el entorno
- Autónomo: posee un control sobre sus propias acciones
- Orientado a objetivos: es decir no se limita a responder al entorno sino que actúa de acuerdo con sus objetivos.
- Continuo en el tiempo: funciona sin interrupción
- Comunicativo. El agente tiene que ser capaz de comunicarse con otros agentes, e incluso quizás con seres humanos.
- Capaz de aprender: se producen cambios en su conducta basados en su experiencia
- Movable: es capaz de desplazarse por sí mismo de una a otra máquina
- Flexible: sus actos no responden a un programa fijo informático
- Posee “carácter”: tiene una "personalidad" y posee algún tipo de estado emocional.

Algunas de las situaciones para las que los agentes son diseñados:

- Simulaciones
- Diálogos colaborativos
- El diseño de asistencia según modelos
- Uso de modelos basados en creencias
- Simular tutores o compañeros de estudios
- Soporte a la exploración en la Web

El apartado e) nos resulta especialmente interesante. Los agentes podrían actuar como tutores inteligentes al menos para ciertas tareas. Y, todavía más interesante, podrían actuar como compañeros de estudios. ¿Para qué un compañero artificial?. Existen varios casos en que podrían ser de utilidad pero quizás el más inmediato es el de los cursos a la carta en formación continuada a distancia. En estos cursos, el usuario se apunta cuando lo desea, y programa el curso en el tiempo de acuerdo con sus necesidades. Eso quiere decir que resulta difícil organizar grupos de sujetos que sigan la formación simultáneamente y al mismo ritmo. Pero eso no excluye que en esos cursos el sentido del grupo ayude al sujeto a sentirse motivado o que incluso sea necesario el trabajo en grupo para el desarrollo de ciertas destrezas o para ciertos aprendizajes. En una situación como esa la posibilidad de crear un grupo virtual adecuado a cada estudiante, a su tiempo y a su ritmo, puede ser clave.

¿Y en los centros de Primaria o Secundaria? Recordemos dos líneas de actuación donde todas estas tecnologías adoptan un papel importante: las necesidades especiales (suspensos en verano, alumnos enfermos que no pueden asistir, población rural dispersa que puede reducir la asistencia al centro a un par de días por semana, manteniendo su domicilio en el ámbito natural...) y las nuevas formas de enseñar con un carácter semipresencial que ahora pueden parecer muy lejanas al profesor pero que llamarán a su puerta en unos pocos años.

A comienzos del siglo XXI el tema de los agentes está de moda pero también está en sus comienzos. La realidad todavía está bastante alejada de lo que se dice que será. Los próximos años nos dirán si nos encontramos ante una revolución tipo el World Wide Web o ante otro sueño tecnológico que fue más allá de sus posibilidades.

3.3 Una aproximación global a la tutoría electrónica

Vamos a cambiar el punto de vista. Dejemos de pensar por el momento en un estudiante que tiene que plantear una pregunta a un profesor y consideremos que ese sujeto se encuentra en un grupo. Por otro lado, dejemos de considerar el hecho aislado de una pregunta y hagamos el esfuerzo de concebir un entorno de aprendizaje como un todo global en el seno del cual es necesario tomar decisiones para algunas de las cuales el miembro del grupo necesita ayuda. La tutoría debe entenderse entonces como el conjunto de recursos que diseñamos en el entorno global de aprendizaje para responder a estas necesidades.

Ahora podemos volver la vista hacia los recursos que la tecnología ofrece. Encontramos varios recursos, pero vamos a ordenarlos en una escala progresiva, una escala que reproduce el orden que el sujeto debe seguir en su acceso a estos recursos.

El primer recurso son las “FAQ” (“Frequently asked questions” o “preguntas solicitadas frecuentemente”). Son listas de preguntas que los usuarios hacen más frecuentemente. Podemos construir una primera versión con las que suponemos que nos harán, para luego ir añadiendo aquellas preguntas que nos llegan más de una vez. Este sistema no sólo ahorra tiempo al tutor. Tiene otras ventajas. Cuando el alumno revisa la lista de preguntas se encuentra con otras en las que no había pensado, pero que descubre que también le interesan. Por otro lado, si el alumno es inexperto en el campo y le cuesta formular la cuestión correctamente aquí puede encontrar la pregunta en los términos adecuados.

¿Y si no encuentra aquí ni la pregunta ni la respuesta que necesita? El siguiente paso es enviar un mensaje a la lista de discusión del curso. Las listas de discusión son explicadas en otro sitio y son uno de los medios de distribución de la información más importantes en Internet. En el contexto de un curso, la lista permite a los estudiantes un diálogo asincrónico. Cuando el alumno interviene en la lista con una duda se produce un fenómeno interesante. Por un lado algunos compañeros que creen poder ayudarle le exponen su punto de vista. Esto les obliga a tratar de formularlo por escrito correctamente lo que a su vez les ayuda a ellos a reflexionar mejor sobre lo que creen conocer y profundizar en ese conocimiento o, al menos, incrementar la retención.

Pero por otro lado puede darse el caso de que al tratar de responder descubran que realmente no son capaces de hacerlo, y por tanto traten de leer las respuestas que aparezcan. También ayuda a compañeros que no se han planteado ese punto y que, al leer el mensaje, pueden comenzar a reflexionar sobre el mismo.

Otro aspecto a considerar es que no todas las respuestas van a coincidir: algunas representan líneas divergentes e incluso contrarias, pero en algunos casos se produce lo que llamaría una “construcción colectiva del conocimiento” ya que las respuestas iniciales ayudan a otros compañeros a reflexionar y corregirlas o enriquecerlas.

Finalmente, el profesor sigue la lista y puede por tanto también no sólo participar en el diálogo sino detectar errores presentes en algunas respuestas que aparecen (aunque es recomendable evitar que el tutor intervenga siempre en la lista “adoctrinando” con la respuesta correcta).

Los fórums de discusión cumplen una función similar. En algún sentido ofrecen una presentación de la información más estructurada (los mensajes se ordenan de modo jerárquico siguiendo la línea de discusión). Por contra, al funcionar sobre un entorno diferente del correo ordinario, el acceso suele funcionar peor. Sobre todo cuando existen

muchos fórums que crean un cierto desconcierto al alumno. Pero en todo caso son las características del entorno las que hacen más adecuado uno u otro recurso.

Puede suceder que esto no sea suficiente, o que el alumno no desee plantear la pregunta en el contexto público de una lista o un fórum. El siguiente paso es enviar la pregunta directamente al profesor o tutor. Ahora es cuando el tutor utiliza un sistema de tutoría asistida que le permite agilizar algunos mensajes, recurriendo a escribir mensajes individuales cuando es preciso. También ahora es cuando el tutor puede descubrir que el tema que ha planteado el alumno requiere un intercambio más fluido. En un sistema presencial esto no representa ningún problema: basta tratar el tema en una sesión de clase o concertar una entrevista personal. ¿Y en sistemas de enseñanza a distancia? Ahora es cuando necesitamos recurrir a sistemas “on-line” o sincrónicos o en tiempo real. Son el chat, la videoconferencia y la audioconferencia.

El chat tiene mala fama entre formadores. Sin embargo se está mostrando tan interesante para los procesos de aprendizaje que es raro un Campus Virtual en el que no se ofrezca esa posibilidad. En general son chats cerrados es decir que sólo pueden acceder los propios alumnos. En otros casos se utilizan chats abiertos con programas de irc estándares. El chat permite una primera aproximación al diálogo en el que profesor y alumno (o entre compañeros) pueden tener una discusión sobre un tema. Pero el hecho de tener que escribir y el que puedan hacerlo varios a la vez dificulta la comunicación que no es fluida, y que incluso es realmente dispersa. Esto afecta especialmente si participa un grupo numeroso.

3.4 Videoconferencias

Los sistemas de videoconferencia o videoconferencia múltiple (varios simultáneos) se van a ir implantando durante los primeros años del siglo XXI. Ya a finales de los noventa fueron numerosas las experiencias en centros de formación en Estados Unidos. Sin embargo un problema es la calidad (o el precio, claro). Si bien existe la tecnología, no existe la infraestructura. Conforme esto se generalice resultará cada día más frecuente.

Una variante de videoconferencia serán las entrevistas virtuales. En realidad ya ahora los sistemas de videoconferencia incluyen sistemas de pizarras, intercambio de ficheros, etc. Todo esto se organizarán en forma de un entorno virtual que simulará un espacio físico en el que será posible tener un encuentro lo más parecido a una entrevista personal, cuando ésta no sea posible.

¿Es posible hacer hoy videoconferencia? Los equipos que hay en los centros en general lo permiten. Quizás sea necesario añadir un dispositivo de entrada que no suele ser caro. La dificultad se encuentra en los límites técnicos de la red y en los límites que ponen los administradores de esas redes a la transmisión de vídeo (a fin de preservar los derechos de otros usuarios menos ávidos de anchura de banda).

Así que hacer videoconferencia por Internet hoy no es algo sencillo en nuestro país. Hacerlo por RDSI es más sencillo pero más caro. Pero ya hace años que las videoconferencias se están convirtiendo en un recurso accesible en las escuelas de otros países y es de esperar que el fenómeno llegue a España pronto.

Esquema global de tutoría electrónica

1) Preparar una lista de preguntas más frecuentes. Los participantes en el curso pueden consultar esa lista que cada año se enriquece con nuevas preguntas. Aspectos clave son
--

la organización del acceso a las diferentes preguntas mediante índices jerarquizados y búsqueda aleatoria.

2) Organizar una lista de discusión o un fórum del curso. Los participantes en el curso envían sus dudas que son resueltas por los compañeros o el tutor en un clima de discusión abierta. Aspectos clave son la animación del debate enviando periódicamente preguntas o noticias y estimular la participación mediante dinámicas adecuadas.

3) Mantener un sistema de asesoría mediante el correo electrónico. Utilizar sistemas asistidos o eventualmente agentes inteligentes para descargar trabajo pero manteniendo siempre un elevado nivel de atención personal. Aspectos clave son la distinción entre el correo ordinario y la asesoría electrónica, la frecuencia de los contactos y los sistemas de facilitación del trabajo del tutor.

4) Establecer sesiones de chat o videoconferencia para mejorar las dinámicas en tiempo real y la relación con los sujetos.

5) Facilitar siempre la posibilidad de un encuentro personal.

4. Y para terminar

Este tema se encuentra más desarrollado en otros libros. Pero no podemos plantearnos el uso de programas multimedia sin tener en cuenta los recursos de comunicación. De hecho un modelo de CD-ROM frecuente hoy es aquel que combina los recursos multimedia en soporte físico con los recursos de comunicación vía Internet: videojuegos que pueden compartirse a través de la red, enciclopedia que permiten actualizarse o completarse vía red, etc.

Y estos recursos van a ser cada vez más recursos multimedia, integrando imágenes y vídeo. ¿Qué hacer con ellos?: Facilitar la comunicación entre los alumnos dentro y fuera de la escuela. Cuando hoy se habla de una aldea global también se hace referencia a un mundo que nuestros jóvenes ya viven: ellos se comunican a través del correo y del chat con otros residentes en lejanos países. No podemos creer que una escuela pueda parecerles normal cuando se basa en las relaciones únicamente con los más cercanos.

Y también facilitar la comunicación de los alumnos con el profesor. La tutoría electrónica no sustituye sino completa la tutoría o el asesoramiento personal presencial. El contacto con el alumno se extiende en el tiempo (vacaciones, por ejemplo) y en el espacio (incluso de otros cursos). Es interesante integrar también a expertos de la universidad o profesores de otros centros en un programa global de asesoramiento.

Multimedia como comunicación: esa es la idea clave de este capítulo.

Bibliografía

En el texto se hace referencia al siguiente texto de Ryder y Wilson. Lo incluyo aquí como punto de partida para acceder nueva información. Durante años profesores y expertos se han encontrado en congresos y seminarios para discutir y presentar sus trabajos. Pero sólo unos pocos se podían permitir viajar y asistir, enriqueciéndose de lo que allí se decía. El acceso a las publicaciones con los textos era también problemático. Hoy la mayoría de los congresos publican sus documentos en Internet, y en la mayoría de casos el acceso es gratuito a partir de la celebración del evento.

Ryder, Martin y Wilson, Brent (1995). From local to virtual learning environments; Making the connection. En *American Educational Research Association 1995 Annual Meeting*, April 18-22, San Francisco, California. Documento disponibles como 0113MJR.TXT en el Gopher site: GOPHER.CUA.EDU/Special Resources/Essays, Bibliographies&Resources/AERA [NCME] ANNUAL MEETING

Las actas (en Inglés) de los congresos de la AACE (American Association of Computers in Education), en especial los de EdMedia (Multimedia Educativo) pueden encontrarse a través de

<http://www.aace.org/>

5. Utilizando el multimedia en el aula

- *Y ahora todos hacen clic en el icono de la derecha.*

Y todos obedientemente hicieron clic en el icono de la derecha. Todos no. Un niño prefirió explorar otro icono. Cuando el profesor se dio cuenta ordenó detenerse a todos. Durante cinco minutos sus compañeros esperaron mientras él se veía obligado a salir del programa (que no tenía forma de retroceder) y volvía a empezar hasta llegar al lugar en el que se encontraba.

Esta anécdota es real. Los programas multimedia están basados en la posibilidad de adaptarse a diferentes ritmos, diferentes códigos, diferentes necesidades. Pero los profesores seguimos anclados en el modelo grupal de enseñanza, un modelo que, con la excusa de responder a la mayoría del grupo, no atiende a las diferencias individuales.

Pero no es necesario utilizar así los programas multimedia.

Este capítulo

Este capítulo pretende ofrecer un abanico de posibilidades, mostrar ejemplos concretos de programas y posibles usos. Mostrar también experiencias. Hay muchas más de las que aquí puedan incluirse y quizás no estén las mejores. Pero una lectura de este capítulo seguro que puede sugerir nuevas ideas a los profesores sobre como utilizar el multimedia en el aula. El objetivo de este capítulo es más sugerir que funcionar como una base de datos: para eso está la Web.

Este libro no es el lugar adecuado para recomendar programas concretos. La evolución en máquinas y programas hace que esa sea una tarea más adecuada para una revista. Comunicación y Pedagogía, entre otras, realiza periódicamente revisiones de software.

El capítulo presenta dos grandes apartados: el uso en Educación Infantil, y el uso en Primaria y Secundaria. Como siempre, las fronteras son difusas. Pero en cualquier caso nos resultará útil si vemos en lo que se presenta más sugerencias que instrucciones.

1 Educación infantil

Hasta 1994 el multimedia había entrado en el mundo de los niños hasta 6 años exclusivamente a través de sus hogares. A principios de los noventa apareció el CD-ROM "Just Grandma and Me" que marcó el inicio de un negocio relativamente próspero. En España ese año marca el comienzo del proyecto Grimm. El final de la década de los noventa ha supuesto la apertura de la web a los niños. Así tenemos tres formas de plantear el uso de multimedia en el aula de infantil:

- Utilizar programas multimedia comerciales, en soporte CD-ROM
- Utilizar los sistemas multimedia, compartiendo y desarrollando, junto a otros profesores
- Utilizar los recursos de la red, Internet.

1.1 CD-ROMs para infantil

Ya hemos descrito el programa "Just Grandma and Me" (ver el punto 2.1 en el capítulo 2). Este CD-ROM marca un cambio en el mercado multimedia por el éxito que cosecha.

Por primera vez parece posible producir un programa que tiene una aceptación inmediata y que no requiere un complejo proceso de producción: la creatividad en la búsqueda de soluciones técnicas y la inspiración hacen un producto que funciona, es fiable, atrae a niños y a grandes (a fin de cuentas son los que pagarán el producto) y parece tener algún tipo de interés educativo. Con él comienza la serie Living Books.

Hasta ese momento el multimedia basado en videodiscos laservisión no había sabido diseñar productos dirigidos a los niños, posiblemente porque tampoco era fácil para los peques acceder y manejar el equipo que se requería.

Los primeros CD-ROMs que aparecen se orientan hacia las soluciones más sencillas como las colecciones de imágenes y sonidos y los diseños tipo enciclopedia ("Mamals", "Birds", ...) o trabajan sobre el diseño hipertextual ("Shakerpeare"). Así que "Just Grandma and Me" supone un cambio y en un mercado ávido de gastar en los más pequeños.

Pero los programas de la serie Living Books pronto muestran sus límites. La posible utilidad como introducción a la lectura en base a los cortos textos introducidos desaparece porque, simplemente, no se utiliza. Y respecto al atractivo los niños lo acogen con entusiasmo al principio pero tras un periodo de uno o pocos meses de juego lo abandonan: el programa presenta un diseño cerrado desde el principio de modo que el "juego" es el mismo el primer día que el último. El progreso ligado al descubrimiento de nuevos elementos ("sprites") interactivos es mínimo dado que son siempre los mismos y el número, aunque elevado, es limitado.

La consecuencia es que los niños abandonan el juego para preferir los programas que les permiten pintar (KidPix) o incluso realizar animaciones (Amazing Animator). Ello permite mostrar una utilidad clara para los "Living Books" y es como introducción al medio. Son programas que gustan a los niños y les facilitan el aprendizaje, bastante rápido por otro lado, de cómo utilizar el ratón.

Una limitación técnica relativamente importante es que el uso de MacroMedia Director para producir estos programas los limita de modo que no es posible realizar una nueva interacción hasta que la animación activada no termina. Los niños más hiperactivos o estimulados una vez iniciada una animación que ya conocen o prevén siguen haciendo inútiles clics sobre la pantalla.

El problema de los escenarios no modificables también se presentó en los videojuegos que rápidamente optaron por establecer "niveles" de juego. Esto permite que conforme un jugador domina una escena (y por tanto comienza a considerarla poco interesante) pueda saltar a otro nivel lo que representa un cambio en la escena y un mayor nivel de dificultad. Obsérvese la diferente reacción de los niños ante un videojuego y ante un problema de matemáticas. En el videojuego el niño persigue los niveles de dificultad más elevados, mientras que en el problema trata de huir de ellos. La situación era similar en los Living Books: el niño o niña trata de alcanzar esos niveles de dificultad más elevados y al no encontrarlos los abandona por otro tipo de programas.

Hacia la mitad de los noventa aparecieron nuevos y numerosos títulos de "libros multimedia" que trataron de beneficiarse de la idea de los Living Books pero al mismo tiempo superar sus límites. Se pueden citar "WiggleWorks" o la colección iLearn de Sanctuary Books ("The Cat Came Back", "Sitting in the Farm",...). Hay que decir que mientras Living Books ofrecían la opción de escoger el idioma castellano, estos sólo se presentan en un primer momento en Inglés.

En nuestro país también aparecen "libros multimedia" a veces ligados a programas televisivos como "Las tres mellizas" ("Les tres bessones") o algunos que combinan dirigirse a mercados mixtos (infantil y Primaria) como "El Quijote Interactivo" o "El príncipe feliz". Entre los numerosos títulos que se podrían citar hay que hacer mención de los publicados por la fábrica Disney ligados a sus filmes ("El Rey León", "Toy Story", etc.), estos sí en castellano.

¿Qué aportan estos nuevos "libros multimedia" frente a los primeros Living Books? Básicamente la opción de acceder a herramientas que permiten al niño o niña explorar su creatividad. Herramientas típicas son:

- Pintar
- Colorear
- Escribir
- Tablero magnético para jugar con piezas que contienen letras
- Puzzles
- Escuchar
- Grabar los propios sonidos
- Laberintos y otros juegos

Estos programas prolongan el éxito que los Living Books pero siguen sin poder competir con los programas específicos de dibujo, por ejemplo.

El tercer paso en esta evolución de programas multimedia para infantil lo representan los que podíamos denominar más propiamente "juegos". En realidad el modelo cambia del "libro multimedia" al "programa de ejercitación" ("Drill and Practice"). Aquí hay que contar desde programas específicos para ortografía o contar ("Count down") o juegos que pretenden desarrollar diferentes habilidades o capacidades. Merecen destacarse los "Otijocs" que introducen en el marco de una aventura exótica numerosas pruebas y juegos como laberintos, relacionar, reorientar imágenes, etc. Otro título de éxito ha sido "Pingu".

A finales de los noventa el mundo multimedia infantil se volcó en la red, Internet. También a finales de los noventa algunas editoriales comenzaron a producir programas para niños más grandes que recogían las características del medio y al tiempo respondían a las expectativas de los usuarios. Anteriormente la fuerte mentalidad "lineal y textual" de las editoriales les hacía producir algo parecido a lo que podríamos llamar "libros metidos en discos" sin apenas entender las características del medio.

Existen muchos otros programas que pueden ser utilizados o que dicen dirigirse al mundo infantil. En algunos casos resulta sorprendente leer que un programa está dirigido a niños de Infantil hasta 2 ciclo de Primaria (entre 3 y 10 años). Recuerda aquellos programas de vídeo dirigidos a EGB, BUP y COU: resulta difícil imaginar el vocabulario empleado o los recursos utilizados cuando se pretende abarcar edades con características más diferentes.

La siguiente tabla ofrece una propuesta de uso de programas multimedia con niños entre 3 y 6 años. Evidentemente las diferentes situaciones (hay centros en los que se comienza la lectura antes de los cinco años) hacen que ésta no sea mas que una aproximación.

Primera etapa	Libros multimedia	Introducción al uso del ordenador
Segunda etapa	Juegos	Desarrollo de capacidades y habilidades
	Programas de dibujo, etc.	Desarrollo de capacidades y habilidades
Tercera etapa	Enciclopedias, atlas visuales	Consulta de información

1.2 El proyecto Grimm

No es posible entender ni hablar de Multimedia en Educación Infantil si no se habla del proyecto Grimm, un proyecto marco en el que centros universidades y empresas colaboran desde 1994 investigando y desarrollando estrategias de introducción de las nuevas tecnologías en Educación Infantil.

La idea había surgido la primavera de ese año: ¿qué pasa si introducimos un ordenador multimedia corriente en un aula de Educación Infantil para que los niños lo utilicen libremente? Se planteó la idea a una profesora de Infantil. Se hizo una reunión con los padres de los niños de P5 y se decidió probar un mes. Se decidió crear un software especial tipo juego de asociación en el ámbito de la pre-lectura, y que realizaba un seguimiento de los niños que lo utilizaban. Para ello los niños se identificaban seleccionando su foto que luego permanecía todo el tiempo a la vista de modo que la profesora podía asegurarse que nadie usurpaba el papel de otro. Los niños accedían libremente al ordenador y a este programa.

Inicialmente se pensó que niños tan pequeños podrían tener problemas motores y de orientación con el ratón (vemos en la pantalla lo que se mueve en una superficie distinta). Si alguien ha visto los esfuerzos de un adulto que nunca ha utilizado un ratón comprenderá que este aspecto pareciese un obstáculo. Para ello se decidió utilizar una pantalla táctil, de modo que el niño tocaba con su dedo la pantalla y así interactuaba con el ordenador. Naturalmente, el ratón seguía allí, y lo utilizaba la profesora. La primera lección fue que este sistema sólo servía para manchar de chocolate la pantalla: los niños pasaban a utilizar intuitivamente el ratón, imitando a su profesora.

Otros resultados de aquel mes fueron sorprendentes o divertidos: los niños no mostraron ningún tipo de rechazo (la mayoría de ellos no habían visto físicamente un ordenador antes), no se sintieron temerosos, sino que por el contrario lo acogieron sin miedos y con normalidad. De hecho, un día la profesora descubrió que los niños habían formado una fila para hacer turno ante el ordenador, y como la espera se prometía cansada (aunque el tiempo estaba limitado a 2 minutos por niño y sesión), habían colocado en fila sus sillitas donde se habían sentado cómodamente. Una laaaaaaarga fila de sillas cruzaba el aula de extremo a extremo.

El ordenador se mostraba como un medio accesible al niño, absolutamente normal para él, que no interfería con sus otras actividades, no le privaba ni del gusto ni de la ocasión de pintar con las manos o de jugar con su cuerpo.

En Octubre y Noviembre de 1993 se planteó una reunión con Apple. La idea es poner en marcha un esfuerzo, entonces bastante inédito en España, de cooperación entre una empresa no educativa, escuelas y universidades.

Para entender bien lo que significa este proyecto hay que tener en cuenta que en ese momento ninguno de los programas de introducción de las nuevas tecnologías, tanto nacionales como autonómicos, habían considerado ni trabajado en el nivel Infantil, como consta en los informes de evaluación que realizó el catedrático de Didáctica Juan Manuel Escudero a petición del gobierno, o como puede comprobarse en memorias internas de esos programas. En los congresos y encuentros nacionales en relación a las Nuevas Tecnologías, cuando las aportaciones son clasificadas por áreas, nunca se cita la Educación Infantil, como puede verse, entre otros muchos, en las actas del encuentro que tiene lugar en Santander del 11 al 14 de Septiembre de 1994, o en la Conferencia Europea sobre Tecnologías de la Información en Educación, celebrado entre el 3 y el 6 noviembre de 1992 en la que sólo hay una comunicación referida a Infantil y se trabaja con Logo.

Es cierto que existen esas experiencias relacionadas con Logo pero eran absolutamente limitadas en relación a lo que un ordenador estaba ofreciendo a un niño y en relación a un uso independiente y normal del ordenador por los niños de 3 a 5 años. Por supuesto que el trabajo de aquellos profesores que utilizaban los viejos Apple II u otros equipos era admirable. Pero el tipo de actividades que los niños podían realizar no tiene comparación con las que se ofrecían en Grimm, y menos el nivel de complejidad cognitiva implicada. Para hacerse una idea, así describían entonces el tipo de actividades que se realizaban con Logo en una experiencia en Infantil:

“Con estas seis instrucciones los niños podían desarrollar trabajos muy diversos: experimentar libremente desplazarse por el monitor, hacer dibujos libres (=líneas en un color sobre fondo en otro color. N. del A.), intentar realizar algún proyecto propuesto, desplazarse hasta un punto determinado en la pantalla, punto que podía estar marcado con un adhesivo, intentar replicar dibujos impresos sobre papel...”

En Grimm se estaba hablando de que los niños utilicen “Kid Pix”, junto a otro software estándar o especialmente desarrollado. El que conozca ambos entornos no necesitará ninguna explicación adicional para comprender cual era la diferencia.

Por otro lado, en aquella época existían unos equipos dotados de voluminosos interfaces que trataban de facilitar al niño la comunicación con la máquina a partir de grandes superficies. Grimm demostró que un niño podía arrancar un ordenador y unos programas para luego comunicarse con la máquina o con otros niños, dibujar y jugar utilizando un equipo multimedia estándar sin más ayuda que el ratón estándar y con un monitor estándar. Los sistemas multimedia podían entrar en el mundo infantil porque eran lo que se podría llamar "entornos amigables".

Pero también hay que señalar que no fueron pocas las reacciones en contra del uso del ordenador por niños, reacciones que se producen entre 1994 y 1995 y que muestran una sociedad y un mundo académico absolutamente desconocedor de lo que estas tecnologías podían ofrecer a la Educación Infantil.

En esos años (mediados de los noventa) se oían expresiones como "a esta edad el niño es absorbido por el ordenador" o "es triste ver como los niños quedan enganchados con el ordenador", siempre referidas a 3 y 4 años. ¿Sabían de qué estaban hablando? El tópico y la ignorancia iban de la mano.

He aquí un resumen de las ideas que se trabajan en ese proyecto:

52 El ordenador de grupo

- 53 No es el aula de ordenadores ni el ordenador de la clase
- 54 Es un ordenador que acompañará al grupo de niños durante toda la escolarización
- 55 Recogerá toda su "historia de grupo": a los 12 años podrán recuperar sus historias.
- 56 El ordenador Multimedia en Educación Infantil
 - 57 La respuesta no está en teclados de conceptos ni otros interfaces especiales
 - 58 La cámara de vídeo y el micrófono como interfaces
 - 59 Los niños se comunican enviando sus grabaciones
- 60 Módulos de software, juegos, ejercitación, herramientas para la expresión creativa.
 - 61 Sesiones breves (2 minutos)
 - 62 Orientados a resolver problemas muy específicos
 - 63 Salidos de la experiencia real de profesores de Educación Infantil
 - 64 Y producidos con la calidad de equipos profesionales de desarrollo.

Actualmente son varias las universidad y numerosos los centros que participan en Grimm.

Webs y listas que mantienen Grimm:

<http://www.proyectogrimm.com/>

<http://www.grimm.ub.es/>

Grimm aporta otra manera de entender el uso del multimedia en Infantil. No se trata de utilizar CD-ROMs sino de trabajar juntos profesores ya alumnos beneficiándose de las posibilidades comunicativas y de manejo de información de los sistemas multimedia. Desde 1997 se han producido 5 CD-ROMs y dos libros alrededor de Grimm que recogen las experiencias y los desarrollos de los propios profesores.

Es imposible recoger aquí todas las sugerencias que aparecen en esos materiales pero se va a tratar de dar unas pistas de ideas clave y sugerencias o experiencias. Una información mayor sobre ellas se puede encontrar en los libros citados.

Compartir las experiencias a través de grupos de profesores a través de Internet.	Cuando un maestro comienza se siente náufrago. Descubrir que otros se han sentido igual, conocer como superaron sus miedos y como descubrieron el nuevo papel que debían asumir en el aula.
Finderina: una lista en Internet para niños pequeños.	Los niños y niñas que no saben ni escribir viven una aventura común a través de Internet, con la ayuda de sus profesores. Y esto les ayuda a aprender a respetar a los demás, a esperar turno para hablar cuando tienen que preparar sus mensajes conjuntos, han aprendido palabras y han trabajado creando cuentos.
Grimm TV	Una original television con espacios como la nevera o "Expediente exis". Espacios para compartir experiencias o para que los niños preparen sus propias pelis, sin los profes.

Ull de Web. La escuela en la red.	Como hacer de la escuela un elemento más de la red, pero no se trata de hacer una web, se trata de implicar a los niños y niñas en un proyecto que les permite comprender un nuevo universo. Y además abrir las colonias escolares a sus familias.
Producir materiales	Pequeños programas, programas de gestión, recursos para conocer los sonidos,... con lenguajes como HyperStudio, HyperCard o FileMaker.
Formación	Los profesores son maestros de ellos mismos. Cursos de formación en que colaboran juntos técnicos de las empresas, expertos de la universidad y maestros de las escuelas. La formación entendida como compartir más que como negocio.

Grimm también trabaja con alumnos de Primaria y Secundaria. Si hay que resumir la evolución del proyecto que puede marcar también la evolución de los ordenadores en infantil, sería:

Primera etapa	Son herramientas. Y hay que perder el miedo.
Segunda etapa	Son herramientas de comunicación. A través de Internet los profesores trabajan juntos.
Tercera etapa	Son herramientas de comunicación audiovisual. El vídeo, la música, buscan su sitio entre dibujos y palabras.

1.3 Niños en la web

Multimedia en Infantil es utilizar programas multimedia y es profesores trabajando con sistemas multimedia. Pero hoy es también Internet.

Los primeros en ofrecer la web como espacio para niños pequeños fueron empresas comerciales, por ejemplo Disney, o la web de "Las tres mellizas". En la primera era posible jugar, pintar, escuchar música, ver vídeos, y jugar entre otras actividades. En la segunda merece destacar los "chats" concertados con la "Bruja Aburrida".

Posteriormente algunos sitios web de carácter educativo incluyeron espacios para los más pequeños (como Educalia). Y por supuesto los proyectos específicamente dirigidos a Infantil mantienen sus webs como en el proyecto Grimm. Para evitar repetir al final de este capítulo se incluyen una serie de direcciones. Vamos a señalar ahora algunos sitios.

También los portales webs para adultos incluyen espacios para los más pequeños.

Yahoo mantiene una versión infantil de sus buscadores	www.yahooligans.com
Ask Jeeves es otro buscadorpermite hacer preguntas	www.ajkids.com

El mundo del audiovisual y los medios de comunicación.

Disney	www.disney.com
--------	--

Warner Brothers	www.kids.warnerbros.com
BBC	www.bbc.co.uk/education/webwise
Barrio Sésamo	www.ctw.org
Times	www.pathfinder.com
National Geographic	www.nationalgeographic.com/kids
Programas infantiles de Televisión de Catalunya	http://www.tvc.es/

Algunos sitios surgieron directamente pensando en la red:

Dinosearch -inglés-	http://dinosearch.com
Mamamedia -inglés-	http://www.mamamedia.com

Algunos padres están preocupados por supervisar la navegación de sus hijos. A estas edades es más frecuente viajar juntos por la red, entre otros motivos por la dificultad que supone una red basada en gran medida en la palabra para unos niños con niveles muy elementales de lengua escrita. De todos modos estas son algunas direcciones para estos padres y madres:

La Guía Familiar califica numerosas páginas según un código de colores propio.-inglés-	http://familyguidebook.com
Ciberángeles ayuda a crear filtros y barreras.-inglés-	http://www.cyberangels.org

Otras páginas con juegos para esta edad:

Pipoclub Juegos educativos entre 2 y 8 años	http://oceca.es/cies/pipomain.htm
Juegos en general -inglés-	http://www.happypuppy.com/

También los niños pequeños entran en esta nueva dimensión en la que todo el planeta se encuentra a un paso de nosotros. El proyecto "Niños del mundo" conecta pequeños de entre 4 y 6 años hispanoparlantes de todo el mundo. Se puede contactar a través de Nelida Frontera (NelidaMFrontera@chicago.avenew.com).

La consejería de educación de Canarias ofrece un listado de recursos para Educación Infantil, de los mejores que he encontrado

<http://www.educa.rcanaria.es/Logse/paginfa.stm>

Otros sitios

INTERNENES para que los niños y niñas aprendan de una forma fácil y divertida las letras, los números, los colores: cuentos, juegos, historietas, descargas de juegos educativos..	http://www.granavenida.com/internenes/index.htm
--	---

Página para que los niños aprendan el abecedario y los dígitos de forma fácil y divertida.	http://members.es.tripod.de/delaflor/index.html
KIMONOS para las muñecas	http://www.angelfire.com/ok3/wc/kimonoESP.html

A pesar de que muchos de los sitios dirigidos a niños de menos de 7 años están en Inglés, la fuerte carga gráfica los puede hacer aptos para que jueguen, pinten, etc. Y además pueden proporcionar ideas a los profesores.

Es interesante constatar que la evolución es rápida. Mientras los primeros sitios en Internet para niños pequeños reproducen los entornos comunicativos de los sitios webs de adultos, eso sí, adaptando contenidos y formas, los nuevos sitios van más lejos creando una web nueva y diferente, propia del mundo infantil, y que se aleja de las webs adultas.

2 Educación Primaria y Secundaria

Sería necesario tratar separadamente estos dos niveles (Primaria y Secundaria). Pero a su vez, sería necesario distinguir entre ciclos (entre primer y tercer ciclo de primaria, o entre el primer ciclo de secundaria y el Bachillerato, por ejemplo). Pero eso escaparía de las pretensiones de este libro y este capítulo que pretende más sugerir ideas que proporcionar recetas basadas en programas concretos, programas que al cabo de dos años pueden haber cambiado, aparecido otros nuevos o desaparecido. Una información realmente actualizada sobre los programas disponibles para un área y un nivel determinados sólo es factible a través de Internet o, en menor medida, a través de los números que periódicamente dedican algunas revistas a este tema (ver referencias al final a Comunicación y Pedagogía).

Puesto que de alguna forma hay que organizar las propuestas, estas lo hacen alrededor de áreas o contenidos.

2.1 Geografía e Historia

2.1.1 Atlas

El "Atlas Multimedia de Geografía de Aragón" ha sido preparado en el Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, y se puede pedir información a Severino Escolano Utrilla (sescolano@posta.unizar.es) y Enrique Ruíz Budría (eruib@posta.unizar.es).

Una de las diferencias de este atlas con los atlas "convencionales" es el carácter multidimensional, es decir, se pueden ver fácilmente diferentes representaciones del territorio según los deseos, superponiéndolas unas a otras. Además existe una disponibilidad de funciones de cierta potencia para visualizar mapas o superponer a los mismos capas de información.

La "caja de herramientas" contiene utilidades para medir la distancia, localizar los municipios, presentar los datos de una tabla, cambiar de escala y apilar estratos de información sobre los mapas. En futuras ediciones se ampliará esta batería con nuevo

procedimientos de análisis espacial y de bases de datos, pero siempre concebidos para su uso sencillo e intuitivo.

Sobre el mapa se puede medir la longitud entre dos o más puntos, en línea recta o siguiendo un trazado curvo, como el perímetro de un municipio o el cauce de un río.

El "localizador" es una rutina que rastrea la posición del cursor para determinar en que área se encuentra y mostrar su nombre, y en dirección inversa, dibuja una señal en el mapa sobre el municipio escrito en una caja de texto o marcado en una lista. Este dispositivo sirve de enlace con las tablas de datos; son éstas estructuras en forma de matriz cuyas celdas definen los municipios mediante un número variable de campos que almacenan los valores de los atributos. La presentación de los datos se realiza en listas desplazables mediante la selección del municipio correspondiente; para fines comparativos se puede ampliar el espacio de visualización añadiendo nuevos casos.

Los mapas se han construido en tres escalas: 1/2.100.000, 1/1.300.000 y 1/940.000.

Quizás uno de los aspectos más llamativos es la visita virtual al Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Se han escogido ocho puntos de observación en cada uno de los cuales se ha situado un escenario construido con QuickTime VR. Con ayuda del ratón podemos ir haciendo desfilar ante nosotros toda la panorámica de 360° que se puede ver en cada uno de esos puntos. Igualmente nos podemos desplazar entre esos puntos.

Este Atlas es una obra de consulta pero también una herramienta que permite al alumno trabajar sobre la representación de la realidad física y obtener conclusiones. Los alumnos pueden por ejemplo buscar rutas y comprobar sus resultados de mediciones y cálculos con los que ofrece el atlas. Deben entonces buscar entonces la mejor ruta. Una de las formas de aprender Geografía y sus mecanismos de representación es utilizar este u otros atlas que permitan diferentes representaciones del territorio como soporte para juegos de diseño de caminos o trayectos.

Existen varios atlas con textos en Español, y podemos encontrar muchos si estamos dispuestos a utilizar el Inglés. Son los suficientes como para que cualquier relación resulte incompleta y nos lleve a recibir llamadas de los que no sean citados. Las grandes tiendas de software suelen incluir en su exposición algunos productos. Algunos CD-ROMs a citar son:

Atlas Mundial Multimedia Salvat	Con 400 mapas, banderas y un glosario permite una primera aproximación a los países para localizar fácilmente los aspectos básicos.
ATLAS MUNDIAL 3D	Atlas mundial con geofichas con mapas detallados en 3D, mapas de países, astronomía, incluye también locuciones y sonido así como un glosario.
The Electronic Satellite Atlas	Una colección de mapas de Small Blue Planet
Mountain High Maps	Interesante colección de mapas físicos en relieve. Existen versiones en 2D y en 3D
Geografía física de España (Innova Multimedia)	Atlas con mapas físicos de España y con información sobre costas, ríos, montañas, vegetación, etc..

Es posible conseguir abundante software directamente en Internet en:

<http://www.office2000.es/>

Una librería especializada en viajes que incluye interesantes enlaces:

<http://www.altair.es/>

2.1.2 Mapas en Internet

Pero el futuro hay que buscarlo en Internet que nos puede proporcionar representaciones gráficas de los lugares más insospechados. Si necesitamos un lugar concreto lo mejor es realizar una búsqueda por el nombre del lugar. Una alternativa es ir creando una página de enlaces para que los alumnos puedan acudir directamente a buscar el mapa según el tipo de información que necesitan. He aquí algunas direcciones.

Se ofrecen mapas básicos en:

<http://countrywatch.altavista.com/>

Mapas de todos los países del mundo

<http://www.sitesatlas.com/index.htm>

Direcciones de departamentos de cartografía en universidades de todo el mundo.

http://www.cage.curtin.edu.au/~rhipkey/v_cart/worldlist.html

Mapas panorámicos

<http://lcweb2.loc.gov/ammem/pmhtml/panhome.html>

Colecciones de mapas

http://www.colorado.edu/geography/virtdept/resources/map_libs/map_libs.htm

The Perry-Castañeda Library Map Collection contiene una interesante colección de mapas de ciudades de todo el mundo, aunque no siempre actualizados (en blanco y negro)

http://www.lib.utexas.edu/Libs/PCL/Map_collection/world_cities.html

Mapas de comunicaciones en metro y también líneas de ferrocarril.

<http://pavel.physics.sunysb.edu/RR/maps.html>

Colección de mapas de países junto con información complementaria.

<http://geography.about.com/science/geography/library/maps/blindex.htm>

Mapas de National Geographic.

<http://www.nationalgeographic.com/maps/index.html>

Mapas Histórico-Políticos de la Edad Moderna

<http://personal.redestb.es/naoero1968/spanish.htm>

Instituto cartográfico de Cataluña

<http://www.icc.es/>

2.1.3 El análisis de la Historia

Aunque no demasiados, existen algunos CD-ROM que permiten al alumno trabajar con documentos e introducirse así en lo que es la actividad de investigación histórica, contraste de datos y obtención de conclusiones. Merecen destacarse dos programas de The Voyager Company: "Who built America?" y "The first Emperor of China".

El primero contiene miles de de documentos (imágenes, fotografías, cartas, ficheros de audio y secuencias de cine) además de algunos juegos, adivinanzas y puzzles. Todos ellos recogen la historia de los Estados Unidos de América y le permiten al alumno acceder no sólo a documentos originales sino también a la vida misma a través de los documentos audiovisuales.

El segundo CD-ROM citado se basa en el famoso descubrimiento de los jinetes de terracota en 1974 y recoge abundante documentación del enclave y su excavación así como de todo lo que rodea el tema como comentarios, gráficos, mapas, etc. Más limitado, este programa permite una buena aproximación a lo que es el trabajo de exploración arqueológica, con una perspectiva un tanto diferente del la que se obtiene en los filmes de Indiana Jones.

Otros CD-ROM que permiten este tipo de trabajo son el dedicado a la "II Guerra Mundial" o la colección "Historia del Siglo XX" publicada en DVD-Vídeo.

Como colección de datos, fechas y personajes existen una serie de "Historia de España" e "Historia del mundo", que son más obras de consulta tipo Atlas histórico que materiales de soporte a actividades de investigación de los alumnos.

Quizás donde los profesores de Historia pueden encontrar más recursos multimedia es en la Web, aunque esto les puede requerir buscar un poco. Existen algunos sitios que recogen documentación pero en general suelen estar referidos a grupos étnicos o sociales muy definidos como los negros americanos o los judíos:

<http://www.kn.pacbell.com/wired/BHM/AfroAm.html>

<http://nmajh.org/index.htm>

Después es fácil localizar páginas webs de instituciones (Guardía Civil, Familia Real, partidos políticos, monasterios, museos,...) que recogen información fragmentada sobre sus edificios o su historia. Lamentablemente no es frecuente que incluyan reproducciones de documentos originales sino que son más presentaciones que no archivos de información.

Casa Real	http://www.casareal.es/
Congreso de los diputados de España	http://www.congreso.es/
Guardia Civil	http://www.guardiacivil.org/

Finalmente también es posible acceder a archivos históricos pero tampoco son excesivamente generosos en proporcionar acceso a, al menos, una parte de sus bases de datos. Por ejemplo el Congreso (ver dirección arriba) no proporciona acceso a sus diarios de sesiones ni a otra documentación, o el Museo arqueológico nacional (ver URL a continuación) no permite el acceso a la base de datos. De todos modos a través de la Red Iris es posible acceder a numerosos centros de investigación y quizás lograr algún tipo de acceso, sobre todo si se trata de estudios superiores.

Centros afiliados a la red iris	http://www.rediris.es/recursos/centros/afiliacion.es.html
Museo arqueológico nacional	http://www.man.es/

2.2 Historia del Arte

Los museos acogieron con especial interés el videodisco interactivo y, más tarde el CD-ROM. De esa forma se convirtieron en uno de los sectores con un desarrollo más importante de producciones multimedia. A pesar de los problemas derivados de la definición y reproducción del color, la estabilidad a través del paso del tiempo es mayor que en el papel o la diapositiva, y el costo es mucho menor. He aquí algunos ejemplos de lo que pueden ofrecer esos archivos multimedia ofrecidos por estas instituciones:

- 65 En el National Air and Space Museum se han almacenado 100.000 fotos fijas de aviones que han sido extraídas de archivos. Los visitantes tienen acceso electrónico a ellas; también pueden adquirirlos. Un sistema similar con fotos fijas sobre historia del arte, turismo y religiones puede encontrarse en el Centro Georges Pompidou (Paris).
- 66 En la National Gallery of Art (Washington) se han codificado en videodisco películas y diapositivas de las obras expuestas. Se incluye una visita guiada e imágenes históricas del museo. Es uno de los productos multimedia más premiados en su género (Nebraska Videodisc Achievement Award y Video Review).
- 67 Sistemas de autoservicio informativo se han instalado en cada sala del Museum of Modern Art. Sistemas similares para ser puestos en funcionamiento por los mismos visitantes funcionan en Europa en el Museo de BMW, Technorama Suiza, Musée d'Orsay, Museo Natural de Londres, Musée de la Villette, Geological Museum (London), Museo nacional del ejército francés, Spada Gallery (Italia), diferentes museos de Correos y telecomunicaciones, etc.
- 68 Programas diseñados para usos específicos didácticos pueden encontrarse en The Cleveland Children's Museum, The Children's Museum (Boston), ...
- 69 La Academy of Natural Sciences de Philadelphia incluye columnas autoinformativas y provistas de pantallas táctiles en el área de los Dinosaurios: datos e imágenes de 20 tipos diferentes de ellos son accesibles al visitante.
- 70 Datos estadísticos e imágenes de competiciones son accesibles en diferentes museos relacionados con temas deportivos como Baseball Hall of Fame, American Saddle Horse Museum, Bowling Hall of Fame...

Muchas veces los museos ponen esos productos a la venta o los distribuyen a través de editoriales multimedia. Vamos a citar algunos programas sin pretender ser exclusivos, pero con la idea de proporcionar pistas sobre lo que se ofrece.

Uno de los primeros programas multimedia que se hicieron famosos fue un videodisco sobre Vicent Willem Van Gogh. Destaca la secuencia de vídeo de olivos mecidos por el viento que funde al cuadro de Van Gogh, momento en el que el sujeto percibe la fuerza expresiva del pintor capaz de recoger la impresión del viento sobre los árboles. Este tipo de efectos nos permite acercarnos a los pintores impresionistas y al fauvismo de un modo que antes no era fácil de conseguir.

Ya con CD-ROM numerosas editoriales han presentado pintores utilizando grandes

colecciones de imágenes y numerosas secuencias vídeo. El CD-ROM Goya de Giunti Multimedia incluye además 30 divertidos ejercicios de estilo que permiten conocer el propio conocimiento de Goya. Una característica interesante de los multimedia actuales es la inclusión de actividades y ejercicios que permiten aprovechar las posibilidades del medio como un recurso interactivo y no limitarlo a un visionado o navegación pasivo.

La misma editorial publicó Venezia. Existen varios CD-ROM sobre ciudades que destacan especialmente. Este incluye la posibilidad de una cierta visita de la ciudad. Otros como el CD-ROM París permiten una visita mediante QuickTime VR: podemos situarnos en diferentes localizaciones de la ciudad y desplazarnos entre ellas de modo similar a como sucede en el CD-ROM del Valle de Ordesa ya indicado. Este recurso ha sido utilizado también en museos: nos permite recorrer las diferentes salas pasando de una a otra. Cuando encontramos una obra interesante, un simple clic nos permitirá disfrutarla. El museo de Orsay, en París, utiliza este recurso.

La representación virtual también ha utilizado representaciones 3D como conocido CD-ROM de Velázquez en el que nos podemos mover por la sala en la que el pintor trabaja en su obra "Las Meninas" analizando la técnica y los recursos que utiliza para construir su obra.

La mejora en la capacidad de acercarnos a la obra de un pintor, en conocer su vida, en jugar con su técnica o en reproducir virtualmente un espacio no parece haber repercutido en la docencia. El uso de guías de trabajo permitiría aprovechar mejor los recursos. Pero parece que sigue siendo clave el entusiasmo puesto por el profesor para interesar a sus alumnos por el Arte.

Con la aparición de Internet son numerosos los museos que han desarrollado una página web que, en ocasiones, adopta la forma de espacio virtual. Para ello utilizan bien el lenguaje VRML o bien y más a menudo la tecnología QTVR o Morphing. Esto abre las puertas de los museos de modo que es posible acceder a ellos incluso a distancia.

Las limitaciones de la red han rebajado las expectativas aunque este es un tema que evolucionará en los próximos años. La posibilidad de acceder a los museos, e incluso a las exposiciones temporales, si bien con los límites que la propiedad sobre los derechos impone, abre las puertas a escuelas rurales, escuelas situadas en entornos distantes geográfica y culturalmente de los centros culturales.

Sin embargo la realidad más extendida es que lo que nos aportan los museos en la red es sensiblemente inferior a lo que podemos conseguir en un CD-ROM que pagamos. Y es que tanto el Arte como la Cultura son hoy negocios, no muy proclives a distribuir gratuitamente por Internet las imágenes que pueden (o necesitan) cobrar.

El Adonis Bronze, es un museo de esculturas que nos permite una visita virtual basada en Java. La velocidad de navegación con un módem no es excesiva y hay que esperar un poco a ver desplazarse la imagen según la dirección que deseamos seguir. Pero es interesante.

<http://www.adonisbronze.com/galleryjava.htm>

Estas limitaciones han hecho que otros museos opten por soluciones más sencillas, como mapas sobre los que clicamos para acceder a una obra. Entre muchos ejemplos citamos dos:

The Danish museum of decorative art:

<http://www.mus-kim.dk/kim.htm>

O el museo de arte natural Krakamarken:

http://www.ra.nders.dk/krakamarken/maps_of_krakamarken.htm

Por otro lado, existen museos que sólo están en la web, museos virtuales de los que no existe una representación real. Una lista de estos "web museum2 se puede obtener en Yahoo:

http://dir.yahoo.com/Arts/Art_History/Web_Museum/

O en el Web Museum Network

<http://watt.emf.net/>

Si deseamos poder aprovechar lo que estas instituciones ofrecen a través de Internet lo mejor es entrar en Yahoo u otro buscador y seguir el camino para acceder a numerosos museos, o bien escribir el nombre para ir a uno determinado.

En Yahoo el camino es:

<http://www.yahoo.com>

- Arts & Humanities
- Museums, Galleries, and Centers

Más complicado es el acceso desde Terra, además de que el diseño gráfico dificulta la descarga. Mientras no la cambien se puede acceder directamente a su lista de museos nacionales (y se ahorrará extraños paseos):

http://195.235.97.30/TerraCDA/arte/museos/mu_portada/

Además Terra nos "deleita" con artículos que no interesan antes de poder localizar finalmente la dirección a la que se desea ir. En resumen, más rápido con otros portales o buscadores. Pero si desea visitar el Pardo o el Centro Reina Sofía estas son sus direcciones:

<http://museoprado.mcu.es/>

<http://museoreinasofia.mcu.es/>

Los museos en Internet ofrecen unas interesantes posibilidades educativas si invitamos a nuestros alumnos a trabajar localizando información por ejemplo sobre un cuadro o un pintor. Naturalmente, el Inglés es una lengua dominante y practicar con ella abre las puertas a mucha información que puede ayudar a los alumnos a preparar sus trabajos.

2.3 Matemáticas y Ciencias Experimentales

Las matemáticas y otras áreas se han beneficiado últimamente de los productos que han comenzado a sacar las editoriales de libros de texto. Algunos han reproducido los planteamientos de los libros como en "Aula CD". En general muchos CD-ROMs ofrecen ejercicios y problemas en un marco más o menos atractivo.. Podemos citar

Aula CD	Ejercicios para secundaria.
Calcula conmigo	Ejercicios de cálculo
Countdown	Juegos educativos para Primaria
El mundo de las mates	Programa más abierto

Vamos a comentar algunos programas.

2.3.1 CD-ROMs

Sumar y restar (Zeta multimedia). Es un típico CD-ROM que puede ser utilizado en Educación Infantil o en el primer curso de Primaria. Trabaja los números naturales del 0 al 20 y realiza sumas y restas con estos números, contar hacia atrás. Entre los juegos que incluye hay un puzzle que se construye a partir de sumas.

Integrar este tipo de programas en el currículum ordinario no es fácil si partimos de una actividad conjunta y simultánea de toda la clase. Pero si nos olvidamos del aula de ordenadores, y colocamos 3 ó 4 equipos que pueden ser muy baratos pues pueden ser antiguos, entonces la cosa cambia. Los niños pueden alternar otras actividades con el uso de estos juegos en el ordenador, en una estructuración flexible del espacio y el tiempo. Hay que pensar que estos programas fueron diseñados pensando en un uso personalizado e interactivo del niño con el equipo y resulta dudosa su eficacia forzando a todos los niños a trabajar simultáneamente, tiempos similares y en ocasiones al mismo ritmo en un aula de ordenadores, por muy modernos que sean.

Es sorprendente que en países más avanzados hayan descubierto las posibilidades que ofrecen en la escuela equipos que por superar los dos años de antigüedad están siendo revendidos a bajo precio por las empresas. Por el contrario, en nuestro país he visto en escuelas no sobradas de recursos abandonar ordenadores 486 o Pentium 1 que podían seguir funcionando perfectamente con estos programas de matemáticas.

Otro planteamiento bien distinto es el que se da en la enciclopedia Activa Multimedia (Plaza & Janés) en el que se trabaja a partir del concepto de juego de aventura. Es todo el juego el que implica a alumnos de secundaria en la gestión de recursos y la búsqueda de información a fin de alcanzar el destino en un viaje.

No siempre los ejercicios están orientados al cálculo. También se trabaja sobre el razonamiento, como en Mensa Junior, un CD-ROM de Anaya Interactiva en el que se trabaja con seriaciones, relaciones, deducciones y otros elementos de razonamiento matemático. Este programa está orientado a alumnos de 10 a 14 años y entre los aspectos lúdicos se pueden citar las actividades de descubrir mensajes codificados.

También es posible encontrar recursos en la red a partir de las direcciones que se indican al final de este capítulo.

2.3.2 Simulaciones

Si en matemáticas el modelo más seguido es el de Ejercitación con más o menos variantes lúdicas, en Ciencias el modelo más utilizado es el de simulaciones. Son varios los CD-ROM que permiten realizar experiencias simuladas. "El Gran Festival de la Ciencia" (Anaya Interactiva) permite realizar simulaciones sobre temas de fuerzas, luz, densidad y movimiento, todo esto en el marco de un circo. Además de incluir simulaciones también incluye propuestas de experiencias que el estudiante puede realizar en casa. Es difícil determinar la edad pues por los contenidos podría ser aplicable al primer ciclo de Secundaria pero también al último de Primaria.

El diseño tipo juego de aventura ha sido utilizada en Activa Multimedia o en Ciencia Comics. Este diseño ha sido explicado en el punto anterior. El primer programa está dirigido a Secundaria mientras el segundo lo está a los alumnos mayores de Primaria.

También existen atlas de la ciencia con información sobre contenidos de Física, Química, Biología, etc. Es el caso de la "Enciclopedia de la Naturaleza" (Zeta multimedia) en la que incluye información sobre peces, mamíferos, reptiles, aves, etc. También sobre el clima, la vida prehistórica, y los insectos y las plantas. Es un programa que permite explorar y buscar información, y también en ocasiones puede entretener. Puede utilizarse a partir del último ciclo de Primaria. Muchos centros han utilizado "Mi increíble cuerpo humano" de la misma editorial. También Anaya Interactiva tiene su "Enciclopedia de la Ciencia y la Tecnología" o la "Enciclopedia de la Naturaleza".

La Ecología ha sido objeto de varios CD-ROMs. Podemos citar "Operación desastre ecológico" (Discovery Channel Multimedia). Este programa utiliza el diseño de simulación de un entorno que debe ser mantenido tomando decisiones en diferentes escenarios.

Las simulaciones y los laboratorios virtuales son el otro tipo de programas multimedia con gran aceptación hoy. Simulaciones y laboratorios virtuales no son lo mismo. Una simulación reproduce una situación real o no en la que las diferentes variables evolucionan bien por el propio paso del tiempo, bien por las acciones del sujeto, bien por los cambios que se producen en otras variables, bien de modo totalmente aleatorio. Pero todo es una construcción virtual, sin un referente físico real en el momento en el que el usuario trabaja con la simulación.

Un laboratorio virtual es un auténtico laboratorio en el que el sujeto trabaja a distancia a través de elementos de comunicación, tanto tipo telemáticos como por videoconferencia, y por elementos de robótica. Los instrumentos y equipos son reales y lo que el estudiante hace es controlarlos a distancia desde su terminal u ordenador.

Ambos pueden sustituir a las prácticas y experiencias presenciales en laboratorios aunque evidentemente responden a necesidades diferentes. Mientras la segunda opción trata de rentabilizar el uso de unos equipos y reducir costos de desplazamiento, las simulaciones responden más a la dificultad de reproducir la experiencia en un laboratorio real, bien por el costo, el tiempo que implica, la dificultad técnica o por razones éticas. Las simulaciones además permiten reproducir situaciones reales muy complejas cuyo estudio en condiciones normales llevaría años.

Tradicionalmente las simulaciones han necesitado del soporte físico (CD-ROM) para poder ofrecer grados suficientes de realismo. Los incrementos en el ancho de banda están permitiendo la difusión de simulaciones por Internet, tanto en cursos como mediante productos puestos a la venta: los profesores de Secundaria pueden suscribirse por unas 3.000 Ptas. al año y acceder a las simulaciones que han desarrollado en el departamento de Biología de la California State University (<http://www.cdl.edu>).

Las simulaciones desde CD-ROM o a través de la red son un interesante recurso pero que no sustituye las experiencias hechas en laboratorio o la recogida de datos en un ambiente real. Pero tampoco éstas últimas pueden sustituir a las otras pues en gran medida el trabajo investigador en el siglo XXI se basará en simulaciones más que en la reproducción real de situaciones.

2.3.3 La observación del medio

A mediados de los noventa un vídeo promocional de Apple mostraba unos alumnos de 12-14 años recogiendo observaciones en el bosque con ayuda de una cámara y un ordenador, y trabajándolo después en el aula. Con la llegada del vídeo digital y las

cámaras de fotografía digital esto se ha convertido en algo sencillo y fácil de integrar. De hecho cinco años más tarde este tipo de actividades ya estaban siendo realizadas por profesores sin una especial preparación técnica en nuestro país. Y es que el proceso de recoger información gráfica o incluso animada, procesarla, y archivarla en bases de datos puede realizarse con la misma o más facilidad con la que se escribe una carta. Pueden utilizarse ordenadores ordinarios de precio medio-bajo y los equipos audiovisuales necesarios se encuentran ya en manos de padres de alumnos. Es una situación similar a la que se produce con el vídeo doméstico en los ochenta.

2.4 Lengua e Idiomas

El multimedia es un recurso absolutamente imprescindible hoy en la asignatura de Lengua. Sin embargo es insuficientemente utilizado. Merece destacarse la disponibilidad de sofisticadas herramientas para trabajar los textos y la disponibilidad de abundante documentación y numerosos textos. También hay que reseñar programas multimedia que nos permiten trabajar sobre obras concretas y la posibilidad de organizar grupos de trabajo colaborativo entre alumnos de todo el mundo.

2.4.1 Las herramientas

Entre las herramientas para trabajar textos destacan los procesadores de textos, los traductores y los diccionarios, además de los programas de dictado. Los procesadores de texto incorporan correctores ortográficos y sintácticos que ofrecen grandes posibilidades gracias precisamente a sus limitaciones. Esto es debido al hecho de que no cubren todas las situaciones, de que ofrecen varias opciones ante una palabra incorrecta y que no siempre la propuesta cuando es única, es la correcta, así como la posibilidad de crear diccionarios personalizados.

Algunos profesores de lengua se oponen al uso del ordenador. Bien utilizado es la herramienta imprescindible para escribir. Su actividad como profesor es precisamente enseñarles a utilizar la herramienta. Se trata de enseñar a utilizar el corrector ortográfico, consultando en el diccionario cuando sea necesario. No conviene olvidar discutir en grupo los "errores" que encontramos en el corrector. Hace años que esta actividad de escribir individualmente y discutir en grupo se realiza partiendo de propuestas atractivas como "escribir un libro sobre nuestro pueblo" o "hacer una revista de geografía", actividad que se relaciona con los contenidos trabajados en otra asignatura.

No se trata sólo de utilizar el corrector ortográfico (o sintáctico) para aprender a escribir correctamente sino también aprovechar las posibilidades del "corto y pego" para trabajar diferentes construcciones, compararlas y obtener conclusiones. El uso de un videoprojector (alternativamente un televisor conectado al ordenador) permite en clase que los alumnos prueben las diferentes construcciones y las comparen señalando que matices encuentran en cada una. Un texto del periódico es aprovechable para analizarlo y, estudiando posibles alternativas a la construcción de las frases (por ejemplo titulares) analizar los matices que se introducen y el cambio de sentido obtenido en los mensajes.

La clave al utilizar estas herramientas no es si con ellas escriben mejor sino si al cabo de un tiempo de utilizarlas escriben efectivamente mejor, incluso sin ellas. Diversas experiencias muestran que, excepto obviamente por lo que respecta a la caligrafía, la ortografía y la sintaxis mejoran notablemente cuando se utilizan procesadores de texto con corrección ortográfica siempre que se incluyan actividades de reflexión sobre las decisiones tomadas.

Los diccionarios son, por supuesto, otras herramientas interesantes. Existen varias obras en CD-ROM, algunas ligadas a obras impresas ("Mi primer diccionario", "Multidiccionario Everst", "Diccionario de la lengua española de Espasa-Calpe", etc.). También es posible acceder a diccionarios en Internet, aunque en castellano lo que se encuentra son sobre todo diccionarios multilingües. Los diccionarios en CD-ROM resultan menos útiles de lo que parece excepto que se disponga de un viejo ordenador en el aula dedicado exclusivamente a contener un CD-ROM diccionario, o que dispongamos de un sistema de acceso en red, y el servidor disponga de un lector múltiple de CD-ROM que nos permita acceder desde cualquier aula a varios diccionarios en cualquier momento. Sin esas condiciones, la tarea de introducir el CD-ROM, arrancar el programa y realizar la consulta no compensa en relación a la consulta directa en la obra en papel. Además en muchas ocasiones los CD-ROM resultan más pobres que la correspondiente obra en papel, por motivos comerciales, obviamente.

Sin embargo los diccionarios en la red han inspirado otro tipo de actividades de éxito: la construcción conjunta de diccionarios. Esta actividad se ha probado en diferentes niveles pero funciona bastante bien en los niveles iniciales. Evidentemente la obra que se construye no pasa de uno o unos pocos cientos de términos. Cada semana cada alumno recoge un término nuevo para el que tiene que escribir la definición, buscar una imagen e incluso últimamente producir una pequeña secuencia de vídeo. Existen muchas soluciones para la construcción técnica del diccionario, y muchas sencillas. Si utilizamos un sencillo editor de html se pueden crear dos cuadros ("frames") colocando en uno el índice y dejando el otro para que aparezcan las definiciones, imágenes y secuencias. Otras alternativas son utilizar un programa de base de datos como FileMaker o incluso un lenguaje de autor como HyperStudio. Si se trabaja en red, estos contenidos pueden distribuirse utilizando los programas mencionados pero presentan más dificultad para colocarlos directamente utilizando Internet.

Si organizamos un diccionario común entre alumnos de varios centros, la opción de Internet es especialmente atractiva y entonces se puede utilizar FileMaker (a partir de la versión 4) o bien hablar con el administrador de la red para que nos prepare algún formulario controlado por cgi o Java y que se relacione con una base de datos. Si entramos en estas soluciones más técnicas veremos que hay muchas opciones pero que no resultan fáciles para que se las organice por su cuenta un profesor con conocimientos elementales de informática (excepto con FileMaker o, hace años ya, con HyperCard y algún otro programa). Pero en pocos años (quizás mientras se publican estas líneas) vamos a ver nuevas soluciones que permitirán a los profesores colocar bases de datos multimedia en servidores de Internet bajo sistemas operativos "domésticos" (Mac OS X, Windows 2000, etc.). La disponibilidad de esas bases de datos multimedia compartidas vía Web es la clave para poder crear diccionarios entre centros.

Una última herramienta multimedia a citar son los programas generadores de dictados. Existen pocos pero algunos son realmente buenos. La posibilidad de trabajar con proyectos más atractivos para los alumnos hace que el sistema de dictado automático se haya aplicado más con alumnos adultos, más responsables o con mayor interés directo en el aprendizaje. Sin embargo estos programas pueden resultar un interesante recurso complementario disponible para algunos alumnos que lo necesiten.

2.4.2 Documentación y textos

Independiente de la biblioteca del centro, es posible acceder a miles de títulos en castellano en la biblioteca Cervantes de la Universidad de Alicante:

<http://www.ua.es>

Esta biblioteca no sólo ofrece el acceso a esos títulos clásicos de la literatura en lengua española sino que también permite opciones interesantes como construir la propia biblioteca virtual del centro en la que colocar los recursos que el centro necesita.

También hay que citar el centro virtual Cervantes con recursos y direcciones sobre la Lengua española. Más que de títulos de la literatura aquí lo que podemos encontrar son documentos y enlaces que podremos aprovechar especialmente en Secundaria y el Bachillerato.

<http://cvc.cervantes.es/portada.htm>

Y por supuesto existen numerosas direcciones en Internet que pueden resultar interesantes para el profesor de lengua o de literatura.

Al trabajar con documentos en Internet aparece un importante problema: estamos ante textos que se concibieron y redactaron pensando en el papel (excepto las obras antiguas que reflejan su procedencia del medio oral). Son por tanto textos poco aptos para ser leídos a través de la pantalla del ordenador. Esto obliga a imprimirlos. Pero el formato de las páginas html es precisamente un formato de hipertexto diseñado para el soporte electrónico y esto genera problemas cuando tratamos de imprimir. Por ello es preferible bajarse la versión en un formato adecuado para la impresión. En los últimos años el formato de uso más extendido ha sido el PDF que requiere de Acrobat Reader para ser leído e impreso.

Si un profesor desea colocar materiales (cuya propiedad intelectual autorice) debe plantearse el colocarlos también en PDF si es que se trata de textos concebidos originalmente para el papel. Para preparar versiones en PDF existen varias soluciones siendo la más sencilla (para textos sencillos) el filtro Acrobat PDF Writer, especie de controlador de impresora que funciona como tal, es decir, que se selecciona como si fuera una impresora, pero que cuando damos la orden de imprimir, en vez de hacerlo, genera un documento en el ordenador en formato PDF.

2.4.3 Programas multimedia específicos

Es triste pero no existen apenas CD-ROMs dedicados a autores u obras específicas y con un planteamiento adecuado para Secundaria o Bachillerato o universidad. En Inglés existen algunos. El ejemplo ideal nos lo da el CD-ROM Macbeth publicado por The Voyager Company

<http://voyager.learntech.com/cdrom/>

El CD-ROM incluye la obra completa por la Royal Shakespeare Company, además de una serie de clips de vídeo para secuencias concretas tomadas de películas de Orson Welles, Roman Polanski y Akira Kurosawa. Contiene más de 1500 anotaciones y 24.000 comentarios a palabras, ensayos sobre la historia y el lenguaje utilizado en la obra y sobre el teatro de la época. También incluye herramientas de búsqueda, concordancia y análisis. Y un "karaoke" que permite escoger un papel y actuar con el resto de actores profesionales.

Son muchas las posibilidades que este CD-ROM ofrece para ideas originales y atractivas actividades con el grupo de clase. Lástima que no existan obras similares para al menos una veintena de las obras clásicas españolas.

Este tratamiento no se limita a obras de teatro. The Voyager Company ha trabajado productos similares para películas ("Beatles: A Hard Day's Night "), o poesía ("American Poetry:The 19th Century " o "Poetry in Motion").

2.4.4 Grupos de trabajo colaborativo

La asignatura de lengua y la de literatura se presta a organizar grupos de alumnos a través de Internet que trabajan juntos en proyectos, bien de recogida de información, de análisis de obras, de construcción de diccionarios o con otras propuestas. Internet se encuentra muy extendido en Estados Unidos en donde la lengua española es la segunda lengua además de una lengua por la que se tiene un especial interés. Es casi más fácil encontrar grupos de discusión sobre la lengua española en aquel país que en toda Iberoamérica y España juntas.

Las herramientas a utilizar pueden ser el correo electrónico. Pero también es posible organizar listas de discusión o fóruns o grupos de noticias. No parece haber tenido mucho éxito el uso del "chat", quizás por la limitación en los mensajes que se envían (1 línea) o la dificultad en mantener una discusión ordenada.

También es un recurso poco utilizado pero muy interesante los espacios de trabajo colaborativo tipo BSCW: los alumnos pueden intercambiar fácilmente no sólo mensajes sino documentación, ficheros, e incluso se pueden organizar sesiones de videoconferencia.

2.4.5 Lengua extranjera

Un apartado especial merece la lengua extranjera, aunque algunas propuestas pueden ser comunes, como la construcción de un libro o un diccionario y el trabajo colaborativo entre alumnos de diferentes países. El proyecto Pen-pals, por ejemplo, en el que los alumnos de Avonworth High School (Pittsburgh, Pennsylvania) se comunican con alumnos del Colegio Irabia (Pamplona, Navarra) en inglés y castellano. Este es uno entre los literalmente cientos de proyectos de comunicación, muchas veces basados en trabajos en otras áreas, y que permiten la comunicación, generalmente en Inglés, entre niños de todo el mundo.

Sin embargo hay que destacar la abundancia de propuestas específicas para Idiomas y la larga tradición del uso de multimedia, inicialmente con diapositivas, audiocasetes y material impreso. Son tan abundantes los programas disponibles que resulta difícil seleccionar. Aquí vamos a indicar algunos tipos de usos más frecuentes a través de un ejemplo en cada caso. Nos referiremos al Inglés que es el que más propuestas ofrece, pero diseños similares son aplicables en otras lenguas.

Por supuesto, existen los "cursos de Inglés", como "Learn to speak english" (HyperGlot). Es un curso con 30 lecciones con prácticas de lectura, escritura, diálogos en los que es posible introducir la propia voz, pruebas tipo test. El diseño es de tipo tutorial con una cierta libertad de movimientos. Como es frecuente desde hace años los temas no se organizan por aspectos gramaticales (aunque sí lo hacen en el fondo) sino que se estructuran alrededor de temas de la vida cotidiana. Este tipo de cursos se está utilizando más para el estudio personal y en los niveles de Secundaria, Bachillerato o en la Educación de Adultos.

En el otro extremo tenemos programas como "Games in English" u otros títulos de la colección "Playing with language" (Syracuse Language Systems). Este CD-ROM contienen una serie de juegos con los que se aprenden palabras y frases hechas. Mucho

más divertido y presentado como un nivel introductorio es más adecuado para Educación Infantil (donde el Inglés se comience a esa edad) y primeros cursos de Primaria. Es posible encontrar productos similares, es decir, también basados en el modelo de juegos sobre un diseño de ejercitación, pero dirigidos a edades superiores. Este tipo de materiales es mucho más flexible para ser introducido ocasionalmente en la docencia y resulta motivador (cuando los juegos lo son, claro).

En una posición intermedia tenemos programas como "The Family Circus on vacation" (Context Systems). En este caso el estudiante realiza una visita a Gran Bretaña acompañando a la familia Circus, accediendo no sólo a elementos de la lengua sino también de la cultura. Además de información (escrita y oral) incluye herramientas de pintura, etc. Es también un material flexible pero que puede utilizarse como eje de un diseño curricular de la lengua, aunque implicando un mayor trabajo de diseño por parte del profesor. Este programa en concreto es adecuado para Primaria.

Un tipo muy especial de programa que merece destacarse es aquel que trata de sacar partido de las posibilidades de sonido del multimedia. Merece destacarse en ese aspecto "Talk Now": el estudiante puede grabar su voz y comprobar e incluso que el ordenador le corrija en que medida se acerca su pronunciación a la correcta. Posiblemente en los próximos años veremos aparecer nuevos programas "semiinteligentes" capaces de corregir cada vez más aspectos del aprendizaje de una lengua.

Estos programas no han hecho desaparecer los laboratorios de lenguas aunque ahora integrados en laboratorios multimedia que pueden tener otros usos. Como ejemplo citaremos el laboratorio multifuncional "Quasar MF-BL" (SEI) o sistemas de integración de redes de ordenadores como el "Quasar MD-NET" (SEI). En estos sistemas los alumnos trabajan en sus equipos mientras el profesor puede observarlos y comunicarse con ellos directamente desde su puesto de trabajo.

Finalmente un último comentario: la abundancia de materiales (CD-ROM y sitios webs) en Inglés referidos a contenidos de otras asignaturas hace que resulte adecuado su uso: el Inglés deja de ser una asignatura para ser una lengua más de uso (aunque limitado) en las otras asignaturas. El alumno encuentra muy motivador aprender inglés cuando lo descubre como un instrumento que le permite comunicarse con compañeros suyos o acceder a divertidos juegos o programas multimedia o cuando lo ve necesario para trabajar en, por ejemplo, sociales.

3 Y para terminar

Existen numerosas sugerencias prácticas para utilizar los programas multimedia. Y numerosos programas. Pero tanto los programas como las ideas se encuentran en una constante y rápida evolución. Un libro destinado a mantenerse al menos 5 años no puede pretender ser exhaustivo ni dedicar muchas páginas que quedarían rápidamente obsoletas.

Hay que aprender a buscar la información en Internet y en las revistas especializadas. Pero de todos modos podemos tener alguna idea de lo que al comienzo del siglo XXI se está haciendo en las escuelas españolas.

Y es bueno repasar que se puede haber aprendido en este capítulo. Lo primero que los multimedia no están reñidos con un desarrollo armónico de los más pequeños de la escuela. Existen numerosas experiencias y una tradición ya de años que nos permiten

descubrir como utilizar estos equipos. En el momento de leer este libro puede ser una buena idea acudir a revistas, a Internet, y descubrir nuevas posibilidades.

Los profesores de Primaria y Secundaria también deberían descubrir que los multimedia son programas que permiten en mayor o menor grado que el alumno trabaje con ellos a su propio ritmo. Es una mala idea confundir un multimedia con un libro. También lo es confundirlo con un profesor. Tienen su propio lenguaje y día a día se descubren nuevas formas de utilizarlos. Quizás aquí apenas se han descrito para algunas áreas y sólo unos pocos casos. También ellos encontrarán en Internet nuevas ideas.

Bibliografía

La mejor fuente de información en papel sobre programas multimedia son las revistas que periódicamente dedican números bien a Internet, bien a materiales en CD-ROM. Entre ellas una que ha ido sacando casi cada año algún número con este tipo de información es "*Comunicación y Pedagogía*".

6. Historia del multimedia educativo

En la última semana del mes de Octubre de 1982 se celebraba en Londres un congreso organizado por "The Office of the Future Ltd." bajo el título: "Convergencia de Ordenadores y Vídeo" [Delesalle, 1982]. Este congreso se desarrolló especializado en el Videodisco óptico y, si bien no puede considerarse el punto de partida, sí fue un amplificador de resonancia de este peculiar medio de aprendizaje, uno de los últimos llegados a los sistemas educativos actuales: el Vídeo Interactivo (V.I.). Eran los orígenes del multimedia.

Diez años después escribía:

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!.

Ahora, no cumplidos todavía esos otros diez años, la realidad ya se ha cumplido. En este tiempo Windows se ha impuesto como sistema operativo popular sobre los sistemas basados en líneas de comandos tipo MS-DOS.

Es cierto que no fue el primer sistema operativo. En 1994 le preguntaba a un profesor canadiense que me enseñaba su nuevo ordenador equipado con Windows:

- Si tanto le gusta trabajar con iconos, ¿por qué ha esperado tanto tiempo?

Lo cierto es que todos aquellos que en entonces no querían saber nada de las ventanillas del Macintosh, han aceptado finalmente las del Windows.

Y a comienzos del siglo XXI un nuevo cambio se aproxima: el multimedia va a ser audiovisual. Los ordenadores manejarán vídeo. El sistema operativo realizará las funciones mediante divertidas animaciones en las que las ventanas se encogerán como genios de botellas (ver el sistema Mac OS X) o se agrandarán al paso del ratón. El modo más normal para comunicarse con un ordenador comenzará a ser conectando la cámara de vídeo al puerto FireWire (o Usb). ¿También evolucionarán todos esos profesores tan fieles al texto escrito hacia nuevos entornos basados en el audiovisual? ¿O no?

¿Pero cómo ha sido esta historia?

Este capítulo

Este capítulo recoge algunos hechos relevantes de la historia de los sistemas multimedia. Pero no tiene un mero interés como curiosidad histórica, o para recordar la anécdota. Sólo conocer la historia pasada nos permite analizar los errores y tratar de no repetirlos. Esa va a ser una constante en todos los apartados: recordarla historia para analizar y aprender las lecciones que pueden extraerse.

Hablar del multimedia no es hablar de ordenadores, ni de CD-ROMs, ni tan siquiera de vídeo interactivo. Es hablar antes que nada de la integración de diferentes medios como por ejemplo cuando difundimos una campaña de alfabetización a través de la radio, la televisión y la prensa. O cuando trabajamos en una clase de idiomas simultánea o sucesivamente con cintas de audio o vídeo, con diapositivas y con textos.

El primer paso realmente clave en la integración de medios, desde el punto de vista tecnológico, lo supone el Vídeo Interactivo, tanto sobre cinta como sobre disco. En su corta pero intensa historia los videodiscos interactivos marcaron algunas pautas que han señalado el camino a toda la evolución posterior del multimedia.

Y la difusión del multimedia viene de la mano de los ordenadores más potentes que permiten integrar imagen y sonido. El tamaño de estos programas hace que el viejo disquete quede inservible y sea necesario recurrir al CD-ROM, tanto que muchas veces se han asociado equivocadamente ambas tecnologías: multimedia y CD-ROM.

El CD-ROM no es sino uno más entre otros formatos de discos digitales. Y hoy está comenzando a ser sustituido, al menos en parte, por los DVD-ROM. La evolución natural del multimedia hacia las redes es tratado en el capítulo siguiente.

Este capítulo termina con un extenso apartado y es el que analiza la evolución de los programas multimedia. De esta evolución podemos extraer una interesante lección: cómo la tecnología ha influido en estos programas, potenciando ciertos diseños y haciendo olvidar otros. Y como el diseño de los programas multimedia influía en la forma de uso. Cada cual puede extraer sus propias conclusiones pero si no queremos que sea la tecnología la que decida como educamos, evitemos que sea la moda o la presión social la que nos diga que tecnología utilizar.

En este capítulo aparecen numerosas siglas técnicas. No es necesaria conocerlas. Únicamente siglas como CD-ROM o DVD-ROM son claves.

1 Los primeros multimedia y los conceptos básicos.

1.1 Los orígenes.

El término "Multimedia" ha sido aplicado a diferentes tipos de actuaciones educativas o procesos comunicativos durante la segunda mitad del siglo XX. Veamos tres grandes aplicaciones, todavía vigentes en muchos casos.

1.1.1 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.

1.1.2 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.

1.1.3 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.

1.2 Concepto de multimedia

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

En el caso de los programas formativos a distancia que utilizan Radio, TV, etc. nos encontramos realmente ante sistemas que utilizan diferentes medios y en los que el término es adecuado. En el caso de los paquetes formativos deberíamos hablar más bien de multisoporte: se utilizan diferentes soportes como cintas de audio o de vídeo, etc. pero también podríamos pensar que se utiliza el medio Vídeo o el medio Impreso para transmitir la información. En el tercer caso la expresión más adecuada es "multicanal" ya que, efectivamente, son utilizados diferentes canales sensoriales para la transmisión de la información. Resulta difícil concebir un ventilador como un "medio" de

comunicación. En cuanto a las diapositivas, su uso conjugado con el audio no es sino la dotación de nuevas posibilidades al medio. Podemos hablar propiamente de que estamos introduciendo un medio diferente cuando introducimos el proyector de cine, pero éste es un caso suficientemente excepcional como para no justificar la aplicación del término multimedia a las otras situaciones.

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

1.2.1 La integración de medios

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 DVD, 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 concebirlas 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.

1.2.2 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 desde esta perspectiva el aprendizaje reside en la capacidad del sujeto de interpretar un mensaje (es decir, comprenderlo), y de emitir nuevos mensajes basados en el anterior.

El resultado es que al término Multimedia se llega conceptualmente por varios caminos como muestra el siguiente gráfico.

1.2.3 ¿Interactivo, reactivo o bidireccional?

Los sistemas multimedia son interactivos en tanto en cuanto son medios que permiten la interactividad entre los emisores (aquellos que diseñan o proporcionan el programa) y los usuarios. La máquina es reactiva, es decir, reacciona a las acciones del sujeto.

En todo caso, el flujo de información es bidireccional: de los autores (a través de la máquina) hacia el usuario y desde este hacia la máquina y, en ocasiones, hasta el mismo sujeto.

¿Y el libro? Realmente el libro funciona de un modo parecido al CD-ROM, aunque no así a los programas sobre redes en los que la bidireccionalidad y la interactividad se manifiestan más claramente por la llegada de los mensajes del usuario a la fuente original. Pero en el libro, aunque el sujeto se limite a pasar páginas y reaccionar en su interior construyendo imágenes mentales y conceptos a partir del texto, también se da la interactividad, también es un medio de comunicación entre el autor y el lector.

¿Qué diferencia realmente un programa multimedia de un libro por lo que se refiere a este tema? Algunos programas multimedia no se diferencian conceptualmente: son aquellos en los que el sujeto se limita a pasar las páginas o a navegar. Incluso programas tutoriales pueden no diferenciarse mucho de un libro de enseñanza programada tipo Skinner. En realidad *es el medio* el que es diferente, puesto que un sistema multimedia permite interactuar (o permite reaccionar a la máquina frente a las decisiones del sujeto) mucho más de lo que nunca podría hacer un libro. Y esa diferencia cuantitativa se convierte en una diferencia cualitativa cuando es aprovechada mediante diseños que realmente se adaptan a diferentes usuarios, diferentes necesidades, diferentes contextos.

La discusión teórica sobre este punto puede ser superflua. Es evidente que conceptualmente todo medio de comunicación incluye de alguna forma la bidireccionalidad, pero también es evidente que hay medios que la permiten más que otros: videoconferencia frente a televisión, teléfono frente a radio, documentos en Internet frente a documentos en papel. Igualmente hay medios que permiten un mayor grado de interacción del sujeto con el medio (reactivo) y a través de él, con el emisor: sistemas multimedia frente a textos en soporte papel.

2. Vídeo Interactivo

Pero la primera integración de medios en la que interviene el ordenador es lo que se llamó “vídeo interactivo”: un ordenador controlaba un sistema reproductor de vídeo. Estos sistemas podían ser magnetoscopios, reproductores de laserdisc o incluso proyectores de diapositivas. Todavía hoy existen sistemas de vídeo interactivo en funcionamiento, especialmente en Estados Unidos y Japón.

2.1 Los sistemas de vídeo interactivo: programas y usos

2.1.1 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):

- 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.

Pero con el vídeo interactivo 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.

2.1.2 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. 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, aunque potenciando las posibilidades de interactuar y de archivo de imágenes.

Dos videodiscos bastante famosos al comienzo de los 80 fueron "Las Ballenas" y "La historia del puente de Tacoma" 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. 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. 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.

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). 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. 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.

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 organizó programas de entrenamiento para la British Steel; Philips Professional Laservisión desarrolló sistemas para la venta de ordenadores IBM. Proyectos similares se pueden encontrar en muchas grandes empresas, como la Ford, etc.

También mostraron 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 cambió, especialmente en Estados Unidos de América y Japón. Grandes series de videodiscos salieron al mercado, por ejemplo más de 100 títulos de la Enciclopedia Británica tras un acuerdo con Pioneer. Si bien algunos programas no aprovechaban las posibilidades del V.I. permitieron abaratar los costes tanto de equipos como de programas.

2.1.3 Las lecciones del pasado

El vídeo interactivo nos mostró un amplio abanico de programas con una fuerte presencia del audiovisual. ¿Causas? Quizás las posibilidades del medio frente a los límites del CD-ROM, quizás la presencia de profesionales provenientes del campo audiovisual frente a una presencia más importante del mundo informático en el CD-ROM. Posiblemente muchos de estos ejemplos pueda ser de utilidad cuando el DVD, con posibilidades audiovisuales mucho más ricas, comience a extenderse.

Lo importante es que muchos de esos programas nos muestran un camino que puede seguir el multimedia en los próximos años, superadas las limitaciones del CD-ROM.

La otra lección interesante es que muchas de estas experiencias no llegaron al gran público, como sí que hizo el CD-ROM. Un aspecto importante era el costo de producción, pero todavía más lo era el costo de los equipos reproductores. En ese sentido también ahora nos beneficiamos de la evolución de la tecnología. El costo de la producción audiovisual ha bajado gracias al vídeo digital y la edición no lineal. El costo de los equipos también: podemos utilizar cualquier ordenador pero si recurrimos a formatos tipo DVD-Vídeo o plataformas de videojuegos el precio se reduce a menos de una tercera parte.

Pero hay todavía una lección que debemos aprender. Frente a las propuestas tan interesantes que se podían encontrar en los sistemas de videodisco interactivo, los programas en CD-ROM bajaron de calidad y creatividad, reproduciéndose bases de datos que ni siquiera podían competir con sus diccionarios originales, o juegos para niños repetidos una y mil veces. También se extendieron programas que reproducían en pantalla con poca fortuna lo que serían los libros de texto. Es larga la lista de productos de baja calidad que es posible encontrar en CD-ROM, al menos comparados con los videodiscos. ¿Por qué?

La reducción de costos y la consiguiente democratización de un medio suele producir un descenso en la calidad de los productos. También ha pasado en Internet. Eso nos tiene que llevar a procurar que los nuevos cambios que se van a producir con el DVD redunden en una mejora de la calidad. Y eso se consigue insistiendo en las etapas de diseño frente a las de desarrollo. Es importante que educadores creativos y preparados desarrollen nuevas propuestas para los nuevos medios.

Quizás convenga ahora hablar algo sobre el medio técnico que da soporte generalmente al Vídeo Interactivo: el videodisco Laservisión.

2.2 La tecnología que permitió el Vídeo Interactivo

2.2.1 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. En esto se diferencia del Compact Disc, CD-ROM, DVD 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 (1990).

2.2.2 Otros sistemas de videodisco

El disco óptico leído con láser no fue el primero de los formatos de videodisco propuestos. Durante un par de años no pudo competir con otros formatos. Y es que desde hacía tiempo se estaba pensando en que si podíamos colocar el sonido en un disco de vinilo, ¿por qué no colocar el vídeo?.

El salto del disco de audio al disco de vídeo era demasiado largo, especialmente cuando apareció la televisión tal como la como la conocemos nosotros ahora. Será fácil hacerse una idea bastante clara observando la siguiente tabla que compara los discos de audio tradicionales y los videodiscos:

DISCOS	AUDIO	VIDEO
Frecuencias que deben reproducirse	hasta 20 Khz	Hasta 4.000 Khz.
Vueltas por minuto	entre 33 y 78	entre 450 y 1.800
Número de pistas por pulgada	300	18.000

Un disco Laservisión gira 55 veces más rápido que un LongPlay microsuro, sin embargo, la duración de la imagen contenida puede ser el doble que la del sonido que cabe en él.. Como consecuencia en los Videodiscos las pistas son muy estrechas. Además, la velocidad de giro provoca un gran desgaste a causa del rozamiento.

Y sin embargo, los primeros videodiscos intentaron ese camino mecánico con diferentes variaciones. Hubo unos primeros intentos de registrar la imagen en disco, entre los que se encuentran los realizados por Baird.

Estos intentos, anteriores a la década de los setenta, permitieron conocer las dificultades del intento y situar el problema en su justa dimensión. Entre tanto, la televisión también se iba desarrollando hasta alcanzar unos estándares estables que sólo se modificarán con la aparición de la HDTV, televisión de alta definición.

TED, Telefunken y Decca

El primer sistema mecánico que comentaremos, el TED, se comercializa en Europa a mediados de los setenta. Fue desarrollado por Telenfunken y Decca, y es el sistema que más se parece al utilizado en los discos de audio: una aguja reproducía las variaciones mecánicas de la superficie del disco convirtiéndolas en señales eléctricas. La aguja se deslizaba por la cresta del surco, y no por el valle como los discos de sonido. Giraba a 1500 rpm en el sistema PAL y 1800 rpm en el sistema NTSC. Contenía 10 minutos de imagen animada sobre una cara de un disco fino y flexible de plástico. La única prestación interesante era la capacidad de reproducir cortos segmentos, entre 1/2 sg. y 3 segundos. El sistema fue abandonado en dos años.

CED, Capacitance Electronic Disc

Otro sistema mecánico comercializado por la RCA en 1981 fue el CED. En este sistema, la aguja seguía un surco pero no eran las variaciones mecánicas las que se convertían en electricidad, sino las variaciones en la capacidad eléctrica entre una subcapa metálica del disco, y una pieza de metal unida a la aguja de diamante. El disco giraba a 450 rpm, proporcionaba 60 minutos de imagen y no permitía la imagen fija; la baja velocidad pretendía disminuir el desgaste por rozamiento, y esto obligaba a conservar cuatro imágenes por vuelta.

El sistema se extendió por Estados Unidos como reproductor de films, pero no pudo soportar la competencia de las videocassettes. Por otro lado, para un uso interactivo ofrecía pocas posibilidades. En 1984 se abandonó.

VHD, Video High Density

El mismo año que aparecía el sistema CED se comercializó un sistema japonés, el VHD, desarrollado por JVC y todavía hoy en uso en Japón. El principio es similar, convertir en señales eléctricas las variaciones en la capacidad experimentada entre disco y aguja. En esta ocasión no hay surco: una señales en la superficie del disco guían el recorrido de la aguja

El disco está fabricado de un PVC conductor lo que simplifica extraordinariamente la fabricación en relación al sistema CED. Obtiene 60 minutos de imagen girando a 900 rpm. Cada vuelta contiene dos imágenes, lo que permite la pausa con un cierto flicker en imágenes en movimiento: en cada vuelta se reproducen dos imágenes y las variaciones entre ellas se reproducen en pantalla en forma de flicker.

Una solución para conservar imágenes fijas es registrar dos imágenes seguidas. Otra solución es acudir a pausas digitales. Un informe mostraba que estos discos pueden reproducirse 10.000 veces sin sufrir deterioro; sin embargo, ése es el número de veces que la aguja recorre una imagen en sólo 11 minutos de pausa.

Una característica común a todos los sistemas de Videodiscos es que el usuario no podía grabar imágenes, sólo reproducirlas. Además, como puede observarse, estos sistemas ofrecían poco más que lo que ya podía encontrarse en los sistemas Beta y VHS de videocasetes. Tampoco ofrecían ventajas para los sistemas de V.I.: no eran robustos, pausas deficientes, etc. Por todo ello no debe extrañar que, excepto el VHD, todos los demás sistemas hayan desaparecido para dejar paso a los sistemas ópticos.

2.2.3 Sistemas ópticos

Los sistemas ópticos se caracterizan por utilizar un rayo luminoso para leer la información sobre vídeo, audio y datos digitales. También existe una "prehistoria" de estos sistemas ópticos; en los años sesenta 3M investigó un sistema de disco fotográfico que presentaba diversos inconvenientes.

Los dos sistemas más desarrollados fueron, respectivamente, el VLP o Laservisión de Philips, y el desarrollado por Thompson/CSF. La diferencia fundamental entre ambos sistemas es que el primero es reflexivo en tanto que el segundo es transmisivo. Esto es, en el sistema CSF el rayo luminoso atraviesa el disco en tanto que en el sistema LSP el rayo es reflejado por el disco. Este rayo es usualmente un rayo láser, aunque, estrictamente, no sería necesario.

En el sistema transmisivo se utiliza un disco transparente con una fuente de luz a un lado y un fotodetector al otro. La fuente proporciona un nivel de luz constante, enfocado sobre una de las caras del videodisco a través de una serie de lentes. El punto de luz formado en la superficie del disco tiene alrededor de una micra de diámetro, la milésima parte de un milímetro. Cuando el disco gira, el haz de luz es modulado por unas microscópicas perforaciones realizadas en el plástico. El rayo modulado es detectado por el fotodetector que convierte la luz en señal eléctrica

La mayor ventaja de este sistema era que el disco podía ser leído por las dos caras sin necesidad de sacarlo del reproductor: bastaba enfocar el haz sobre una u otra cara del disco.

2.2.4 La consolidación del sistema reflexivo

El sistema desarrollado por Philips era reflexivo. El rayo es ahora reflejado por una superficie brillante; con la rotación la luz reflejada queda modulada por los picos y agujeros; un fotosensor transformará estas variaciones en señal eléctrica (figura 1.13).

Inicialmente Philips se orientó hacia el mercado doméstico dejando a Thompson el institucional. Sin embargo la evolución de los proyectos llevó al VLP a extender su campo de aplicación en tanto que el CSF desaparecía. Durante la primera mitad de los ochenta, Philips en Europa/EE.UU. y Pioneer en Japón/EE.UU. fueron las dos únicas marcas que soportaron el esfuerzo de mantener un sistema de escasa difusión.

El sistema Laservisión fue el único generalizado de entre los discos ópticos de vídeo no digitales. Estas son algunas de sus características.

El disco Laservisión puede utilizarse en modo CAV y en modo CLV. En modo CAV, la velocidad angular es constante, esto, el número de vueltas por minuto es siempre el mismo. Cada vuelta contiene una imagen y puesto que en el sistema de Televisión PAL color el número de imágenes por segundo es 25, obtenemos $25 \times 60 = 1.500$ rpm. En NTSC, con 30 imágenes por segundo, los discos giran a 1.800 rpm. Puesto que cada cara puede contener 54.000 pistas, es decir, 54.000 imágenes, la duración de un disco de un disco VLP estándar es de 30 minutos en NTSC y de 36 minutos en PAL.

No hay que decir que en el modo CAV las posibilidades de control en la reproducción de la imagen eran totales, accediendo a cualquier imágenes del disco en un segundo como máximo.

Este modo permite acceder a cualquier imagen con gran facilidad: todas las imágenes comienzan en el mismo radio. Sin embargo desaprovecha la capacidad del disco. Las pistas exteriores poseen un mayor diámetro que las interiores; esto hace que puedan

contener más información. Si hacemos girar el disco más lentamente cuando recorre las pistas exteriores, y más rápidamente cuando recorre las interiores, la capacidad de almacenamiento se incrementa. Exactamente se duplica: 72 minutos en PAL y 60 minutos en NTSC. Todos estos datos se refieren a discos de 12 pulgadas/30 cm. de diámetro, los que normalmente se utilizan. Un disco de 8 pulgadas/20 cm. de diámetro dura 14 minutos en NTSC (17 en PAL) en modo CAV, y 20 en NTSC (24 en PAL) en modo CLV. La siguiente tabla muestra las duraciones en diferentes modos:

CAV	12" PAL	12" NTSC	8" PAL	8" NTSC
	36 min.	30 min.	17 min.	14 min.
CLV	12" PAL	12" NTSC	8" PAL	8" NTSC
	72 min.	60 min.	24 min.	20 min.

El incremento de capacidad en modo CLV se consigue a costa de dificultar el acceso a las imágenes. El modo interactivo por excelencia es el modo CAV. Una versión actualizada del CLV es el modo CAA, Computer Augmented Acceleration. En este modo la velocidad del disco se mantiene constante durante la mayor parte del tiempo; los cambios de velocidad para conseguir una mayor densidad de grabación se realizan en pequeños pasos e incrementando un número entero de líneas. Este sistema evita la aparición de un efecto cross-talk al leer el rayo los impulsos de sincronía horizontal localizados en las pistas adyacentes.

Existe otro formato basado en el Laservisión, el Laservisión-read only memory o LV-ROM. Este formato fue desarrollado por Philips para el proyecto Domesday de la BBC y combina en el disco imagen de vídeo analógica, datos digitales y sonido. El formato del sistema se denomina AIV o Advanced Interactive Video.

Junto a estos sistemas, los años ochenta conocieron una proliferación de discos ópticos que también permitían grabar, una de los grandes déficits de los videodiscos ópticos. Los discos ODC fueron los primeros discos grabables que también podían ser reproducidos en equipos estándar de discos laservisión.

Pero los sistemas de vídeo interactivo no se componía solamente de videodiscos. También era necesario utilizar ordenadores.

2.2.5 Y luego los 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 y su función era controlar la reproducción del disco de acuerdo con el programa, el cual permitía un alto grado de interactividad al usuario. Veamos qué aportaba 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. Estos niveles de interactividad definieron durante muchos años el tipo de interactividad que podía obtenerse con un equipo. A pesar de la importancia que tuvieron son niveles que se fijaban en las características de los equipos más que en el diseño mismo del programa.

2.3 Niveles de Interactividad de Nebraska

Generalmente se han considerado cuatro niveles de interactividad ampliados posteriormente con uno más en 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 fue el que más tiempo permaneció, y, de hecho, sigue siendo utilizado en escuelas americanas.

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.

3 El siguiente paso. Los discos digitales

A finales de los ochenta y principios de los noventa diferentes empresas ofrecían discos ópticos, similares al laser disc, pero digitales. Pero hay un sistema que se generalizó inmediatamente: el disco compacto.

La difusión del CD de audio (técnicamente como CD-DA) hacía que producir discos compactos fuera muy barato. Los reproductores también lo eran. Sólo hacía falta un sistema que permitiera utilizarlo para los programas multimedia.

Los primeros formatos del CD-ROM se encontraron con los diferentes formatos que requerían diferentes sistemas operativos. Tras una cierta batalla se fueron generalizando unos pocos formatos como High Sierra, ISO 9660, etc. Pero el que un sistema operativo pudiera leer un formato no aseguraba que también pudiera leer los ficheros contenidos. Esto generó una nueva batalla de formatos de CD que trataban de sacar las mayores ventajas del sistema pero que en el fondo no eran sino un reflejo de la lucha entre las grandes compañías. Todas ellas habían aprendido la lección de Philips: si posees los derechos sobre un sistema de reproducción que te genere unos pocos centavos por cada cinta, y si ese sistema se generaliza en todo el mundo, los centavos se convierten en millones.

He aquí algunos de los formatos que aparecieron basados en el disco compacto:

CD+G (Disco Compacto+Gráficos)	Formato para CD desarrollado por Warner New Media y que incluye gráficos de vídeo con limitaciones.
CD-3	Versión reducida del CD-Audio, de 8 cm. de diámetro.
CD-DA (Disco Audio Compacto)	Disco óptico de 12 cm. de diámetro que gira a velocidad lineal constante y contiene dos canales de sonido digital de alta fidelidad. Oficialmente se denomina CD-DA. Conocido como Red Book.
CD-Common (Disco Compacto-Common)	Formato propuesto de disco óptico de 12 cm. capaz de ser leído tanto por los ordenadores Macintosh de Apple como por ordenadores MS-DOS compatibles IBM.
CD-i (DC-Interactivo)	Formato para CD que incluye sonido, datos informáticos, imágenes fijas y, con limitaciones, imágenes animadas.
CD-IV (Disco Compacto- Video Interactivo)	Formato propuesto que incluiría las posibilidades del videodisco en un disco óptico de 12 cm. de diámetro.
CD-PROM	Variante del CD-ROM que puede ser registrado por el usuario una vez; también se denomina CD-WO, "CD-Write Once"; en fase de desarrollo por Philips y Sony.
CD-ROM	Memoria sólo de lectura. Sistema de almacenamiento de información en disco óptico leído con ayuda de un rayo láser. Variante del CD-DA que permite registrar hasta 550 megabytes de

	datos informáticos.
CD-ROM XA	Disco CD-ROM preparado para incluir secuencias vídeo, audio y gráficos.
CD-V (Disco Compacto-Video)	CD que incluye secuencias vídeo. Inicialmente, en 1987, apareció un CD que combinaba 20 minutos de sonido digital y 6 minutos de vídeo analógico; posteriormente algunas marcas han nombrado a sus videodiscos de 20 y 25 cm. con esta denominación. Sistema que permite incluir 5 minutos de imagen animada en formato Laservisión (Videodisco).

Y para añadir confusión, el formato CD-Vídeo fue registrado por Pioneer para un disco laservisión (LD) que estaba especialmente dirigido al mercado doméstico y pretendía aprovecharse del éxito comercial de la marca CD, pero que no era un CD ni siquiera se parecía en tamaño físico. Por consiguiente, cuando más tarde apareció el CD con películas de vídeo para formato doméstico tuvo que llamarse Vídeo-CD.

3.1 Cd-i y DVI

De todos estos formatos merece destacarse el CD-i. CD-I (más tarde, CD-i) son las siglas de "Compact Disc Interactive", y se refieren a unas especificaciones estándar que fueron inicialmente concebidas por Philips en 1983-84 y propuestas a los propietarios de licencias CD en 1986 por Sony y Philips. Después de recoger 2000 sugerencias, se corrigieron las especificaciones y en 1987 Philips y Sony concedieron 170 licencias.

Un equipo CD-I consiste en un reproductor de discos ópticos de 5'25 " que puede ser conectado a un televisor cualquiera y que realiza tareas equivalentes (para el profano) a un reproductor de Laserdiscs de nivel 2 (Nebraska levels). Las especificaciones para el CD-I indican cómo debe conservarse la información vídeo, audio e informática. Esto es independiente del sistema de reproducción de imagen final, esto es, puede utilizarse un equipo con un monitor NTSC o uno preparado para PAL que en ambos casos el disco es único.

El problema de agrava si se trata de introducir imagen animada: la solución planteada en el CD-I es utilizar únicamente una parte de pantalla (124x38 líneas frente a las 625x400 del disco Laservisión) y a una frecuencia de fotogramas menor (15 frames/sg frente a los 25 ó 30 del Laservisión). La introducción a principios de los noventa de un módulo de vídeo que permitía reproducir películas Video-CD permitió darle una cierta popularidad. Hay que pensar que un equipo costaba la mitad parte que un ordenador y permitía verse en el televisor del hogar.

CD-TV es un desarrollo similar promocionado por Commodore pero que nunca llegó a tener la misma difusión.

Pero quizás el intentó más interesante de introducir vídeo (y por tanto multimedia completo) en el ordenador fue el DVI. Este sistema permitía introducir vídeo en el ordenador, utilizando una tarjeta adicional para comprimir.

En qué consiste básicamente la tecnología DVI? En cuatro elementos:

- Un chip VLSI que se suministra para ordenadores compatibles mediante las tarjetas ActionMedia; es el corazón del sistema.
- Unas especificaciones para el "Runtime Software Interface"

- Una serie de formatos para archivos de audio y vídeo.
- Unos algoritmos para compresión y descompresión de archivos.

Es decir, DVI no hace referencia, al revés que CD-I, a un modo de conservar la información en general, sino a un modo de manipular específicamente la información audiovisual (vídeo real y sonido real). El problema ya es conocido: la imagen ocupa mucho espacio, lo que implica problemas con la capacidad de los sistemas actuales incluidos CD-ROM y otros discos ópticos, y problemas con la velocidad de transferencia de datos desde dichos soportes. La solución es sencilla, aparentemente: comprimir la información y liberar al procesador central de la tarea de comprimir y descomprimir esos archivos. Los soportes básicos son los habituales de la Informática, sin importar los cambios que se vayan introduciendo (discos ópticos de 3'5", p.e.), ya que todos benefician en última instancia al sistema.

La compatibilidad queda asegurada a través del Runtime Software Interface, una ingeniosa solución para poder incorporar los nuevos avances en hardware y software, sin que los productos existentes queden obsoletos o irreproducibles en las nuevas máquinas. Hay que decir que esa solución no sirvió para dejar obsoleto el DVI en pocos años.

El punto de partida fueron los 1,2 Mb/segundos que representaba la capacidad de transferencia de imagen del CD-ROM a una velocidad elevada: con dispositivos más rápidos se obtendrán mejores resultados. Esto implica un factor de compresión del orden 100:1 (100 Kb en 1 Kb). Este factor no permite una imagen sin errores ("lossless") pero aprovechando la información redundante es posible llegar a valores cercanos. Aprovechando la redundancia en la misma imagen y en imágenes sucesivas es posible llegar a comprimir imagen vídeo de 256x240 líneas.

El sistema de compresión y descompresión dificulta el cálculo de capacidades. Por ejemplo, podríamos hablar de 72 minutos de vídeo-audio en un CD-ROM, pero si deseamos imágenes de 512x480 líneas tendremos que limitar el número a 10.000 imágenes/CD-ROM (108.000 en el disco Laservisión).

Para comprender estas aparentes incongruencias debemos tener presente que DVI no utiliza un único sistema de compresión sino que recurre a diferentes sistemas de acuerdo con el tipo de imagen y su uso. La técnica utilizada para las imágenes fijas es auténticamente "lossless", pero el espacio que una imagen ocupa no es uniforme y, por consiguiente, tampoco el tiempo de carga: por ejemplo, una imagen de tulipanes puede comprimirse con el factor 1,2:1 (1,2 Kb se comprimen en 1 Kb) mientras que una cara sonriente se comprime con el factor 7:1 aproximadamente. Sin embargo, ambas reproducciones son perfectas.

Cuando manipula imagen animada debe recurrir a sistemas predictivos como el "differential PCM" que considera únicamente diferencias en puntos correspondientes de imágenes sucesivas. O el "adaptive DPCM" que soluciona algunos problemas del anterior. En realidad el proceso es muy complejo y se distinguen dos niveles de compresión: PLV ("Production Level Video") en el que la imagen es comprimida mediante ordenadores paralelos en Estados Unidos, y el RTV ("Real Time Video") que es realizada por el mismo ordenador personal en tiempo real.

Es decir, con el DVI sólo se obtenía imagen vídeo de calidad si se enviaba a comprimir a Estados Unidos. Esto recuerda una vieja anécdota que contaba un especialista audiovisual: cuando en Cannes se proyectó la primera película contenida en un CD-

ROM, evidentemente con problemas de calidad, la sala se levantó aplaudiendo, pero él se preguntaban: ¿cuál es el mérito si lo he visto peor que con una cinta VHS?. Bien, todos estos fueron esfuerzos que hoy han permitido los sistemas multimedia que conocemos.

3.2 Vídeo basado en software y el CD-ROM

El DVI desapareció por la aparición de sistemas que permitían comprimir y descomprimir el vídeo en cualquier ordenador sin necesidad de tarjetas adicionales. Para ello la clave era la potencia (velocidad) del procesador. Los primeros intentos presentaban tremendas limitaciones debidas a la velocidad de aquellas máquinas, pero progresivamente estos sistemas se impusieron como los más rápidos y fiables y, sobre todo, baratos.

Quicktime y posteriormente Vídeo for windows aparecen ligados a sendos sistemas operativos. M-JPEG es uno de los primeros formatos estándar de comprensión que es posible hacer sin ayuda de procesadores adicionales. MPEG-1 le ha seguido y finalmente MPEG-2 (utilizado en el DVD). En realidad todo el problema es que los procesadores alcancen la velocidad suficiente para hacer el trabajo de descomprimir la imagen en tiempo real. Hay que notar que la compresión no siempre puede realizarse en tiempo real.

En 1999 Apple introduce en toda su gama la conexión FireWire (excepto los portátiles, que en el caso de los profesionales tienen que esperar a febrero del 2000). Esta conexión es la que se utiliza en las cámaras domésticas (y luego profesionales) de vídeo digital. Esto quiere decir que a partir de ese momento bastaba un cable que conectase la cámara con el ordenador y ya era posible trabajar el vídeo en el ordenador. Además, el DV proporcionaba la calidad por la que se había soñado.

De esa forma 1999 (y el 2000) marca un hito importante, similar al que en su momento representa la autoedición en ordenador. Ahora no se trata de la capacidad para un usuario corriente (y para un profesor) de preparar un material impreso con alta calidad sin más ayuda que el ordenador y la impresora láser o de chorro de tinta. Se trata de la capacidad de crear documentos audiovisuales de calidad.

La historia del multimedia desde la perspectiva de los equipos que lo han hecho posible es más amplia. No ha sido posible citar todos ni todos los pasos, sino más bien resaltar algunos momentos y sistemas clave. La mayoría de los citados ya han desaparecido. En el camino han supuesto grandes inversiones en equipos y programas que casi nunca llegaban a amortizarse. Ha sido un importante esfuerzo de investigación y desarrollo por parte de muchas instituciones y empresas. Gracias a ellos hoy poseemos un nuevo medio de comunicación: los sistemas multimedia.

Pero esta historia no acaba aquí. A mediados de los noventa apareció otro concepto de multimedia. Basado en la comunicación entre ordenadores y ligado fundamentalmente a Internet aparece el multimedia sobre redes que se trata en el siguiente capítulo.

3.3 El DVD-ROM

El Digital Versatile Disc (DVD) representa en la segunda mitad de los años noventa la apuesta más importante por un soporte físico para los programas multimedia. La experiencia de los CD mostró claramente que sólo el multimillonario mercado doméstico permitía afrontar la estandarización de un soporte. El CD-DA (disco compacto de audio) era el que había permitido al cabo de los años la aparición del CD-

ROM. Por tanto, el DVD aparece fundamentalmente como un formato ligado al vídeo. En realidad existen tres especificaciones:

DVD-Video	Cine, animaciones y karaoke
DVD-Audio	Música y sonido en general
DVD-Rom	Datos, navegación, coche, multimedia, videojuegos

El DVD-.Audio no se ha extendido mucho a comienzos del siglo XXI en tanto que el DVD-ROM sólo lo ha hecho a medias. Realmente el soporte que parece está cogiendo fuerza es el DVD-Video pero habrá de pasar tiempo para confirmarlo.

¿Qué ofrece el DVD que lo hace tan diferente del CD? Básicamente espacio. Para eso reduce el tamaño de la pista del CD de 0,0016 mm a 0,00074 mm., algo menos de la mitad. También reduce el tamaño de las perforaciones de 0,00083 mm a 0,00040 mm., también algo menos de la mitad. Hay otros cambios, entre ellos uno muy importante que es pasar de una distribución en espiral a una distribución en circunferencias concéntricas: esta aparente nimiedad es básica para permitir mayor capacidad y rapidez de acceso. Todo sumado a la velocidad de rotación permite elevar la capacidad de 630 Mb a 4,7 Gb. es decir unas 7 veces más.

Pero el CD se basa en que sólo se utiliza una cara. En el DVD es posible utilizar las dos caras y, además, es posible colocar dos “etiquetas” o superficies perforadas en cada cara, alcanzando los 17 Gb. Para poder reproducir una u otra “etiqueta” de la misma cara basta enfocar el rayo adecuadamente. Estos formatos tienen una denominación con números:

SD-5	4,7 Gb	1 cara	1 etiqueta
SD-9	8,5 Gb	1 cara	2 etiquetas
SD-10	9,4 Gb	2 caras	1 etiqueta
SD-18	17 Gb	2 caras	2 etiquetas

Naturalmente también aparecieron los sistemas grabables.

SD-R (DVD-R) con capacidades teóricas de 3,8 y 7,6 Gb (1 y 2 caras) es un formato de tipo WORM (Write One, Read Multiple) que permite grabar una vez y leer muchas, es decir, que no permite regrabar encima.

SD-RAM (DVD-RAM) con 2,6 y 5,2 Gb (1 ó 2 caras) permite grabar y regrabar encima.

En su momento apareció también el DIVX o DVEx, un formato que condicionaba la capacidad de reproducción a la adquisición de derechos mediante pagos via red, y que no prosperó.

A pesar de su enorme capacidad, su velocidad de transferencia tiene una fuerte competencia en los CD de velocidad múltiple. Y cuesta de extenderse en parte por el bajo costo de producción de los CD, no sólo en las copias (postproducción) sino incluso para elaborar los materiales. La enorme capacidad del DVD sólo se llena si utilizamos vídeo y vídeo de calidad. Eso eleva sensiblemente los costos de producción, tanto por los equipos que se necesitan y por tanto el personal implicado en las grabaciones, como

también porque los procesos de compresión de vídeo con el sistema MPEG-2 sigue siendo bastante más caro que el MPEG-1 que se utiliza en los CD.

3.4 Los futuros formatos de vídeo

QuickTime 4 al que se hace referencia en otro lugar de este libro, es un adelanto de lo que nos espera en los nuevos formatos. Vamos a fijarnos en los estándares MPEG.

MPEG-1 es el formato habitual en los CD y es el que se supone adecuado para Multimedia. Permite imágenes de una cierta calidad pero no permitiría por ejemplo la televisión de alta definición, ni el sonido Surround, etc.

Para llegar a esos niveles es necesario utilizar el sistema MPEG.2. Este es el sistema utilizado en los DVD y en la HDTV, televisión de alta definición. Pero esto es sólo el comienzo. Ambos sistemas se basan en una concepción del audiovisual como una sucesión de imágenes o frames que forman una imagen animada.

Los futuros formatos MPEG-5 y MPEG-7 preveen importantes novedades. Ahora las secuencias animadas se componen de pistas, cada una con varios personajes cuya presencia se extiende durante varias escenas. Organizada así la información no sólo podemos suprimir una imagen sino que podemos suprimir un personaje o una pista. Puesto que esto se aplica a sonido a imagen podríamos en una orquesta eliminar algunos instrumentos por ejemplo.

Esta concepción del audiovisual nos puede resultar extraña a quienes estamos habituados a entenderlo con los esquemas provenientes del cine. Y seguramente llevará años cambiar nuestro modo de pensar. Pero seguramente antes de que acabe este siglo el concepto de audiovisual (quizás se llame multimedia o reciba otro nombre) será muy diferente del que tenemos ahora.

Acostumbrados como estamos a pensar en el texto, creemos que la imagen audiovisual representa un importante cambio en nuestras vidas, pero cuando uno se aproxima a los últimos desarrollos en este campo comprende que estamos ante unos cambios mucho más profundos y que incluso nuestra idea del audiovisual pronto será un viejo concepto a superar.

No hay que olvidar que por otro lado se está trabajando la imagen tridimensional, tanto a través de sistemas stereoscópicos como de sistemas basados en hologramas. Esta línea posiblemente confluya con esta nueva concepción de la construcción narrativa que enriquece de modo transversal la dimensión longitudinal anterior.

4 La evolución de los programas

En relación a los soportes físicos para los programas multimedia hemos podido encontrar tres etapas, cada una asociada a una "tecnología" y, también claramente, a una concepción del multimedia. Es interesante pues pocas veces es posible encontrar una evolución tan marcada y diferenciada. Como es obvio, el cambio de tecnología no se produce bruscamente, pero sí que se mantienen claramente diferenciados los programas que utilizan una u otra.

Si analizamos programas que se realizan tanto desde la perspectiva del uso social del medio como del tipo de diseño comunicativo e instruccional, encontramos que cada una de estas etapas posee características propias y diferenciadas. Un análisis detallado nos

muestra claramente como las características técnicas de los sistemas influyen en el diseño de los programas que se producen y en el uso que se hace de los mismos.

4.1 El pasado

4.1.1 Primera etapa: el videodisco interactivo

La primera etapa se extiende durante los años ochenta. Corresponde al Vídeo Interactivo. La tecnología básica es el videodisco óptico conocido como Láserdisc, diseñado por Philips y ampliamente promovido por otras marcas como Pioneer y Sony. También se utilizaron otros soportes, videodiscos ópticos como el Thompson, videodiscos no ópticos (VHD, TED,..), videocintas interactivas e incluso diapositivas. Sin embargo, el sistema que pervive durante toda la década y aún hasta hoy es el basado en el disco óptico Laservisión.

Este soporte se caracteriza por una excelente calidad de la imagen vídeo y una gran rapidez de acceso a cualquier imagen. Por contra el texto es limitado por la definición de la señal de televisión y únicamente los costosos sistemas que integraban ordenador y videodisco permiten grandes cantidades de texto, pero además estos sistemas encuentran su madurez al final de la época, justo cuando el CD-ROM comienza. Por todo esto no debe extrañarnos que se utilice como soporte en gran medida de imagen audiovisual, en puntos de información ("P.O.I."), en Museos,...

Los programas educativos, en general orientados a la Formación en la Empresa, se caracterizan por incluir mucho vídeo y bueno, y poco texto. El elevado costo de la producción vídeo que exigía una calidad técnica de nivel Industrial alto o Broadcast, se traducían en también elevados presupuestos para el diseño y concepción, por lo que no debe extrañarnos encontrarnos con productos más complejos que los que encontraremos más tarde. El diseño pedagógico responde a modelos como "Tutoriales" y "estudios de Casos". Más atractivas resultan las simulaciones con un elevado grado de realismo que también se perdió en la siguiente etapa. Numerosas universidades crearon colecciones visuales de imágenes, para ser utilizadas de modo flexible por profesores y alumnos.

El videodisco Laservisión ha permanecido como un recurso tecnológico de amplio uso en unos pocos países como Estados Unidos o Japón. Pero hay que señalar que no se ha tratado de un uso interactivo sino lineal, una alternativa a los videocasetes, más sólida y con mejor calidad de imagen.

4.1.2 Segunda etapa: el CD-ROM

La segunda etapa cubre los noventa especialmente en los años centrales de la década. La tecnología utilizada es el CD-ROM. Este evoluciona de un soporte con una baja velocidad de acceso y una pobre dimensión audiovisual hasta los programas actuales que, al menos en sistemas potentes, pueden ofrecer vídeo a pantalla completa. Recordemos que ligados al CD-ROM se desarrollaron otros soportes como CD-ROM XA, o CD-Bridge entre otros. Los soportes alternativos que más difusión han encontrado han sido CD-Photo de Kodak y CD-i de Philips. Vídeo-CD pretendía ofrecer la posibilidad de distribuir películas en formato CD pero se ha encontrado, igual que le pasó a los sistemas mixtos Ordenador-Videodisco, con que una nueva tecnología hacía innecesaria y obsoleta esa solución.

Los CD-ROM han sido socialmente utilizados como soporte para enciclopedias, filmes y videoclips, pero, especialmente, como soporte para videojuegos. El 90% de las copias de CD-ROM que se producían en el mundo durante 1996 correspondían a videojuegos.

Las limitaciones audiovisuales del CD-ROM llevó, especialmente en la primera época, a un exceso de texto. Hoy los gráficos e imágenes compiten con el texto, en tanto que el vídeo sigue ocupando un lugar secundario en estos productos. Una diferencia importante por lo que hace a las animaciones es que estas se diseñan basadas en el "cliente", es decir, se generan desde el ordenador del usuario y no vienen ya construidas como en la etapa anterior. ¿Qué quiere decir esto? Quiere decir una mayor calidad de imagen y muchas posibilidades de interactuar con la animación. Por contra presenta el problema de un funcionamiento deficiente en equipos de bajas prestaciones.

Hay que hacer notar que entre 1994 y 1995, coincidiendo con una serie de mejoras en la tecnología, especialmente con el comienzo en el incremento de la velocidad de lectura de los discos, se produce un cambio en el diseño que se orienta hacia nuevos modelos más atractivos y visuales, uso de concepciones hipermediales, y, sobre todo, la progresiva introducción de herramientas multimedia para el conocimiento en todo tipo de programas. Estas herramientas permiten seleccionar, archivar, manipular la información e incluso generar nuevos materiales de uso personal. La aparición de nuevos mercados, fundamentalmente el infantil y los videojuegos, también ha influido en el diseño de los programas.

Respecto a la concepción instruccional hay que notar que si los videodiscos interactivos se dirigieron en gran medida a la Empresa, los programas multimedia basados en CD-ROM se han dirigido hacia la escuela y el hogar. En muchos casos, por razones de mercado, han pretendido combinar el usuario doméstico con el escolar proponiendo aprendizajes complementarios a los diseños curriculares. Las Enciclopedias y los hipermedia han sido ampliamente utilizados y me atrevería a decir que la mayoría de productos que a finales de los noventa se podían encontrar en un aula bajo el epígrafe de multimedia era o una Enciclopedia o un "libro multimedia infantil".

Se han producido pocos programas concebidos como simulaciones, y las que hay desmerecen de las que se podían encontrar en los videodiscos. Se ha creado un amplio abanico de programas infantiles, muchos basados en un diseño de "libro multimedia interactivo" y aquí hay que citar "Just Grandma and Me" ("Mi abuelita y yo"), un clásico que revolucionó el mercado y dio origen al fenómeno masivo del CD-ROM infantil. Este CD es un clásico en 1996 se situó entre los 10 CDs con más copias producidas, compartiendo con la Encarta el privilegio de ser los únicos que no eran videojuegos. En aquel momento había alcanzado 600.000 copias, una cifra récord para la época.

En los últimos años se han diseñado productos originales que tratan de fomentar el concepto de "herramienta del conocimiento" o que permiten simplemente "reflexionar" al usuario. También aquí merece citarse una compañía que ha trabajadora innovadoramente en esta línea: Voyager.

4.1.3 Tercera etapa: ¿el DVD?

La tercera etapa comienza con el cambio de siglo y aparece ligada a una nueva tecnología: el DVD ("Digital Versatile Disc).

Siendo una tecnología reciente es muy poco lo que todavía podemos ver de ella. Sin embargo los pocos programas disponibles nos muestran un uso abundante de vídeo de

una gran calidad. Películas y videojuegos son los primeros grandes beneficiados de este sistema, pero también están apareciendo grandes enciclopedias realmente audiovisuales.

Desde el punto de vista instruccional, el formato puede suponer un resurgir de las simulaciones como base para el aprendizaje, simulaciones con un elevado grado de realismo. El elevado costo de algunas producciones puede repercutir también en un mayor presupuesto para los diseñadores y una mejora de los diseños de enseñanza.

El DVD está encontrando una serie de dificultades en su implantación, más ligadas a hábitos culturales que a problemas tecnológicos. El concepto de "pagar por bits recibidos" frente a "pagar por átomos recibidos" necesita implantarse para que el DVD o las redes se consoliden como soporte multimedia. Pensemos que un DVD puede contener 7 veces la información de un CD y, simplificando, podríamos concluir que su producción también cuesta 7 veces más. Pero físicamente lo que el comprador recibe es un disco de igual tamaño y parecida imagen. Pagar más por algo físicamente tan parecido resulta chocante.

El hecho de que en los sistemas educativos, especialmente en las empresas, se esté acostumbrado a "pagar por formación" sin referentes físicos hace que ése sea un posible camino por donde entren estos programas multimedia. En ese sentido también supondría una vuelta al "multimedia formativo" de la época de los videodiscos frente al "multimedia doméstico" que ha tenido una mayor implantación en la época de los CD-ROM. Globalmente se espera que los DVD integren lo mejor de ambos sistemas: calidad de vídeo y concepción audiovisual junto a interactividad-herramienta, contenidos textuales, animaciones digitales y facilidad de uso.

4.2 El futuro

4.2.1 Hacia donde caminamos. Diseño funcional y pedagógico

Por lo que respecta al diseño funcional y pedagógico vamos a hacer referencia a la introducción de herramientas multimedia y al carácter lúdico de los programas. El primer aspecto surge en la primera mitad de los noventa. Los programas multimedia que siguen el modelo de tipo enciclopedia, tipo libro multimedia y diseño hipertextual pasan a incorporar opciones que permiten al usuario trabajar con la información: desde poner marcas o realizar apuntes con fragmentos de texto, sonido, vídeo... y sus propios apuntes, hasta colorear, grabar la voz, etc.

Este interés puede surgir como una extensión del descubrimiento de las posibilidades del medio: las posibilidades de un multimedia enteramente basado en los ordenadores frente a un multimedia que era, en alguna medida, esclavo de las limitaciones del videodisco analógico. Otra causa puede ser para tratar de atraer a los primeros usuarios que se sienten defraudados frente al medio. En efecto, frente a la calidad visual y sonora o a la rapidez de acceso del videodisco, el CD-ROM estaba ofreciendo productos que, ni por cantidad, ni por calidad, ni por actualidad ni por capacidad de impresionar resultaban realmente atractivos, excepción hecha de los fanáticos de la innovación.

Respecto al carácter lúdico de los programas, esta es una faceta que algunas empresas, también en nuestro país, han tenido que descubrir a costa de grandes fracasos. No considerar las expectativas ante el medio, el peso de los videojuegos, las características de la sociedad en la que nos encontramos, definible como Sociedad del Espectáculo, ha llevado a algunos a tratar de construir programas multimedia con características de libro de texto, de hace 20 años, claro.

4.2.2 Soporte y distribución.

Respecto al soporte, las páginas html y el protocolo http se están configurando como los grandes soportes multimedia. Sin embargo siguen produciéndose programas contenidos en disco duro o CD-ROM. Para producir en CD-ROM basta trabajar sobre un disco duro y posteriormente solicitar a una casa especializada la estampación de un CD-R. También los precios de las grabadoras de CD-R están bajando tanto como para que no resulte una opción impensable. Por supuesto, en pocos años habrá que pensar en DVD pero este formato todavía está lejos para el usuario normal.

Frente al soporte físico, la Red (Internet) ofrece en general una calidad baja de algunos elementos multimediales, fundamentalmente del vídeo. Claro que estos problemas se reducen sensiblemente en el interior de una Intranet si se dan las condiciones adecuadas de comunicación. Pero en cualquier caso resulta todavía difícil de competir.

Y sin embargo a principios de los noventa ya algunos especialistas eran conscientes de que el futuro estaba en las redes. Y en mi opinión va a ir por la red de televisión por cable, única red que va a disfrutar de un alcance similar al de la red telefónica, con unas prestaciones bidireccionales suficientes.

4.2.3 Realidad virtual y 3D

Quizás dos aspectos que no hemos comentado son los que se refieren al uso de Realidad Virtual y a las representaciones tridimensionales. Estas últimas están sustituyendo los diseños planos, tan característicos de los programas multimedia. Las representaciones tridimensionales permiten al usuario navegar por un espacio en 3D que a su vez se convierte en un espacio de realidad virtual. Braincity es un CD-ROM que aplica masivamente este nuevo diseño

(<http://www.matrust.es/productions/braincity/IndexE.html>).

Los espacios de realidad virtual actualmente siguen dos caminos: uno se basa en el formato QuickTime VR (QTVR) que permite recorrer espacios o manejar objetos reales filmados o fotografiados previamente. Contra lo que pueda parecer, preparar este tipo de imágenes es bastante fácil. El otro camino consiste en construir totalmente espacios virtuales, mediante herramientas de dibujo en 3D. Posiblemente en los próximos años los lenguajes de autor evolucionen incorporando este aspecto, si bien ya están apareciendo nuevos lenguajes específicamente concebidos para ello. Con estas herramientas el diseño de simulaciones recibirá un nuevo empujón. El tema de la Realidad virtual es más extensamente tratado en otro capítulo de este mismo libro.

Todas estas herramientas están al alcance de los profesores pero pueden descubrir dentro de poco que son sus alumnos quienes las van a estar empleando. Si multimedia no es sino la transformación del ordenador en un nuevo medio de comunicación, estos programas son las herramientas para construir los nuevos mensajes, pero es necesario también conocer y construir el nuevo lenguaje del nuevo medio.

4.2.4 Aprendizaje contextual

Algunos videojuegos educativos basan su diseño en lo que llaman el aprendizaje contextual (Moral y Ot. 1995). El alumno se sumerge en un contexto que poco a poco a lo largo de la acción del juego le impregna como un ambiente, generando un aprendizaje. Este método permite la familiarización con un vocabulario, datos de personajes, hechos y situaciones, etc. Si bien el aprendizaje contextual no provoca la

estructuración del conocimiento, éste es incorporado naturalmente a estructuras previamente existentes y es susceptible de una conceptualización posterior.

El carácter lúdico y altamente participativo de estos CD-ROM los convierten en materiales de mucho más atractivo para los alumnos que otros diseños. Plaza & Janés completa una enciclopedia clásica en papel con "Activa multimedia", una colección de CD-ROM con este diseño. Argumentalmente, los cinco se basan en viajes de aventura por diferentes épocas y regiones (<http://www.arrakis.es/~rafaelng/pyj/index.htm>).

Una variante de este tema lo constituye una aproximación en la que se considera el concepto de cultura mosaico (Babin y Kouloumdjian, 1983). Así la propuesta de "kiosko" interactivo para el Zoo de Detroit de Delynn D'Angelo y Dave Bonello. Piensan que hay muchas similitudes entre desarrollar sistemas para la enseñanza y sistemas para un kiosko punto de información

4.2.5 Aprendizaje en grupo

Varios de los diseños anteriores han sido aplicados a programas concebidos para ser utilizados en grupo. De hecho, en la escuela es frecuente que los programas sean utilizados cuanto menos por parejas, aunque sea solamente por una cuestión de limitación de recursos. Esta limitación de recursos no debe ser desdeñada como alto transitorio. La rápida evolución en la tecnología hace que las nuevas dotaciones no complementen las anteriores sino que las sustituyen. Los nuevos programas necesitan de los últimos ordenadores llegados para poder funcionar. Así que el número de ordenadores capaces de hacer funcionar el software del momento es siempre reducido.

Sin embargo el uso de ordenadores en grupo es considerado en general como beneficioso. Tavares y Sridharan han estudiado el efecto del tutor sobre el trabajo en grupo cuando este tutor es un ordenador. ¿De verdad se resienten las relaciones sociales? El resultado muestra la importancia del "Peer's effect" es decir, del efecto de estudiar en grupo, tanto si el tutor es una persona como si es un ordenador.

Algunos videojuegos se han diseñado sobre la base del trabajo en equipo para alcanzar un objetivo, bien mediante la repartición de tareas bien mediante el contraste de hipótesis. Las simulaciones también permiten en muchos casos el trabajo conjunto de dos o más alumnos.

El trabajo en grupo sobre redes se está convirtiendo también en un elemento novedoso e importante en el diseño multimedia. La combinación de soporte físico y virtual permite a diferentes personas utilizar el mismo programa trabajando de modo colaborativo via Internet.

Al igual que en el caso del aprendizaje contextual, el trabajo en grupo es un elemento más que se añade a diseños ya estudiados, dándole una perspectiva y una potencialidad totalmente nueva. La posibilidad de ser utilizado en grupo puede haber sido diseñada desde el principio o puede ser el resultado de una decisión de diseño curricular ajena al programa original. Los profesores deben aprender a sacar partido de esta posibilidad, y dejar de considerar el ordenador como un medio

5. El maestro como realizador multimedia

Quizás uno de los aspectos más interesantes de la historia del multimedia es la evolución que ha llevado a los usuarios a convertirse en creadores (aunque muchos no son conscientes todavía de eso)

¿Profesores productores?. Por supuesto. La mayoría de los profesores no escriben libros pero casi todos o todos han preparados sus propios materiales impresos alguna vez. La situación es análoga en el multimedia y en el vídeo. Profesores y alumnos no pueden limitarse a ser meros receptores de información. También son emisores. Aunque sus productos no van a competir con otros productos comerciales, y si lo hacen posiblemente pasen por las manos de grupos de profesionales que le darán el nivel de calidad necesario para ser publicado.

De un profesor no se espera que ofrezca un producto con una calidad similar a la que puede ofrecer un equipo de especialistas con diseñadores, informáticos, educadores, etc. Pero son numerosos los profesores que elaboran pequeños materiales y que los intercambian con sus compañeros. El proyecto Grimm crea una red de centros que intercambian materiales. Profesoras de niños de 3 a 5 años han desarrollado pequeños módulos para identificar sonidos o grafismos, y ejercicios de prelectura.

Las herramientas para producir programas multimedia son los lenguajes de autor. Un lenguaje de autor es un lenguaje de programación pero especialmente adaptado para producir multimedia. Para ello simplifica su vocabulario, por un lado, mientras por otro lo enriquece con instrucciones para las tareas específicas más usuales en la producción multimedia. Por otro lado, desde 1990 esos lenguajes han evolucionado en la línea de ofrecer interfaces más cómodos.

Hay que notar que la fuerza con que Internet se está extendiendo ha hecho que la mayoría de estos lenguajes hayan desarrollado extensiones que permiten su uso en la Web. Si bien existen editores específicos para html así como filtros y otros numerosos recursos.

Un profesor que desee producir multimedia necesitará contar también con algunos otros programas como un buen programa de gráficos, y eventualmente un sistema de captura de vídeo o gráficos; igualmente un programa de digitalización de audio. Alguna de estas funciones las realizan los mismos lenguajes de autor, pero con limitaciones. Un programa que se ha convertido en una ayuda casi imprescindible hoy es Adobe PhotoShop, un programa de retoque de imagen que ofrece enormes posibilidades no sólo como retoque sino en el tratamiento del color y en el control de los formatos, tema hoy especialmente importante.

Todo esto le permitirá "producir" multimedia. Sin embargo el aspecto fundamental es tener ideas claras sobre diseño y sobre modelos a seguir. Además debe estar al tanto de cómo evoluciona el diseño de programas multimedia. La capacidad de expresarse mediante multimedia va ligada a la capacidad de interactuar con ellos como usuario. La barrera entre producir/interactuar está desapareciendo. Y en todo caso, antes de empezar a utilizar un profesor los programas multimedia debería emplear unas vacaciones de verano delante de una consola de videojuegos. Los capítulos 7 y especialmente el 8 proporcionan información sobre como comenzar a trabajar en este tema.

7 Y para terminar

En este capítulo hemos analizado cómo han evolucionado los sistemas multimedia, desde aquellos que se basaban en la integración "a mano" de diferentes medios (radio, televisión y prensa, o audiocasetes, diapositivas y textos) hasta los sistemas informáticos de hoy y de mañana.

Y también hemos analizado la evolución más detallada de los sistemas que han permitido un multimedia integrados e interactivo, desde el videodisco interactivo hasta los sistemas basados en CD-ROM. Sólo los sistemas sobre redes se han dejado para el siguiente capítulo.

En ambos casos hemos tratado de extraer lecciones de la historia y tratar de ser nosotros quienes orientemos el futuro y no la tecnología quien nos lo dicte. Un análisis detallado de la evolución de los programas nos muestra que los diferentes soportes determinaban la cantidad y el tipo de canal (audio, vídeo, texto, imagen fija, animaciones...), y que, a su vez, esto repercutía en el diseño que encontraba un mayor grado de desarrollo. Los videodiscos apenas produjeron hipertextos mientras que los CD-ROM, sobre todo de la primera etapa, se olvidaron de los tutoriales.

Un profesor no debe ser un realizador, pero igual que no se concibe un profesor que no sepa escribir correctamente, tampoco es posible concebir un profesor que no sepa preparar un pequeño multimedia correctamente. Pero aquí esto no nos interesa tanto por el uso educativo que pueda hacer sino porque esa experiencia le permitirá comprender mejor cómo y para qué utilizar los programas multimedia en su actividad docente.

Bibliografía

Estos dos libros tratan el tema del Vídeo Interactivo en la educación, con dos perspectivas diferentes: uno más orientado a los aspectos técnicos y a la formación mientras el otro está más dirigido a los Niveles de enseñanza Primaria y Secundaria. Son también los dos primeros y posiblemente únicos libros que sobre Vídeo Interactivo se publicaron en España.

Bartolomé, A. (1990). *Vídeo Interactivo. Educación y Empresa*. Barcelona: Edic. REDE

Bartolomé, A. (1990). *Vídeo Interactivo: la informática y el Audiovisual al encuentro*. Barcelona: Laertes.

No es posible entender algunas de las aportaciones más interesantes del multimedia a los procesos instruccionales sin entender lo que es el aprendizaje por el contexto. Este artículo de varios expertos aclara este punto:

Moral, J.M., Esteruelas, A., Ezpeleta de la Fuente, D., Martínez López, A. (1995). Sistemas multimedia en la enseñanza. En *AULA de Innovación Educativa*, 40-41, Jl-Ag. 1995, 5-9. En Internet, ver: http://www.lmi.ub.es/biblioteca/any95/varis_aula

Para entender las claves del uso del multimedia en la escuela conviene haber acertado antes con las claves de una sociedad audiovisual. El viejo texto de Babin puede ayudar a entenderlo.

Babin, P. y Kouloumdjian, M.F. (1983). *Les nouveaux modes de comprendre. La génération de l'Audiovisuel et de l'Ordinateur*. Lyon: Éditions du Centurion.

La versión española se publicó dos años más tarde:

Babin, P. y Kouloumdjian, M.F. (1985). *Nuevos modos de comprender. La generación de lo audiovisual y del ordenador*. Madrid: S.M.

Sobre el proyecto Grimm la Universidad de Málaga saca cada año un libro con aportaciones de los profesores que participan. Puede encontrarse información y acceder a esos textos a través de la web de Grimm:

<http://www.proyectogrimm.com>

En este capítulo se citan algunos autores. Para el interesado estas son las obras de referencia:

Anandam and Kelly, (1981). *GEM. Guided Exposure to Microcomputers: An Interactive Video Program*. Miami: Miami-Dade Community College

Bosco, J. (1989). Interactive video: Educational Tool or Toy?. En Bosco & oth.: *Interactive Video*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications Inc.

Jonassen, D. (1989). Interactive Lesson Designs: A Taxonomy. In Bosco & oth.: *Interactive Video*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications Inc.

Shavelson, R.J. y Salomon, G. (1986). A reply. *Educational Researcher*, 15 (2), 24-25.

7. Multimedia sobre redes

En noviembre de 1994 y aprovechando un viaje por Norteamérica compré un CD-ROM llamado Cinemania, de Microsoft. Ha sido una de mis mejores inversiones, pero no por el uso que he hecho de él, sino por lo que aprendí.

El caso es que apenas unos meses después, en la primavera de 1995 estrenaban en mi ciudad un film de un director que me interesaba. Acudí a mi CD-ROM esperando encontrar toda la información sobre él y no solamente no encontré nada sobre ese film, cosa que ya suponía, sino que tampoco citaba varios de sus filmes anteriores. ¿Qué había pasado?

Aunque el CD-ROM se titulaba “Cinemania 94”, en realidad había sido producido durante 1993. La información recogida correspondía generalmente a datos anteriores al verano de ese año. La lección era clara: si pretendo información actualizada, el soporte físico CD-ROM no sirve. Mejor recurrir a bases de datos en Internet. Y desde luego que hay muchas. En realidad hay mucha más información en Internet que la que podemos encontrar normalmente en esas enciclopedias en soporte CD-ROM.

Es cierto que yo podía comprar un nuevo Cinemania y contribuir con mi pequeño óbolo a la riqueza de Mr. Gates. Pero ¿qué haría con los CD-ROMs viejos?. Para entender esta pregunta baste saber que me la hice cuando recogí el CD-ROM del congreso Ed-Media 98. En él se incluía toda la información de ese congreso, así como la correspondiente a los años 1995, 1996 y 1997. Y que hablar del CD-ROM aniversario de los 20 años de Cuadernos de Pedagogía. El año siguiente toda esa información estaba repetida en el nuevo CD-ROM, mientras mi casa se llenaba de CD-ROMs inútiles o innecesarios.

Todavía no he superado la necesidad de almacenar información en soporte físico, quizás por el miedo a que un día se pierda la que se encuentra en Internet. Es como tener un depósito de agua por si un día no sale por el grifo. Quizás incluso sea prudente.

Este capítulo

En un capítulo anterior, al hablar de multimedia comentamos que éstos pueden ser distribuidos en un soporte físico, como el CD-ROM, o en un soporte virtual, por ejemplo mediante redes.

Hablar hoy de multimedia distribuido mediante redes es hablar de Internet y, sobre todo, hablar del World Wide Web. Pero es también hablar de la distribución de televisión y radio interactiva por el Web, es hablar de videoconferencia, es hablar de videojuegos compartidos a miles de kilómetros, etc. Sin embargo es también hablar de algo rápidamente cambiante. Este es un tema que hay que estudiar precisamente a través del WWW, buscando la información actualizada que un material impreso no puede ofrecer.

Por ello hay que buscar más en este capítulo la posibilidad de comprender algunas ideas y conceptos clave, que no la descripción precisa que puede haber cambiado desde que se escriban estas líneas.

En este capítulo se intenta responder a preguntas como: ¿Qué es internet?, ¿cómo acceder?, ¿para qué utilizarlo? ¿cómo producir documentos multimedia y colocarlos en Internet?

1. ¿Qué es Internet?

1.1 Redes locales y redes amplias.

Si conectamos varios ordenadores entre sí de modo que puedan enviarse información uno a otros, lo que tenemos es una "red telemática". Tradicionalmente han existido dos tipos de redes: las redes locales o LAN (Local Area Network) y las redes que cubrían grandes territorios o WAN (Wide Area Network). Un Banco poseía por ejemplo una WAN mientras que un Departamento Universitario disponía de una LAN. En general, las escuelas y universidades tienden a poseer sus propias LAN.

Sin embargo poseer una WAN era caro. Por eso, cuando Internet se abre a las Universidades, éstas se apuntan rápidamente pues les da la oportunidad de comunicarse a grandes distancias con un gasto mínimo. La base de Internet es no reproducir otra WAN sino enlazar muchas LAN. A veces se oye hablar de que Internet lo desarrollaron los militares para hacer frente a una posible guerra. Efectivamente, al enlazar numerosas LAN y mediante diferentes enlaces se hacía mucho más difícil romper la red. La clave de Internet son los "protocolos" o acuerdos de comunicación que permitían comunicarse entre sí LAN y ordenadores muy diferentes. Son los protocolos "tcp" e "ip" de los que luego hablaremos. (Ver una historia de Internet en "<http://www.cern.ch/pdp/ns/ben/TCPHIST.html> "). Pero antes hay que ver otros conceptos previos.

Los ordenadores no se conectan a Internet, puesto que Internet es sólo una red de redes locales (LAN). Cuando alguien quiere conectarse a Internet lo que hace es conectarse a una red local que utiliza los protocolos de Internet y que a su vez está conectada a otras redes locales que están en la misma situación. Las redes de ordenadores necesitan cables colocados de una máquina a otra para que puedan pasar las señales eléctricas y en definitiva la información. Existen diferentes tipos de redes físicas, como Ethernet.

¿Y el módem? Si uno quiere conectarse a una red local, por ejemplo a la de su institución educativa, y está lejos de cualquiera de los ordenadores que ya están en dicha red se encontrará con un problema: enviar un cable es algo caro y además no es fácil (legalmente, en algunos países). Ante ese problema existe una solución sencilla: ¿qué red de cables comunica casi todos los hogares, centros de trabajo, etc.?

Evidentemente, la red del servicio telefónico llega a donde ninguna otra. Pronto puede que la televisión por cable ofrezca una red competitiva, pero por ahora, la red telefónica es la idea. Sin embargo existe un nuevo problema. La señal que emite y recibe un teléfono es una señal analógica, es decir, la corriente eléctrica se transmite formando ondas, ondas que reproducen las ondas del sonido que deben transmitir. Sin embargo los ordenadores se comunican mediante señales digitales, es decir, mediante impulsos eléctricos en los que no cabe más que dos estados: o pasa la corriente o no pasa. Estos impulsos se traducen en unos y ceros. Así que para que dos ordenadores se comuniquen mediante la línea de teléfono debemos convertir señales digitales en analógica y viceversa. Esto se llama "modular" y "demodular", de ahí el nombre de "módem" (MODular y DEModular). Ahora, para comunicarnos con nuestra red aunque nos encontremos a mucha distancia bastará que nuestro ordenador se conecte mediante un módem a la red de telefonía, y que otro ordenador situado en la red local haga lo mismo.

1.2 Protocolos y direcciones

Una vez conectados "físicamente" los dos ordenadores, necesitarán ponerse de acuerdo en qué significa lo que están transmitiendo. LocalTalk es un protocolo disponible desde hace años en los Macintosh. También Windows ofrece ahora un protocolo estándar. Antes era necesario escoger entre diferentes configuraciones de redes. Internet representa una solución a los diferentes protocolos y plataformas o sistemas operativos. Para ello utiliza dos protocolos.

"TCP" ("Transfer Control Protocol") define cómo se realizará la transferencia de datos, cómo se agruparán en paquetes, ordenados y numerados, que serán enviados secuencialmente. "IP" ("Inter Protocol") define cómo se encontrarán los ordenadores, es decir sus direcciones. Una dirección en Internet (IP address) se define en este momento por cuatro números (del 0 al 255) separados por puntos. Por ejemplo, "161.116.88.67".

Sin embargo este sistema, parecido al de los teléfonos, era poco cómodo. Por ello se crean "alias", nombres que identifican un ordenador, o mejor, una conexión internet. Por ejemplo, la dirección "161.116.88.67" también se identifica como "reixach.doe.d5.ub.es" (Reixach era un pedagogo además de ser el apellido de un conocido jugador de fútbol). Como esos nombres no son sino alias de las auténticas direcciones numéricas, es necesario colocar algunos ordenadores en Internet que ofrezcan un servicio especial: decir qué número corresponde a un nombre (por supuesto, esto se lo comunican las máquinas entre sí y a nosotros no nos afecta aparentemente). Estos ordenadores se llaman DNS ("Domain Name Server") o servidores de dominios de nombre y son los causantes de muchos de los problemas con que nos encontramos. Cuando a veces nos aparece un cartel indicando que una dirección no existe u otro parecido, es posible que el único problema radique en un DNS mal configurado.

Los nombres de las direcciones en internet no son aleatorios. Siguen una jerarquía muy precisa que permite identificar fácilmente el ordenador. Veamos la dirección anterior que empezaremos leyendo por el final.

"reixach.doe.d5.ub.es"

es	quiere decir que el ordenador se encuentra en España
ub	y en la Universidad de Barcelona
d5	concretamente, en la División V (Ciencias de la Educación)
doe	y allí, en el departamento de Didáctica y Organización Educativa.
reixach	es, finalmente, el nombre propio del ordenador dentro esa red local

Las últimas letras indican pues el país, excepto en Estados Unidos. Algunos países son:

es	España
pt	Portugal
it	Italia
fr	Francia
uk	Reino Unido
gr	Grecia

cl	Chile
ca	Canada

Sin embargo los ordenadores de Estados Unidos así como otros que lo deseen pueden solicitar direcciones globales. En ese caso las últimas letras indican el tipo de organización que soporta la red local:

com	comercial
edu	educativa
gov	gobierno
mil	militar
org	organizaciones (e.g. no gubernamentales)
net	en relación a la red ("network")

Posteriormente se han tratado de añadir nuevas terminaciones:

- firm firmas comerciales
- store empresas que ofrecen bienes para la venta
- web entidades que tratan temas del WWW
- arts entidades relacionadas con actividades culturales
- rec entidades relacionadas con el esparcimiento
- info servicios de información
- nom individuos o denominaciones personales

2. ¿Cómo acceder a Internet?

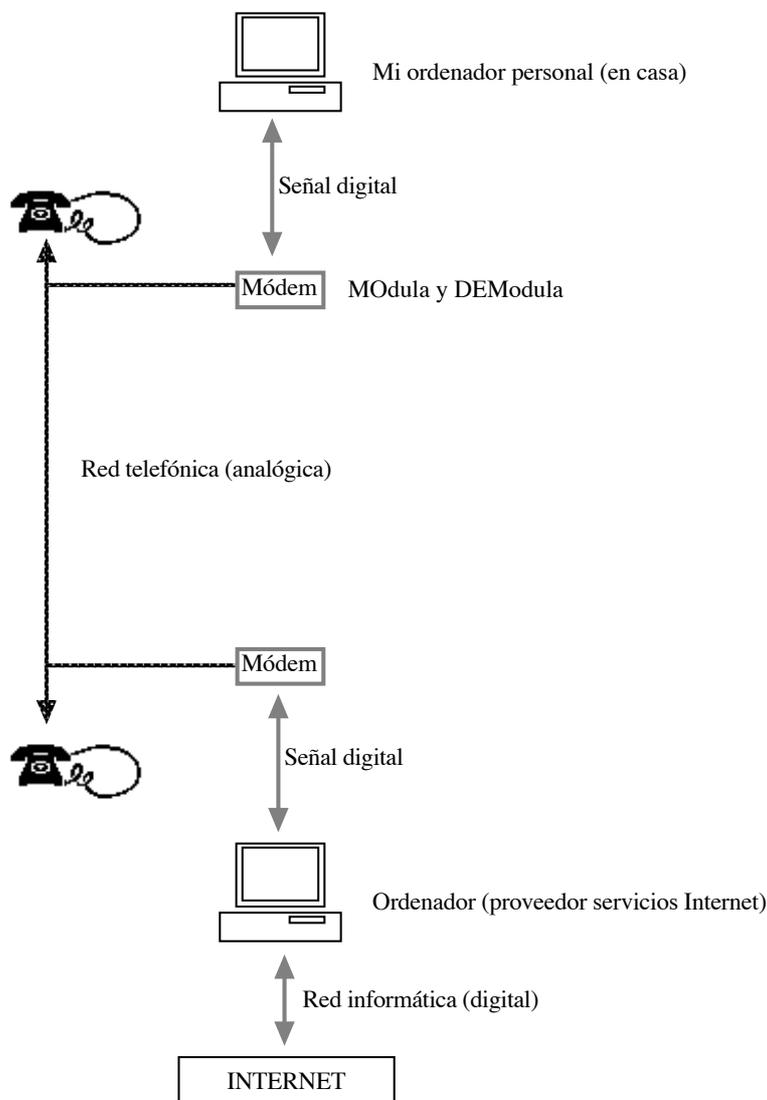
2.1 Conectarse a través de red o desde casa

¿Cómo conectarse en la práctica a Internet? Evidentemente, conectándose a una red local que esté conectada a Internet, e instalando el software adecuado que permita ejecutar en el propio ordenador los protocolos tcp/ip. Naturalmente el "administrador" de la red debe conceder la autorización para conectar.

Uno puede conectarse a través de una red institucional. Es el caso de las universidades, y de numerosos centros educativos. En este caso normalmente sólo hay que pagar el coste telefónico si es que utilizamos esa red.

Otra opción es a través de un proveedor comercial. Es necesario pagar una cantidad mensual o anual, y el proveedor concede la posibilidad de conectarse. El acceso a los proveedores puede hacerse mediante números telefónicos o mediante otras conexiones.. Es posible utilizar conexiones RDSI, "Red Digital de Servicios Integrados" (en Inglés, ISDN) u otras. En España existen algunos cientos de proveedores. Profesores y alumnos

tienden a pensar que el acceso a Internet es algo que las Instituciones deben proveer gratuitamente. Sin embargo este acceso gratuito siempre estará saturado pues cuanto más cubra, más necesidades se crean. Por ello no es mala idea poseer una cuenta privada alternativa que nos permita navegar. En realidad es bueno poseer más de un acceso a Internet.



2.2 Pasos para conectarse vía módem

Cuando accedemos a Internet a través de la red telefónica convencional mediante un módem, necesitamos hacer algunos ajustes. Esta no es una tarea complicada aunque resulte difícil al comienzo. Existen 3 etapas en toda conexión antes de poder comenzar a navegar por Internet.

1. Conexión entre nuestro ordenador y el servidor dotado de módem que nos permite entrar en la red local. Esto implica que poseemos un módem, que conocemos el número de teléfono al que llamamos, y que nuestro módem está correctamente configurado para comunicarse (velocidad de comunicación etc.).
2. Que la comunicación permita transmitir los paquetes de datos mediante los protocolos de Internet. Para ello nuestro ordenador y el servidor tienen que utilizar un protocolo común. Antes era más frecuente utilizar "slip" ("serial line internet protocol"),

pero actualmente se emplea más "ppp" ("point to point protocol"). Esto implica un paso más que es poseer un nombre de usuario y una clave de acceso. Estos datos pueden coincidir o no con nuestro nombre y clave de correo electrónico.

3. La tercera etapa es común tanto si accedemos por teléfono como si accedemos directamente conectados a una red local. Se trata de configurar los protocolos tcpip. Para ello necesitamos una dirección IP, o que el servidor ppp nos provea de esa dirección; además debemos indicar la dirección IP del gateway a través del cual entraremos en Internet, y finalmente deberemos introducir algunas direcciones de DNS para que podamos utilizar esos alias tan conocidos en vez de las direcciones numéricas.

¿Qué configuramos en el módem?	
número de teléfono	Es un teléfono conectado a una red local (LAN) conectada a Internet
Login/usuario	Es el nombre de usuario que reconoce ese ordenador y nos permite conectarnos. NO necesariamente coincide con el usuario de correo electrónico.
Contraseña	Es la contraseña ligada al nombre de usuario anterior.

¿Qué configuramos en el panel de control de red?	
Dirección IP	(excepto que nos la proporcione el servidor)
Gateway o Router	Es el ordenador de la red local que hace de puente con el resto de Internet. También puede ser proporcionada por el servidor.
Máscara de subred	Determina el tipo de red.
DNS o servidores de nombre	Son los ordenadores que transformaran en número IP las direcciones que introduzcamos en forma de nombres. Se pueden colocar servidores de nombres que pertenezcan a otra red local.

Todo este proceso que ahora puede resultarnos extraño y misterioso, es algo relativamente sencillo cuando uno trabaja un tiempo. Claro que es posible dejar todos estos ajustes en manos de los técnicos pero conocer cómo funciona nos podrá ayudar más adelante en muchas situaciones. Por ejemplo, podremos viajar por todo el mundo y conectarnos en cualquier lugar utilizando la misma red disponible, "pinchando" nuestro portátil en la primera toma que encontremos.

3 Qué se puede hacer en Internet

En primer lugar conviene distinguir entre "cliente", el ordenador que utilizamos, y "servidor", el ordenador que permanentemente conectado a Internet ofrece algún tipo de servicios.

La primera opción es utilizar "Telnet" ("telematics network"), sistema de comunicación que permite convertir al "cliente" en una terminal del "servidor". Desde ahí pueden ejecutarse aquellos programas del servidor a los que se autorice al usuario. Es un

sistema muy práctica por la robustez que tiene pero basado en líneas de comandos lo que lo hace poco atractivo para los usuarios.

3.1 Transferir ficheros

Otra opción es "ftp" ("file transfer protocol"), que permite al cliente colocar ficheros en el servidor o bien recuperarlos de él. Naturalmente, cualquier ordenador cliente puede convertirse en servidor sin más que ejecutar el programa correspondiente.

Para utilizar ftp necesitamos un programa. Existen muchos como CuteFtp, Anarchie, Fetch,... También los navegadores como NetScape Communicator o Explorer permiten ftp, aunque lo que permiten con facilidad es bajar ficheros anónimos.

Cuando colocamos un fichero desde nuestro ordenador en el servidor decimos que "subimos" un fichero. Cuando lo traemos desde el servidor a nuestro ordenador decimos que lo "bajamos".

Existen dos formas de conectarse: de modo anónimo (el modo como lo suelen hacer los navegadores normalmente) o con un nombre de usuario que este registrado en el servidor. Es necesario tener un login o nombre de usuario y un password.

Con el acceso anónimo podemos entrar en la mayoría de servidores de ftp, generalmente en un directorio llamado pub (público). Es increíble la cantidad de ficheros y recursos que es posible encontrar en Internet en servidores ftp. Casi todos los programas que permiten hacer ftp incluyen listas de direcciones de servidores con recursos.

Cuando queremos entrar en un servidor ftp con un navegador debemos indicar el protocolo, por ejemplo la Url:

<ftp://ftp.tia.es/pub/fotos>

nos indica:

ftp://	queremos entrar en un servidor ftp
ftp.tia.es	es el nombre del servidor en el que queremos entrar
pub/fotos	en el directorio "fotos" dentro del directorio "pub"

Los servidores no anónimos permiten trabajar a los grupos. En el campo del multimedia ftp es el recurso que nos permitir transferir con una cierta rapidez los grandes ficheros de vídeo, sonido e imagen que necesitamos.

Al transferir ficheros mediante ftp hay que tener en cuenta el modo (binario o texto, preferir binario excepto para textos planos tipo .txt) y los sistemas de compresión que utilizamos y que debe poseer también quien vaya a bajarse el fichero.

3.2 Compartir información.

El correo electrónico se denomina "e-mail" (electronic mail). Es uno de los elementos clave de Internet, y da soporte a otras opciones como las listas o grupos de discusión. Además se utiliza como identificador para otras cosas, como por ejemplo para acceder a ftp anónimo. En las listas, el usuario se apunta lo que le permite enviar mensajes y a su vez recibir todos los mensajes que se envían a la lista.

En otro capítulo se ha indicado como utilizar el correo electrónico y su futuro multimedia. Las posibilidades que puede ofrecer son muchas aunque hay que ver hacia donde se decanta. Un neurólogo americano presentaba en la WWDC 2000 en San José un sistema por el que incluía imágenes en el correo de modo que el colega que las recibía podía sobre el mismo correo trazar líneas para señalar los cortes a realizar y devolver el correo, esto sin necesidad de salir de su programa de correo ordinario.

Los grupos de noticias se denominan "news". Si desea encontrar una dirección de correo electrónico puede utilizar finger y whois. Existían varios programas que permiten distribuir información como "wais" (Wide Area Information Server) o "Gopher". Las bibliotecas de todo el mundo pueden ser exploradas con "Hytelnet", pero el programa que ha revolucionado Internet y que en mayor medida permite hoy el acceso a la información es el World Wide Web ("telaraña del ancho mundo").

El Word Wide Web no es realmente sino una inmensa tela de araña que une miles de servidores en todo el mundo, distribuyendo información mediante documentos "html". Se explica más adelante. Entre tanto otros términos ingleses que a veces aparecen referidos siempre a ordenadores son:

Host, server: ordenador que hace la función de servidor.

Client: ordenador cliente o usuario.

Router: ordenador que redirige los mensajes que llegan hacia la dirección a la que van.

Gateway: ordenador que actúa como "puerta" de una red local, conectandola a otra mayor.

Firewall: ordenador que actúa como protector de una red local contra agentes externos (hackers, etc.)

DNS (domain name server): ordenador servidor de nombres

3.3 Distribuir información a través del World Wide Web

Quizás lo que todos conocen del WWW son los "Browsers" u "navegadores", que permiten navegar, leer y explorar el "web". Los dos más conocidos en este momento son el de NetScape (Communicator) y el de Microsoft (Explorer). NetScape, Mosaic, MacWeb y otros navegadores son únicamente programas que colocados en nuestro ordenador nos permiten comunicarnos con diferentes servidores.

. con servidores Web mediante protocolo http

. con otros servidores utilizando sus propios protocolos, como ftp o gopher.

Además, incorporan opciones de chat (teleconferencia escrita) y audio/vídeo conferencia.

El lenguaje de la mayoría de documentos en el Web es HTML("HyperText Markup Language"). El HTML está basado en SGML ("Standard generalized Markup Language") (SGML manda en HTML). Los documentos HTML son aquellos que pueden ser distribuidos por servidores WEB, utilizando el protocolo HTTP ("Hypertext transfer protocol").

Los documentos HTML se reconocen por:

. terminar con la extensión "html" o

. incluir el tag "<HTML>" en el "HEAD"

Es un lenguaje en evolución constante. Comenzó su vida pública en 1989 y desde 1994 ha pasado por varios niveles.

- . Nivel 1 de HTML aceptado por todos los Manejadores
- . Nivel 2 incluye FORMULARIOS y tablas.
- . Nivel 3 incluye formas de alinear el texto, ecuaciones matemáticas y diferente alineamiento texto-imagen además de plantillas.
- . Nivel 4. Es el actual. Permite capas.

Algunos navegadores proporcionan elementos de lenguaje propios lo que dificulta la estandarización. Microsoft se caracteriza por este intento continuo de controlar el mercado introduciendo sus propios recursos tratando de llevar a Internet la práctica monopolista que ha seguido en otros ámbitos (lo que le ha valido varios tropezones con la justicia americana). Esto hace que con frecuencia no se pueda ver igual o bien un mismo documento según el programa que utilicemos. Veamos un ejemplo característico del primer semestre del año 2000:

La extensión ".mov" quiere decir que se trata de un documento QuickTime. Para reproducir este documento, el navegador hace servir el "plug-in" de QuickTime. Pero Internet Explorer trata de reproducir con su propio reproductor de vídeo (de Windows). Hasta aquí sólo se crearían diferencias, algunas molestas, por ejemplo, el diseñador preparar un recuadro en la ventana para ver el vídeo, para lo cual le da las dimensiones de la imagen más 16 puntos (pixels) de altura para que quepa el controlador de QuickTime. ¡Pero el controlador de Windows no es igual! Pero el problema es más grave. Una movie QuickTime puede incluir diferentes tipos de productos, por ejemplo, animaciones creadas con Flash. Ahora Explorer trata de reproducir ese documento con extensión ".mov" con ayuda de su reproductor de vídeo que no puede reproducir las animaciones. Como consecuencia el usuario encuentra que no puede ver la movie y no sabe por qué.

Las páginas se enriquecen mediante recursos interactivos. Estos pueden estar basados en scripts cgi, programados en Perl u otro lenguaje, y residentes en el Servidor, o basados en Java o en JavaScript, residentes en el documento y por tanto ejecutables desde el cliente. Java dispone también de librerías que teóricamente lo podrían convertir en la base del sistema operativo común de los próximos años.

Los documentos html se encuentran en servidores en Internet, y la expresión que permite que los podamos ver se denomina "URL" (Uniform Resource Locator). URL es un modo de direccionar en Internet. Al igual que los URN (Uniform Resource Name) son un sistema de identificación, es decir, son un "URI", Uniform Resource Identifier.

Una URL tiene 3 partes:

e.g. "http://doe.ub.es/dir1/dir2/home.html"

donde:

http://	Protocolo (normalmente seguido de "://")
doe.ub.es/	Nombre del Servidor (grupos de letras separadas por puntos, seguido de "/")
dir1/dir2/home.html	directorios y nombre del archivo (separados por "/")

Los ordenadores que hacen de servidores suelen realizar diferentes tareas. Para no confundirse utilizan "puertos lógicos" es decir, como puertas de entrada simuladas. Si un ordenador conecta con el servidor para hacer transferencia de ficheros utilizará un puerto, pero si es para bajarse un fichero html conectará a través de otro puerto. Normalmente la dirección ya indica el puerto (por ejemplo, con el protocolo) pero a veces es preciso indicar el puerto por el que se quiere hacer entrar el mensaje.

Si necesita incluir un "puerto" se añaden ":" e.g. con el puerto 23	<code>http://doe.ub.es:23/</code>
---	-----------------------------------

Estos son algunos de los protocolos que pueden encontrarse en una URL:

<code>http://</code>	<p>servidores web</p> <p><code>http://www.doe.ub.es/dir1/dir2/home.html</code></p>
<code>ftp://</code>	<p>servidores ftp, carga archivos (considerándolos html si llevan la extensión o tag)</p> <p><code>ftp://trivium.gh.ub.es/dir1/dir2/apuntes.txt</code></p> <p>Si no es anónimo, añadir username y password separando con ":" y "@"</p> <p><code>ftp://username:password@trivium.ub.es/dir1/dir2/apuntes.txt</code></p> <p>Si no se incluye el nombre del archivo, devuelve lista del directorio.</p> <p><code>ftp://username:password@trivium.gh.ub.es/dir1/dir2/</code></p>
<code>file://</code>	<p>archivos en el ordenador "local"</p> <p>Puede utilizarse en "remotos" pero el Manejador usará ftp aunque lea file)</p> <p><code>file://trivium.gh.ub.es/dir1/dir2/apuntes.txt</code></p> <p>Referido al usuario, es decir, varía = para local es preferible utilizar "relative paths")</p> <p>Adecuado a servidores de redes en grandes organizaciones)</p>
<code>mailto:</code>	<p>Correo electrónico ;;; sin "/" !!!</p> <p><code>mailto:bartolom@trivium.gh.ub.es</code></p> <p>Si la dirección incluye "%" hay que sustituirlo por "%25"</p> <p>(utilizarlo en "address" colocando la dirección completa)</p>
<code>gopher://</code>	<p>servidores gopher (atención a formatos diferentes de URL)</p> <p><code>gopher://gopher.myhost.es</code></p>
<code>news:</code>	<p>Servidores USENET</p> <p>Puede reverirse al nombre del grupo o al identificador del mensaje</p> <p><code>news:ident1.ident2</code></p> <p>Es necesario que estemos aceptados en un servidor NNTP, definido antes</p>

4 Desarrollo de multimedia para Internet

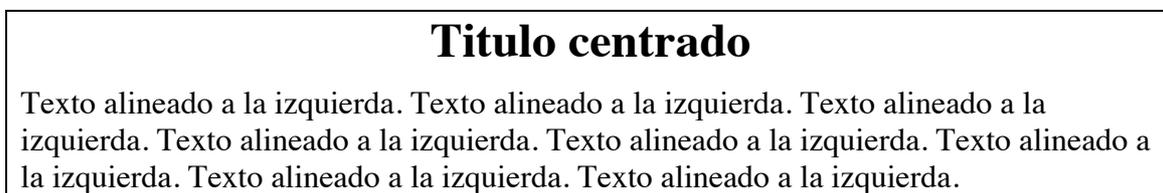
4.1 Cómo está construido un documento html.

Un documento html es un documento de sólo texto plano, es decir, sin acentos ni caracteres especiales. Todos los dibujos u otros medios son llamados mediante enlaces (URL) que muchas veces toman la forma de "directorios o carpetas/fichero de dibujo".

Los estilos (letra negrilla, etc.) y todos los recursos de edición (tablas, listas, títulos...) se obtienen mediante tags. Veamos como se ve un documento y cual es su texto original (puede hacerse lo mismo escogiendo "fuente" o "source" en el navegador):

```
<H2><CENTER>Titulo centrado</CENTER></H2>  
<P>Texto alineado a la izquierda. Texto alineado a la izquierda.  
Texto alineado a la izquierda. Texto alineado a la izquierda.  
Texto alineado a la izquierda. Texto alineado a la izquierda.  
Texto alineado a la izquierda. Texto alineado a la izquierda.</P>
```

Y esta sería la imagen en pantalla:



Quedan los acentos. ¿Cómo resolverlos? Mediante unas cadenas de caracteres que comienzan por "&" y terminan por ";". Por ejemplo,

á	á
é	é
à	à
ñ	ñ
ç	ç

Ahora veamos una frase sencilla como "Añoré la canción que oí":

```
A&ntilde;or&eacute; la canci&oacute;n que o&iacute;
```

¿Complicado? Para una persona quizás pero para un ordenador puede ser mucho más sencillo que otros sistemas. ¡Por qué? Pues porque utiliza únicamente 128 caracteres, es decir, le bastan 7 bits para representar cada carácter. ahora bien, eso quiere decir que TODOS los ordenadores del mundo pueden utilizar el mismo texto, sin traducirlo.

Esta idea es clave en Internet: se trata de pasar por encima de las diferencias individuales (diferencias de sistema operativo, de tipo de ordenador, de potencia, de versión,...) y eso se consigue mediante los protocolos y los formatos estándar. Más adelante comentaremos estos formatos.

4.2 Tipos de tags y estructuras del html

Los más importantes a un nivel de iniciación se pueden clasificar como:

- Estructura

- Títulos
- Separadores
- Estilos lógicos y físicos
- Listas
- Enlaces
- Imágenes
- Formularios

4.3 Características de los documentos html

71 Sencillez (simplicidad) frente a otros SGML (CALs table model de Dpt. de Defensa o ISO 12083 math DTD).

- Escalabilidad (posibilidad de crecer, e.g. sonido, vídeo, realidad virtual -VRTL)
- Independencia de Plataformas (tanto equipos como sistemas operativos, modos gráficos, etc.)
- Definición del contenido y no de la presentación (precisamente por ser multiplataforma)
- Capacidad de soportar hojas de estilos en cascada (la del autor, la del editor, la del usuario...)
- Soporte para instrumentos no visuales (lectura automática de documentos o conversión to braille)
- Posibilidad de crear HTML de formas diferentes. (filtros, conversores, editores...)

4.4 Otros elementos multimedia en la Web (formatos estandar)

Los formatos de gráficos más estandarizados con GIF y JPEG.

GIF funciona mediante una tabla de colores: se analizan todos los puntos de la imagen y se les asigna un color de una tabla que puede ser propia del sistema, o adaptada a la imagen. Es muy adecuado para dibujos y gráficos, especialmente si trabajan con colores planos.

JPEG utiliza una descripción del color de cada punto mediante sus componentes de rojo, verde y azul. Como esto ocuparía mucho espacio, JPEG comprime el fichero recogiendo sólo aquellas diferencias de color entre puntos que resultan suficientemente grandes como para ser percibidas. Podemos utilizar diferentes niveles de compresión: a mayor compresión obtendremos ficheros más pequeños pero también una calidad peor en la imagen.

Las movies utilizan ficheros JPEG-M, MEPEG, MOV Y AVI. MPEG es el más estandarizado pero QT (que ha sido adoptado para los nuevos estandars mpeg) se está extendiendo mucho al permitir incluir muchos tipos de medios diferentes.

A través de páginas html es posible encontrar posibilidades insospechadas en Internet. Por ejemplo la posibilidad de oír la radio o ver la televisión, aunque la calidad de esta

última deja mucho que desear. Para ello es necesario disponer de software adicional. Todos esos programas suelen ser de distribución gratuita y generalmente el mismo servidor que distribuye el material multimedia incluye algún tipo de acceso para poder recuperar via ftp el software necesario. El más utilizado es RealAudio y RealVideo aunque el tema todavía está muy en los comienzos.

Es posible llamar por teléfono entre ordenadores conectados a Internet mediante sistemas como Digiphone o InternetPhone. Algunos de estos permiten conectarse con proveedores que te permiten entrar luego en la línea telefónica convencional. El resultado es que se pueden realizar llamadas intercontinentales a precios ridículos.

Algunos de esos programas permiten la distribución de vídeo. CuSeeMe es un programa pionero en este tema y permite tanto la videoconferencia punto a punto como la discusión en grupo mediante la conexión a unos servidores que llama "reflectores". Estos programas no son gratuitos aunque es posible acceder a versiones demo con algunas limitaciones por ejemplo en el tiempo de funcionamiento.

El chat es un programa que utiliza exclusivamente texto en pantalla pero que se ha hecho extraordinariamente popular por no necesitar equipos caros y por su rapidez, a causa precisamente de prescindir de imágenes y sonidos. Las posibilidades del chat para el aprendizaje colaborativo se ha convertido en uno de los grandes puntos de discusión.

En esta rápida revisión al multimedia distribuido a través de redes algo puede quedar claro: es un tema novedoso y en rápida evolución. Pero es algo que va a marcar profundamente el futuro inmediato.

4.5 ¿Tiene que saber un profesor de todo esto?

La presentación que se ha hecho en este capítulo es muy sencilla y básica, más tratando de marcar rasgos característicos que describiendo con precisión aspectos técnicos que están en continuo cambio. Pero así y todo es posible que algunos profesores se pregunten si esto les interesa o les hace falta. Y casi seguro que unos cuantos ya se han respondido a esta pregunta. Y han pensando que no.

Mirando con las perspectiva de la inmediatez tienen razón. Pero si piensan seguir dando clases en los próximos veinte (quizás diez) años deberían volver a plantearse la pregunta. Basta volver los ojos a la historia pasada, a veinte años atrás, y repasar qué herramientas utilizaban, para comprender que muy pronto pueden verse utilizando estas herramientas con normalidad.

Hay que pensar que preparar páginas web no es complicado, pues para eso existen programas que simplifican la tarea con algo parecido a los que son los procesadores de texto. De hecho los mismos procesadores de texto hoy ya pueden exportar páginas en formato html. Pero no lo hacen muy bien. Y es que el formato html está pensado para documentos con formato hipertextual (ver otro capítulo de este libro) mientras que los procesadores de textos que utilizamos (MS Word, Word Perfect, Claris Works, etc.) están pensados para preparar documentos lineales.

Además, html está diseñado para incorporar gráficos de muchos tipos, mientras nuestros procesadores están diseñados para incorporar texto y quizás imágenes (aunque pueden introducir otro medios).

Html está pensado para ser visto en la pantalla (de ahí los problemas que generan muchas veces al imprimirse) mientras que un documento Word está pensado para ser impreso en papel y leído.

Html fue ideado para ser compartido y distribuido a ordenadores muy diferentes, cosa que no sucede con los otros programas. Un documento html de hace 10 años puede ser visto perfectamente sin problemas y sin traducir o importar por cualquier programa actual. La mayoría de procesadores requieren filtros o traductores para importar documentos creados con versiones del programa con diez años.

Los documentos HTML representan el modo como vamos a distribuir información en los próximos años, antes de sumergirnos todavía más en la imagen audiovisual. Y todos los profesores utilizarán habitualmente este formato, pues en general distribuirán a sus alumnos documentos en este formato.

Jordi Adell siempre recuerda que predecir el futuro es la forma más segura de equivocarse. En este caso no hay el problema pues basta ver qué ha sucedido en otras partes. La primera vez que ví un centro que había comenzado a utilizar este formato fue en 1995, en el colegio Rice, en Estados Unidos.

Los siguientes apartados solo pretenden ayudar a un profesor corriente a producir sus primeras páginas para Internet, sus primeras buenas páginas para Internet. No son un manual para desarrolladores de multimedia.

5 Desarrollando páginas para Internet

Comenzaremos por diseñar bien las páginas. Más adelante las desarrollaremos. Si hemos hecho un diseño, habremos completado la tarea más complicada y el resto será coser y cantar. Quizás hace falta tener una idea clara de cómo se estructuran los documentos en Internet.

Página	<p>Página html. (page) o fichero html (file)</p> <p>Contiene un fichero con la extensión .html y una serie de ficheros de gráficos (extensiones .gif y .jpeg) y otros ficheros multimedia.</p> <p>En ocasiones se utiliza para denominar varias páginas enmarcadas en una estructura visual común mediante recuadros (frames).</p>
Documento	<p>Documento web. (Web document)</p> <p>Un conjunto de páginas sobre un tema. Adoptan la forma de un hipertexto y permiten al sujeto leer aquellas partes del documento que más le interesan sin necesidad de recorrerlo entero.</p> <p>También se utiliza para páginas con recuadros (frames) cuando el conjunto recoge toda la información sobre un tema.</p> <p>Generalmente las páginas de un mismo documento comparten los ficheros gráficos, por ejemplo iconos. Y todo el documento se guarda en una única carpeta, que a su vez puede contener varias carpetas. Se destinan carpetas especiales para poner todos los gráficos, los vídeos, etc.</p>
Sitio	<p>Sitio web (Web site)</p> <p>URL o dirección de Internet en donde se agrupan diferentes documentos con algún denominador común y con un sistema de navegación que permite acceder a aquellos documentos que más interesan.</p> <p>Suelen estar en un directorio o carpeta común, compuesto de varias carpetas (que a su vez contienen los documentos), y también con carpetas con recursos</p>

	compartidos (iconos, gráficos, vídeos, sonidos...).
Servidor	Servidor web (web server) Ordenador conectado permanentemente a Internet que contiene uno o más sitios webs. El ordenador puede utilizar diferentes dominios o nombres para los diferentes sitios o bien un dominio común y diferenciar los dominios por el directorio que ocupan.

5.1 Producir páginas html, ¿para qué?

Para preparar una página del centro, para informar de las actividades que se hacen. Las páginas Web en Internet tienen un doble objetivo: promocional e informativo. Los centros educativos también necesitan promocionarse, pero no sólo porque necesiten coyunturalmente convencer a los futuros alumnos (o a sus padres) de la bondad del centro, sino también porque en el marco de una sociedad pluralista, los centros tienen la obligación de informar a los padres de cuál es su línea pedagógica, cuáles sus objetivos, cómo se organizan, etc. Estas son algunas de las informaciones que algún padre en un momento dado podría necesitar:

- . Dónde y cuándo encontrar al director o a los profesores y tutores,
 - . Qué otros servicios se están ofreciendo de modo paralelo (por ejemplo extraescolares)
 - . Qué se puede hacer en caso de una necesidad especial (como no poder recoger a los niños)
 - . Cuáles son los planes de emergencia que según las leyes relativas a seguridad en el trabajo deberían poseer todos los centros (otra cosa es si los tienen)
 - . El horario de las asignaturas
 - . El plan de menús del comedor (y de paso, sus objetivos educativos si los tiene)
 - . Las normas más corrientes
 - . Una agenda de los acontecimientos, fiestas, celebraciones, etc. que se van a hacer
 - (y posiblemente información sobre las que se han hecho)
 - . Información sobre los proyectos en los que se participa
 - . Una explicación de cómo funciona el sistema educativo para los padres
 - . La historia de la escuela
- (estas sugerencias están tomadas de las páginas Web de diferentes escuelas).

Las páginas del centro pueden también información directamente relacionada con los aspectos académicos. Pero vayamos por parte. ¿Qué tal si colocamos materiales del curso que imparte? Naturalmente esta información es especialmente útil. Podemos poner información como...

72 Programa de la asignatura (quizás los padres alguna vez estén más interesados que los alumnos en saber qué se enseña hoy)

- | |
|---|
| <p>73 Plan de actividades a realizar (casi cada día en mi casa hay salidas y llamadas telefónicas preguntando o recordando qué encargó el profesor, o qué no encargó para el día siguiente)</p> <p>74 Los libros que pueden leer, los documentos que tienen que consultar, incluso versiones html de esos mismos documentos. O enlaces a lugares de Internet donde se encuentran esos documentos, o información necesaria para realizar algún trabajo o ...</p> <p>75 El plan de trabajo para recuperar el curso durante el verano, o quizás solamente para mantenerse al día,...</p> <p>76 Pruebas de autoevaluación para si algún despistado decide probar suerte y ver si está preparado.</p> <p>77 Juegos que puedan ayudar a aprender.</p> <p>78 Guías de experiencias sencillas a realizar en casa, experimentos del tipo de los que proponía el viejo Manuel de la Unesco para la enseñanza de las Ciencias y que también aparecen en tantos libros.</p> <p>79 Alguna simulación (o el enlace a una simulación).</p> |
|---|

Si los materiales quedan disponibles en un servidor en Internet, alumnos y padres pueden acceder desde sus casas, creando una auténtica “aula abierta” en el espacio y el tiempo. Esto resulta especialmente interesante para el verano, pues los alumnos pueden continuar trabajando desde casa. Sé que sonará a herejía, políticamente incorrecto y todo eso, pero no veo la razón por la que un profesor no pueda conectarse una vez cada quince días durante el verano a través de Internet para aclarar dudas y orientar a los alumnos que necesitan reforzar sus aprendizajes en esos meses. No le llevaría más de un par de horas y el efecto sería increíble. Hay que decir que algunos lo hacen, alguno por métodos más tradicionales.

A partir de que tengamos una idea de lo que queremos colocar, estos son los pasos fundamentales para colocar sus documentos. Son sencillos, pero conviene no saltárselos. Hemos eliminado algunas etapas importantes en los desarrollos profesionales como son el guión o la maqueta. Pero para un sencillo documento de un profesor puede prescindirse de ellos manteniendo la calidad del producto.

a. Diseño

- Descripción de contenidos
- Diseño del Interface

b. Desarrollo

- Textos
- Gráficos
- Sonido
- Vídeo

c. Colocar en un servidor

5.2 Primera etapa: el diseño

5.2.1 Descripción de contenidos

Si alguien le recomienda que comience preparando un texto de lo que quiere poner, ¡olvídelo!. Ese es el mejor camino de producir un mal hipertexto, pues eso es lo que va a producir, un hipertexto.

Los contenidos se organizan a través de la llamada "Descripción de contenidos". Esta es una lista estructurada de todos los bloques o nodos de información que va a incluir. Por ejemplo, si fuéramos a describir nuestro centro podríamos (¡es sólo un ejemplo! ¡no apliquemos criterios sobre lo políticamente correcto!):

1. Las personas
 - 1.1 La junta directiva
 - 1.2 Los profesores
 - 1.3 El personal no docente
 - 1.4 Los colaboradores externos
 2. Los espacios
 - 2.1 Las aulas
 - 2.2 Los laboratorios
 - 2.3 El comedor
 - 2.4 Los patios
 - 2.5 Otros espacios
 3. Las actividades
 - 3.1 Actividades académicas ordinarias
 - 3.2 Salidas y visitas
 - 3.3 Actuaciones y exposiciones
 - 3.4 Encuentros y reuniones
- etc.

Naturalmente podemos darle un carácter más informal o podemos plantearlo como una visita guiada, etc. Pero lo importante es que cada línea en esa descripción de contenidos representa una "pantalla", un bloque de información que se puede recorrer pero que forma una unidad que, si es demasiado extensa, puede descomponerse en más líneas de contenidos.

Esta descripción de contenidos permitirá luego al visitante "navegar" por la web alcanzando directamente la información que le interesa. Le permitirá también saber siempre dónde está, qué ha visitado y qué no, y a dónde quiere ir.

Puede haber sistemas menos racionales y más anárquicos, más intuitivos, más creativos de organizar la información que cómo pone el ejemplo. Pero siempre debe haber un listado que nos permita después construir las diferentes páginas sabiendo el marco en el que nos movemos. Porque cada línea representa, en el fondo, una página html.

El primer nivel de indexación en ese listado marca los grandes apartados que contendrá nuestra web. Conviene diseñarlo con perspectiva de futuro, de modo que pueda ir creciendo sin necesidad de tener que replanteársela toda.

Esta descripción de contenidos no es una espada o unos grilletes que condicionan todo el trabajo posterior. Su función es facilitarlos. Por tanto, si después en el desarrollo descubrimos nuevas necesidades sólo tendremos que ir variando sobre la marcha, añadiendo o suprimiendo páginas.

5.2.2 Diseño del interface

Generalmente referido al interface gráfico. ¿Qué elementos tenemos que diseñar?

En primer lugar buscar un icono, gráfico o anagrama que lo identifique. Este anagrama permanecerá visible siempre para dar consistencia al documento, y por tanto estamos hablando de un documento de pequeño tamaño, quizás 80 x 80 puntos, aunque también puede tomar forma alargada y ocupar 300x60 puntos. Pero recuerde que si es muy grande terminará molestando.

También preparamos con un programa de gráficos el título principal, que a su vez puede sustituir al anagrama si lo colocamos permanentemente.

- Jugar con las sombras para dar relieve (o utilizar representaciones 3D)
- Utilizar colores no hirientes, que no cansen.

A partir de ahí habremos definido el "marco cromático" ya que los otros colores de nuestra web los basaremos en los colores utilizados. Tendremos que definir colores para:

- El fondo (aunque también se puede colocar en el fondo una imagen o una trama suave)
- El texto normal
- Los enlaces sin visitar activos
- Los enlaces ya visitados.

Muchas de estas definiciones pueden hacerse más tarde, en el momento del desarrollo, ya que conviene ver los efectos que producen con los diferentes navegadores.

También se deja para mas tarde el desarrollo de los iconos informativos o los botones, pero es ahora cuando se deciden cuales aparecerán (de acuerdo con la estructura general de la web).

La estructura visual en pantalla es decir dónde irán los textos, las imágenes y los botones o iconos. Hay que recordar que debe preverse si es posible una navegación sin imágenes aunque cada vez son menos los navegantes que prescindan de ellas.

En ocasiones se utilizan recuadros (frames). La pantalla queda dividida en partes separadas aunque unidas entre sí, de tamaño variable y con barras de desplazamiento. Se utilizan frecuentemente para colocar a la izquierda un índice y a la derecha los diferentes contenidos que vamos seleccionando.

Si vamos a introducir vídeo y queremos que aparezca en una zona determinada de la pantalla necesitaremos construir frames.

Un simple esbozo sobre papel servirá para esta tarea.

5.3 El desarrollo

5.3.1 Textos

Podemos utilizar una base de datos, un lenguaje de autor (como HyperCard) o simplemente un procesador de textos pero hay que preparar los textos que aparecerán. Es el momento también de utilizar herramientas de corrección ortográfica y de pasarlos por las revisiones que hagan falta.

Aunque es posible construir el texto luego directamente sobre el programa en el que preparemos las páginas html, es mejor prepararlo previamente con otros programas de modo que luego sólo tengamos que hacer pequeños cambios o adiciones. Facilita mantener una visión de conjunto de lo que se está creando si no estamos preocupados por escribir sin faltas.

5.3.2 Gráficos

Esto incluye tanto los botones, como los iconos o los gráficos.

Los botones e iconos podemos prepararlos si tenemos aptitudes especiales. Pero muchas veces basta utilizar los que nos proporcionan los CD-ROM con colecciones de imágenes gratis y libres de uso (Click Art). Naturalmente, como queremos darle un toque personal a nuestras páginas no los utilizaremos tal cual, sino que los modificaremos con ayuda de un programa como PhotoShop. Podemos deformarlos, girarlos, redimensionarlos, añadirles perspectiva, etc. y modificar sus colores proporcionándoles un estilo puntillista, o simular una acuarela.

Otra buena idea es implicar a los niños que suelen ser tremendamente creativos y originales. Podemos elaborar una sugerente colección de iconos, siempre luego modificados y arreglados con PhotoShop.

Los graficos y esquemas en especial de colores planos deben prepararse traduciendo a formato gif. Las fotos y dibujos más creativos necesitarán utilizar el formato jpeg. No necesariamente el formato gif ocupa menos tamaño. Es importante que los ficheros tengan la terminación gif o jpeg. Si utilizamos equipos que sólo admiten tres letras de extensión tendremos que sustituir jpeg por jpg. Es importante nombrar adecuadamente los ficheros. Un consejo es utilizar exclusivamente letras minúsculas y números, evitando espacios en blanco y cualquier carácter extraño. Es bueno prescindir de letras mayúsculas pues algunos servidores distinguen según sea mayúscula y minúscula y podríamos colocar mal un enlace.

También podemos partir de imágenes sobre papel escaneadas. En ese caso conviene utilizar la definición de la pantalla (o bien retocar luego en PhotoShop dándole la definición adecuada). La definición es de 72 puntos por pulgada. Como raramente esos dibujos tienen el tamaño adecuado, suele ser mejor recurrir directamente a PhotoShop para preparar la versión definitiva de la imagen.

Programa	Se obtiene...
Programa de escaneado	Original a tamaño original y 300 pixels por pulgada
PhotoShop	Original retocado

PhotoShop	Tamaño de imagen a tamaño necesario (en pixel, por ejemplo 450 de ancho, alto proporcional) y 72 pixels por pulgada.
PhotoShop o GraphicConverter o ...	Formato jpeg o gif y nombre de fichero sin espacios ni caracteres extraños

Con ordenadores actuales que funcionan a miles de colores no suele haber más problemas. Si queremos que los ficheros funcionen bien en equipos a 256 colores hay que procurar unificar las paletas de los ficheros gif y recurrir a las paletas del sistema o a la paleta intersección común Windows-Macintosh.

El fondo de los ficheros GIF puede ser transparente. Incluso si nuestro programa de gráficos no lo permiten, existen programas gratuitos en Internet que lo hacen.

Los gráficos animados pueden conseguirse estandarizados en formato GIF Se pueden preparar con un programa como Gifbuilder. Se pueden conseguir animaciones más espectaculares con Flash o con otros programas pero entonces el navegador necesita un “plug-in” para poderlos ver.

5.3.3 Sonido

El sonido puede introducirse en formatos WAV, QUICKTIME, MP3, etc. Las movies QuickTime pueden incluir sonido en esos formatos y cómo algunos de estos formatos no son estándar y otros necesitan “plug-in” no es una mala idea unificarlo todo con QuickTime. Este entorno (al igual que otros) crea una barra de control que podemos evitar mediante una instrucción en el tag. Otra instrucción puede hacer que se ejecute automáticamente al entrar en la página.

Si la movie QuickTime la hemos salvado como “FastStart” no tendrá que esperar a descargar todo el sonido para empezar a reproducirlo, sino que lo hará inmediatamente que detecte que a la velocidad actual puede descargarlo sin problemas. ¡Pero habrá problemas!. Lamentablemente al comenzar a descargar un fichero es probable que se produzca un primer momento de gran rapidez y luego la velocidad de descarga se reduzca. Eso engaña al reproductor de QuickTime y puede provocar interrupciones del sonido posterior.

Algunos tipos de sonido como las movies QuickTime o de RealAudio pueden escucharse en el reproductor propio o en el mismo navegador si está instalado un plug-in. Si el plug-in está instalado se reproducirá en el propio navegador salvo que indiquemos expresamente que lo haga con el reproductor (otra orden en el navegador).

5.3.4 Vídeo

El vídeo es similar al sonido: tenemos varios formatos desde el MPEG-1 (próximamente también se podrá utilizar MPEG-2), como AVI, o QUICKTIME. Otra vez aquí QuickTime es un entorno que permite incluir diferentes formatos de vídeo (e incluso mezclar utilizando diferentes pistas). Aquí es más importante unificar con un único tipo de películas (movies). En el apartado siguiente se habla con más detenimiento de este tema.

5.4 Colocar las páginas en un servidor

Colocar en un servidor es bastante fácil. Basta utilizar un programa (generalmente muy fácil de usar) en un ordenador conectado permanentemente a Internet. Ese ordenador se

convierte en un servidor Web. Si utilizamos también un programa que lo convierta en un servidor ftp tendremos preparado todo para trabajar con comodidad. Pero nos basta el primer programa.

Las últimas versiones de los sistemas operativos están incluyendo la posibilidad de convertir cualquier ordenador en servidor web sin más problemas (MacOS desde 1997). Casi lo único que hay que hacer es decir qué carpeta es la que queremos compartir en Internet y colocar ahí los documentos.

Con ello la dirección que obtendremos será todavía numérica, algo así como:

```
http://154.132.34.56/colegio/index.html
```

Claro que eso no es muy elegante. Para poder tener un dominio (nombre) habrá que solicitarlo al administrador de la red local. Los nombres suelen comenzar por “www” pero no es necesario.

Si utilizamos un servidor ya existentes, lo único que necesitaremos será que el administrador nos proporcione un acceso (nombre de usuario y password) para poder colocar nuestros ficheros con ayuda de FTP. A fin de evitar problemas conviene seguir las normas sobre nombres que hemos dado. Y seguir estos pasos:

- Construimos la web en nuestro ordenador y la probamos con un navegador en modo local.
- Lo colocamos en Internet y lo volvemos a probar ahora utilizando http.

6 Audiovisual en Internet

Con el nuevo siglo una de los cambios más importantes en Internet está siendo la “audiovisualización” del medio. Pero no siempre se obtienen un resultados perfectos por no dominar y controlar los tags que utilizamos. Los párrafos siguientes están reservados para quienes poseen un conocimiento básico de html y desean distribuir documentos audiovisuales por Internet.

6.1 Vídeo en Internet

Asumamos que utilizamos movies QuickTime (con otras muchos tags serían similares). Lo primero que se nos ocurre es arrastrar la movie y obtener un tag como:

```
<A HREF="peli.mov">Ver película</A>
```

Al hacer clic sobre “Ver película” se abriría una nueva ventana del navegador con un recuadro centrado conteniendo la película. Claro que esto puede que no quede muy elegante si estamos dotando de estilo a nuestras páginas, por ejemplo, un fondo de un color determinado. En efecto, la nueva ventana aparecería con el color de fondo del navegador.

Una forma de mejorar es que el enlace lleve a una página la cual contenga la movie. Eso nos permite definir la página (y por tanto la ventana que se abre) con todas las características que convenga según nuestro diseño del interface. La página que contiene la movie utilizará ahora un tag “EMBED” para abrir la movie dentro de la misma página y no en una nueva ventana.

En la página origen	<pre>Ver película</pre>
---------------------	---

En la página que contiene la movie. (llamada "peli1.htm")	<pre><P ALIGN=CENTER><EMBED SRC= "../movies/peli2.mov" WIDTH="160" HEIGHT="136" ALIGN="BOTTOM"></pre>
---	---

¿Podíamos haber utilizado directamente EMBED en la primera página? Por supuesto pero eso quiere decir que al abrir la página la película se hubiera empezado a descargar automáticamente. Quizás el que navegante que ha entrado en la página está utilizando un módem y no agradezca calurosamente recibir los megas de vídeo que le estamos regalando. Pero existe una forma de que la movie se vea en la misma página, no se empiece a descargar hasta que el visitante lo decida y se respete nuestro diseño. Para ello crearemos una página con frames (recuadros). Uno de ellos lo haremos del tamaño adecuado para visionar allí la película sólo nos faltará dar la orden adecuada. Para aclararnos veamos todos los elementos que vamos a utilizar.

Recuadro derecho	Nombre del frame donde se visionará.
Peli1.html	Nombre del fichero html que se cargará en ese frame.
Peli1.hpg	Poster o fotograma de la película. El usuario tiene que hacer clic en él para que comience a verse la película en el frame escogido
Peli1.mov	La película que queremos que se vea. Tamaño asignado (160x136) incluye el de la película (160x120) más el del controlador (160x16).

Ahora, el tag que lanza la película sería:

```
<A HREF="peli1.htm" TARGET="frameder">
<IMG SRC="peli1.jpg" WIDTH="160" HEIGHT="120" NATURALSIZEFLAG="3"
ALIGN="BOTTOM" BORDER="0"></A>
```

El contenido de la página que se carga y que contiene la película sería:

```
<P ALIGN=CENTER>
<EMBED SRC="peli1.mov" WIDTH="160" HEIGHT="136" ALIGN="BOTTOM">
```

El tag EMBED puede contener algunos parámetros interesantes. Por ejemplo, si queremos que la película se reproduzca automáticamente (y no lo hemos indicado así al guardar la película en Quicktime) entonces bastará añadir:

```
AUTOPLAY = "True"
```

Si queremos que avise al visitante si es que no tiene el plug-in adecuado para que se lo baje de Internet:

```
PLUGINSPPAGE = "http://www.apple.com/quicktime/download/"
```

Si deseamos que no se vea el controlador (lo que puede ser un fastidio para el visitante):

```
HIDDEN="true"
```

Sin embargo, esconder el controlador puede ser interesante si lo que deseamos es colocar un sonido que suene automáticamente al abrir la página (en este caso, un sonido mp3)

```
<EMBED SRC="noseusa.qti" TYPE="image/x-quicktime" AUTOPLAY =
"True" HIDDEN="true" HEIGHT="2" WIDTH="2" QTSRC="MOZART.MP3">
```

La verdad es que aquí hemos introducido varias cosas interesantes:

Hemos reducido la altura y anchura a 2 pixels por si en algún navegador tenemos un conflicto y trata de reproducir el controlador creando un objeto extraño. Al menos, el objeto será pequeñito (2x2 puntos).

Pero lo más importante es que en vez de embeber directamente el fichero de música (mp3) lo que hemos embebido es una imagen fija de QuickTime. En realidad esa imagen no se verá pues el parámetro QTSRC lanzará el sonido (o movie si lo fuera) prescindiendo de lo que indique el parámetro fuente (SRC).

¿Por qué tanto lío?. Bueno, algunos navegadores actúan de modo caprichoso y tratan de lanzar sus propios reproductores. En el caso de mp3 nos podríamos encontrar con que en vez de oír la linda musiquilla mientras vemos nuestra hermosa página, la pantalla cambiar para abrir un reproductor de sonido mp3 con sus controles y todo. Al utilizar la imagen sin uso como fuente (SRC) el navegador se ve obligado a llamar al plug-in de QuickTime y éste encontrará el parámetro QTSRC con lo que se olvidará de la imagen y pasará a reproducir el sonido con la conducta que nosotros hemos planeado.

Pero la historia tiene un epílogo. El parámetro QTSRC sólo funciona con QuickTime 4 o posterior. ¿Y si es anterior, por ejemplo la versión 3? Entonces abrirá la imagen “noseusa.qti” y se quedará tan fresco pues, afortunadamente, en html los parámetros incomprensibles simplemente se olvidan pero no generan error. Una consecuencia es que la imagen “noseusa.qti” podría consistir en un cartel diciendo “Vd. No tiene la versión 4 de QuickTime y ya va siendo hora de que se actualice porque se está perdiendo una música que es un primor y me ha costado un montón prepararla etc. etc.”.

Antes de terminar esta introducción al uso de movies, recordar los formatos que puede reproducir QuickTime:

.qti .qtif	fichero de imagen fija de QT
.aif	sonido
.wav	sonido
.avi	movies de Win
.mid	midi
.mp3	musica mp3
..swf	Flash

Es decir, el plug-in de QuickTime reproduce todos estos tipos de documentos. Además, es posible abrirlos desde QuickTime Player, un programa que viene con el plug-in y los ficheros del sistema de QuickTime, y salvarlos como movies quicktime (extensión .mov).

6.2 Televisión

¿También televisión?. Sí. Podemos distribuir televisión por Internet, es decir, podemos distribuir programas en vivo o pregrabados, que el visitante comienza a ver en directo conforme se descargan y que además, no es posible grabar. Naturalmente, también es posible utilizar diferentes trucos para dificultar la copia de nuestras películas al navegante ocasional y con un nivel medio de conocimientos. Pero el único sistema que realmente lo impide es sustituir la distribución de vídeo por la de televisión.

Antes y si no tiene un sistema adecuado, sepa que puede crear una pseudo televisión que permite al navegante comenzar a ver las películas casi al mismo tiempo que se descargan. Eso lo haremos desde un servidor de Web. La construcción de las páginas puede hacerse igual, sin embargo a fin de que la reproducción comience no bastaría colocar:

```
AUTOPLAY = "True"
```

También deberíamos haber salvado la película (en QuickTime Player) como “Fast Start” (lo que es diferente de Streaming). Utilizar pues Save As en el QuickTime Player.

La auténtica televisión implica una distribución tipo Streaming. Existen diferentes sistemas algunos de los cuales implican que la red reserva un ancho de banda para asegurar la distribución de la señal (Mbone) lo cual es adecuado para trabajar dentro de una institución.

Para trabajar en abierto no queda más remedio que utilizar un sistema broadcast como el de RealVideo o el de QuickTime 4, por ejemplo. En este caso las instituciones pueden poner filtros para evitar que pase esa señal por su red local. Existe un sistema para engañar estos filtros, que no siempre funciona.

Los servidores de vídeo streaming no son servidores de Web sino que utilizan un programa especial. Existen programas gratuitos para convertir un ordenador cualquiera conectado a Internet en un servidor de televisión.

La película es distribuida mediante RTP (Real time protocol) pero la URL que debemos enviar desde el cliente al servidor debe indicar el protocolo RTSP (Real time streaming protocol).

No cualquier película puede distribuirse por ese servidor y con ese protocolo. Es necesario salvar la película como “Streaming movie”). Utilizar pues Save As en el QuickTime Player.

Hay que tener en cuenta que debido a las diferentes condiciones de acceso, habrá que comprimir la movie con diferentes ratios de modo que envíe la más adecuada. Es decir, de modo que si un usuario accede con un módem pueda verla sin saltos, y otro con una red de banda ancha también aunque con mejor calidad (tamaño mayor o más cuadros por segundo).

Pero si además queremos distribuir televisión en vivo (no pregrabada) entonces se nos complica un poco más la cosa. Necesitamos un servidor de vídeo streaming pero también un ordenador diferente provisto de la tarjeta de captura de vídeo (conectada a una cámara) y de un programa especial que envía al servidor la movie de lo que va capturando la cámara comprimida en tiempo real como vídeo streaming..

Como casi todo en estas cosas es ponerse y empezar. Pero mientras colocar documentos en la web (incluso vídeos sin ser muy exigentes) es algo sencillo y al acceso de absolutamente cualquier profesor o profesora, colocar vídeos o televisión de un modo más elaborado todavía plantea dificultades y es tarea para aquellos profesores especialmente interesados. Pero no es necesario ser un técnico informático para hacerlo.

7 Y para terminar

En este capítulo se ha recogido y resumido información suficiente para llenar varios libros. La primera parte muestra qué es Internet, qué podemos hacer en Internet. La segunda nos muestra como preparar documentos para distribuirse en Internet.

Es un capítulo muy técnico. Debería servir para tener una breve introducción a un tema que merecerá otro libro.

Internet sirve para comunicarnos y para distribuir información. Esto sólo podría parecer bastante pero sólo podremos comprender su importancia si somos conscientes de que Internet sustituirá a muchos de los materiales escolares, sean libros o CD-ROMs.

Seguiremos disponiendo de otros medios, pero las características del trabajo con la información y la comunicación en el aula hace que Internet se convierta en un medio privilegiado que responde con precisión a las necesidades de la enseñanza hoy. Y, lo que todavía es mejor, también es capaz (o será capaz con redes más potentes) de responder a las necesidades de la escuela mañana.

Bibliografía

Estos temas más técnicos suelen disfrutar de una abundante bibliografía que además caduca muy rápidamente. Lo mejor es darse un paseo por una buena librería y hojear los textos hasta encontrar uno que utilice un lenguaje adecuado a nuestros intereses y necesidades.

Gilster, P. (1995). *El navegante de Internet*. Madrid: Anaya Multimedia.

8. Diseño y desarrollo de materiales multimedia

En 1983 The New York Times publicaba los resultados de un estudio sobre el uso de ordenadores en las escuelas de Nueva York. Entre otras conclusiones aparecía que mientras los alumnos de los centros en entornos de clase media-baja utilizaban principalmente programas ya hechos, los alumnos de centros en entornos de clase media-alta trabajaban con los equipos produciendo programas. La diferencia es que mientras unos eran usuarios los otros eran creadores.

Trece años después Nicolás Negroponte hablaría en Cannes de los indigentes digitales, aquellos que tenían la desgracia de haber nacido fuera de tiempo y estar quedando fuera de la revolución digital.

Y en el transfondo tenemos la creación de una nueva división social, un nuevo sistema de clases en el que los privilegiados son aquellos que controlan los medios y los indigentes los que sólo pueden ser usuarios finales.

Pero la tecnología hoy permite que todos levanten su voz y se conviertan en emisores de mensajes. Frente a una tecnología básicamente distribuidora de información como la televisión, el cine, la televisión por cable o por satélite, etc. Internet es una tecnología que permite comunicarse, pensada para comunicarse.

Los profesores deben ser creadores, no pueden limitarse a utilizar programas hechos. No deben por supuesto tratar de hacer la competencia a los profesionales. Simplemente, tienen que ser capaces de hablar, de comunicarse. Harán sencillos materiales que podrán intercambiar, adaptados a las necesidades de sus alumnos.

Quizás también las editoriales de software educativo se incorporarán algún día a esta corriente actual de abrir y compartir. Quizás dentro de unos años se pueda aplicar al software educativo la expresión "open source", fuente abierta, utilizada hoy para definir aquel software que el creado deja abierto para que pueda ser modificado libremente (y mejorado).

Este capítulo

Al igual que sucedía en otros capítulos de este libro, el diseño y el desarrollo de programas multimedia requeriría no uno sino varios libros. Son muchos los aspectos a considerar. Aquí hemos querido un dar un peso especial a los aspectos que tenemos que tener en cuenta cuando diseñamos programas que deben ayudar al aprendizaje.

Existen 11 características que conviene tener en cuenta. Son características o aspectos que a veces pueden provocar conflictos entre sí: ¿cómo favorecer la repetición sin perder la motivación? Todo diseño se traduce al final en un compromiso en el que se toman decisiones que nunca son las únicas posibles, seguramente tampoco las mejores.

Al igual que sucede con el vídeo, los profesores pueden tratar de producir multimedia directamente, sin un diseño o guión previo. Las etapas y el proceso que se sugieren aquí representan una buena opción que nos permite tener en cuenta las etapas principales. No debe pensarse que es algo complicado: es el mínimo de pasos a realizar si queremos asegurar un buen producto al menor costo (en tiempo y dinero).

No se podría terminar este capítulo sin hacer una referencia a las herramientas que han puesto en manos de los profesores la posibilidad de desarrollar programas multimedia: los lenguajes de autor. Existen diferentes tipo y escoger el más adecuado al modelo de

multimedia que tratamos de seguir nos ayudará a economizar energías y a optimizar el resultado.

A todo lo largo de este capítulo se ha procurado hacer referencia a los diferentes modelos de programas multimedia. La forma de trabajar cambia según el modelo: no es lo mismo producir un hipertexto que un tutorial o una simulación. Estos modelos fueron explicados en los capítulos 1 y 2. Quizás convenga repasarlos en algún momento.

1 Diseñar el aprendizaje pero también diseñar la comunicación.

Un programa multimedia posee dos diseños : el diseño comunicativo y el diseño de aprendizaje.

El diseño comunicativo se refiere a la planificación y diseño de los procesos de comunicación (hombre-máquina) que se van a producir. Las preguntas clave son:

- 80 qué tipo de información queremos transmitir (AV, foto, grafismo, texto)
- 81 cuál es el canal más adecuado para una determinada información
- 82 como combinar los diferentes canales
- 83 como distribuir los contenidos informativos sobre el interface gráfico
- 84 qué soporte permite archivar este tipo de información (LD, CD-I, CD-ROM,...)
- 85 qué tipo de información introducirá el usuario
- 86 cuál es el mejor soporte
- 87 cómo manipular (procesar, analizar, evaluar, archivar...) esa información
- 88 qué hardware soporta los canales e interfaces estudiados
- 89 qué software permite desarrollar este tipo de programas

El diseño de aprendizaje se refiere a cómo conseguir que se produzcan los aprendizajes que nos interesan. Y el tipo de preguntas que nos hacemos es:

- qué objetivos se pretenden
- a qué contenidos corresponden
- qué actividades (soportables en este tipo de programas) permiten alcanzar estos objetivos
- cómo evaluar que se han alcanzado los objetivos.

Ambos diseños están relacionados pero es necesario tenerlos presente. De hecho, el diseño de aprendizaje implica un diseño comunicativo, pero no viceversa. Es frecuente plantear el diseño de programas multimedia en términos de programas informativos con esporádicas peticiones al usuario de que confirme determinada información. Veamos tres diferencias fundamentales:

En el diseño comunicativo, el objetivo consiste en que el sujeto "descodifique" la información que le proporciona el usuario con el menor esfuerzo posible. La ley de

equilibrio "código-mensaje" debe favorecer al mensaje.

En el diseño de aprendizaje, el objetivo consiste en que el sujeto realice una actividad (motora o intelectual) que le permita aprender. En consecuencia, en ocasiones, el diseño de aprendizaje podría implicar dificultar la comunicación.

En el diseño comunicativo, el centro es el mensaje.

En el diseño de aprendizaje, el centro es el usuario.

En el diseño comunicativo, el control lo ejerce el usuario

En el diseño de aprendizaje, el control lo ejerce el sistema (el programador). En ocasiones, el programador pasa ese control al usuario de acuerdo con los objetivos que se pretenden. También en programas básicamente comunicativos, el usuario puede ceder parte de su control sobre el sistema a recursos inteligentes que le faciliten su elección.

2 Once características que conviene considerar en el diseño de un programa Multimedia para el Aprendizaje

Resultaría elegante y podría dar confianza partir de una teoría del aprendizaje establecida. Definir una teoría del aprendizaje y sacar las consecuencias cara al diseño de un multimedia educativo Bastaría tratar de deducir las aplicaciones prácticas, las consecuencias "tecnológicas" de dicha teoría. Este planteamiento no está muy "de moda" pues se inscribe en una visión positivista de la ciencia. Pero tendría una amplia aceptación entre los formadores que trabajan en la realidad cada día.

Lamentablemente no existe una única teoría comúnmente aceptada. Es más, muchas teorías se sitúan en dos campos suficientemente diferentes como para que no resulte fácil un planteamiento ecléctico; son los campos conexionista y cognitivo. Las primeras insisten en el establecimiento de relaciones o conexiones entre estímulos y conductas mientras que las segundas tratan de explicar los cambios cognitivos producidos como consecuencia de la interpretación de la experiencia.

También podría intentarse una presentación sucinta de las diferentes teorías. Algunos autores coinciden en hacer notar que existen numerosas teorías del aprendizaje, cada una de las cuales explica únicamente fenómenos parciales y sólo son parcialmente compatibles entre sí.

Existe una alternativa: presentar aquellos aspectos en los que se produce un cierto consenso, lo que Kemp y Smellie (1989, p.19-20) presentan como "Generalizaciones desde las Teorías". Estas generalizaciones o convenciones ampliamente aceptadas deben inspirar el diseño de programas de autoaprendizaje.

2.1. Motivación

Debe haber una necesidad, un interés o un deseo de aprender por parte del sujeto. Las experiencias en las que se le implica deben ser relevantes y significativas para él. Así, los EAOs deben comenzar por generar ese interés mediante un adecuado tratamiento de la información que se presenta. Algunos autores de programas multimedia deberían

tomar buena nota de este aspecto y evitar esas "pantallas" de ordenador de letra pequeña, colores hirientes, totalmente "rellena" con un texto largo, farragoso, saturado de términos técnicos o falsamente "amistosos", etc.

En 1999 tuve ocasión de escuchar en un congreso internacional unas ideas muy interesantes en relación a cómo aplicar lo que sabemos de la Psicología Social al diseño de programas multimedia. Esto afecta a temas de feed-back o refuerzo, pero también a temas de motivación.

En un programa multimedia se pueden considerar elementos de motivación extrínseca es decir aquellos ligados a la forma: color, música, dibujos, humor...

Pero también podemos considerar elementos de motivación (incentivación) más internos al programa, aquellos que hacen que el usuario desee seguir utilizándolo porque percibe que le está siendo útil. Estos elementos son especialmente interesantes por cuanto son menos sensibles al paso del tiempo o al uso del programa.

Hay también reglas aparentemente sencillas que hacen referencia a la motivación. Una de ellas es la de lo "nuevo" y lo "viejo". Practicad un juego con un niño pequeño. Al terminar os pedirá repetir. Y repetir. Y repetir. Nunca parece cansarse incluso cuando nuestra paciencia no permite una nueva sesión de lo mismo. Es el principio de lo viejo, lo conocido. Lo que nos hace sentirnos a gusto. Un programa multimedia debe utilizar elementos que le resulten familiares al usuario, de modo que se sienta confortablemente a gusto, que perciba que sabe dónde se encuentra y cómo funciona el entorno.

Pero junto a los "viejo" aparece lo "nuevo". Volvamos al niño pequeño y digámosle: "¿Sabes a que vamos a jugar hoy?" Y se le abrirán los ojos esperando una novedad, algo diferente. La novedad gusta. Sin ella las cosas resultan repetitivas y aburridas. Y los programas multimedia todavía lo resultan más. Es necesario introducir elementos de novedad que rompan el ritmo del programa, que despierten el interés.

La idea del entorno conocido se refuerza con el principio (comunicativo) de "consistencia" del programa: un programa tienen consistencia cuando a lo largo del mismo estamos utilizando un código estable. Es decir, por ejemplo, que utilizamos los mismos símbolos para denotar las mismas funciones, que utilizamos la misma banda de colores, que utilizamos los mismos botones, del mismo color y situados en la misma posición. O que cuando pulsamos un botón la reacción es siempre la esperada. Siendo éste un principio fundamental del diseño, no debe hacernos olvidar la necesidad de introducir elementos novedosos, sorprendentes. Desde el punto de vista comunicativo ahora estaríamos hablando del ritmo, por ejemplo.

2.2. Diferencias Individuales.

Las personas aprenden a velocidad y de modo diferente. Factores que influyen son la habilidad intelectual, el nivel educativo, la personalidad y el estilo de aprendizaje. Esto afecta a aspectos como determinar el nivel de conocimientos o habilidades necesarios antes de comenzar a trabajar un programa multimedia concreto del que luego se hablará. También afecta a la posibilidad de que el usuario escoja diferentes interfaces y diferentes rutas a seguir. Los programas multimedia deben considerar estas diferencias, y de hecho esa es una de las características que los definen y los justifican. Pero no siempre esa potencialidad es aprovechada. El costo de producción es un argumento en contra de atender esas diferencias individuales.

Los educadores somos muy dados a decidir que una determinada estrategia es la mejor estrategia. Y a seguirla a rajatabla. Sin embargo en muchas ocasiones es más adecuado permitir que sea el sujeto el que escoja la que mejor le va.

Algunas personas prefieren trabajar a partir de ejemplos. Esto se llama utilizar la modelización. Ahora que tanta importancia se da al descubrimiento conviene recordar que algunas personas prefieren ver primero un ejemplo antes de intentarlo. Pero no todos lo prefieren así.

Otras personas más inquietas, quizás más creativas en algún sentido, prefieren explorar ellas mismas sus propios caminos. Es importante darles también esta opción a quienes la deseen.

Algunos prefieren avanzar en su aprendizaje guiados. Los diseños tutoriales resultan muy adecuados. Pero si posee un cierto nivel de conocimientos es posible que prefiera trabajar libremente con la información, quizás en un diseño hipermedia que le permita navegar y encontrar lo que necesita.

Estos modelos fueron presentados en otro capítulo. En aquel momento podría parecer que se trataba de modelos antagónicos o independientes. Ahora podemos ver que integrar varios de estos modelos es una forma de permitir que el programa multimedia atienda a las diferencias individuales.

2.3. Objetivos de aprendizaje.

La planificación de la enseñanza a partir de objetivos de aprendizaje es actualmente objeto de críticas. Sin embargo diversos estudios constatan que cuando los sujetos son informados de lo que se espera que aprendan mediante el uso de un recurso tecnológico, la probabilidad de éxito es mayor que cuando no se les informa. Todos los programas de aprendizaje que incluyan recursos tecnológicos deberían cumplir esta sencilla regla; los demás programas posiblemente también.

La consecuencia más inmediata que podemos sacar es que cada unidad en un programa multimedia podría comenzar presentando brevemente el objetivo o fin que pretende.

También en relación con los objetivos de aprendizaje es necesario considerar cuáles de ellos es posible alcanzar con un determinado recurso. Por ejemplo, la comprensión de relaciones entre elementos es en muchos casos un objetivo a conseguir con la ayuda de imágenes que muestren esas relaciones en un espacio, en tanto que una cinta casete de audio resultaría un medio más que discutible. Esto nos lleva a un planteamiento multimedia, pero no en el sentido como lo entienden algunos especialistas en informática educativa actuales; para ellos multimedia parece reducirse a la integración física de los medios en equipos complejos y costosos. Un planteamiento "multimedia" del aprendizaje es aquel que, a lo largo del proceso, recurre a diferentes medios, audiovisuales e informáticos, con objetivos muchas veces diferentes. Así podremos recurrir a una cinta de audio para facilitar la memorización de aspectos, el vídeo para facilitar la comprensión intuitiva y global de un proceso, el ordenador para ayudar a asimilar las relaciones entre los elementos del proceso, etc. Por supuesto, no son estos los únicos objetivos a conseguir: un programa en vídeo puede ayudar a memorizar un concepto o a generar una dinámica en un grupo, etc. Un programa multimedia no tiene sentido si no es en el contexto de un diseño formativo más amplio.

2.4. Organización del contenido.

El aprendizaje es más fácil cuando el contenido y procedimientos o las destrezas a aprender están organizadas en secuencias con significado completo. En el campo del vídeo existen unos interesantes trabajos de Juan De Pablos (1985) sobre cómo la estructuración de la información mediante títulos y subtítulos, diferenciadores entre secuencias de vídeo ayudan al aprendizaje. Sin embargo es frecuente encontrarse con programas que desarrollan ininterrumpidamente durante veinte minutos un tema sin establecer una diferenciación entre los diferentes aspectos que presenta.

En los programas multimedia es fácil perderse. De ahí la importancia de incluir mapas de situación o esquemas o índices que nos permitan saber en cada momento dónde estamos, de dónde venimos y a dónde deseamos ir.

Un aspecto que muchas veces no es tenido en cuenta es la organización del tiempo y el trabajo en un marco temporal. Esto quiere decir que cuando hacemos algo generalmente proyectamos nuestras estimaciones sobre lo que hemos hecho, el volumen total y lo que nos falta por hacer. Carecer de esos referentes puede crear angustia o cansancio. Leemos un libro y vemos que vamos por la página 23 y que tiene 200 páginas. Vemos una película y sin mirar el reloj estamos calculando cuanto falta de película. Si la película o el libro es entretenido las páginas o los minutos se nos hacen cortos.

En informática este principio se aplica desde hace tiempo en las tareas que realiza el ordenador (como copiar ficheros) utilizando una barra de estado. La barra se va llenando conforme se va cubriendo la tarea y nos permite esperar más tranquilamente a que termine.

En los programas multimedia podemos incluir barras de este tipo o simplemente permitir acceder a un índice o mapa en el que el sujeto pueda hacerse una idea del trabajo realizado y del que le falta.

2.5. Preparación del preaprendizaje.

Este concepto puede relacionarse con el grupo "target" o "diana", que han planteado diferentes autores desde hace tiempo. En principio se trata de definir el grupo al que nos dirigimos a fin de conocer qué destrezas o conocimientos previos deberían poseer.

Se trata de establecer previamente el nivel del grupo, de los individuos, para el que estamos diseñando un proceso de aprendizaje. En la producción y selección de recursos esto es algo fundamental: los intereses del grupo determinarán los recursos incentivadores que incluiremos en el programa o que utilizaremos antes de pasar un vídeo; el nivel de conocimientos previos condiciona los nuevos conceptos a incluir; el mismo vocabulario y gramática a emplear deben determinarse de acuerdo con el usuario final. En un programa de ordenador deberemos considerar aspectos como el tamaño y forma de la letra y la sintaxis de las frases o el interface escogido para interactuar con el sujeto.

2.6. Emociones.

Como señalan Kemp y Smellie (1989, p.20), "el aprendizaje que involucra las emociones y sentimientos personales tanto como la inteligencia, influye y es duradero". No hace falta decir que los medios, especialmente los audiovisuales, son poderosos instrumentos capaces de generar emociones. Es curioso, sin embargo, que algunos

realizadores traten de huir precisamente de las emociones en sus programas "formativos".

Conviene señalar que recurrir a las emociones no es sinónimo de melodrama o comedia. Es decir, en ocasiones bastan pequeños detalles como un acento en la voz del presentador, un elemento en el decorado, una palabra en medio de una frase para crear en el sujeto una predisposición positiva hacia el proceso que se está desarrollando. Naturalmente, esto se relaciona con la preparación del "preaprendizaje" del que se hablaba en el punto anterior.

Este aspecto se relaciona con las posibilidades de los multimedia entendidos como una ampliación de los EAO.

Es curioso que los educadores nos dejemos llevar por una falta de profesionalidad y una falsa modestia en muchas ocasiones. Por ejemplo, he conocido a muchos profesores que se niegan a poner su foto o su imagen en un programa. Sin embargo la imagen (del profesor o de alguien que hace de tal) acerca el programa al usuario. No es lo mismo estar leyendo delante de una máquina que ver y escuchar a una persona que nos habla, humanizando nuestra relación con el programa.

2.7. Participación.

Aprender supone incorporar la información al archivo de la propia experiencia, y para esto no basta ver y oír. El aprendizaje requiere actividad. Incluso en la Universidad el profesor más "magistral" en su exposición sabe perfectamente que él aprendía cuando repasaba sus apuntes, leía libros, etc. es decir, cuando "estudiaba"; sin embargo deja todo ese proceso en manos de sus alumnos, limitándose a actuar como un instrumento mecánico de transmisión de la información. En los procesos de formación en las empresas, este aspecto de la participación está ampliamente aceptado e introducido. Sin embargo, ¿qué decir de esos programas de aprendizaje individualizado con ordenador en los que el sujeto se limita a pulsar la barra espaciadora periódicamente, respondiendo sólo de tarde en tarde a alguna pregunta?

También en los programas que continuamente interrogan al sujeto, el aprendizaje no se produce únicamente por el hecho de que el sujeto actúe sino porque esta actividad suponga interiorización de la información. Por ejemplo, hay formadores que piensan que una pregunta que obligue al sujeto a escribir la respuesta siempre es mejor que otra en la que sólo tenga que elegir entre tres opciones; esto es válido cuando pretendemos facilitar la memorización pero cuando nuestro objetivo es la comprensión de un concepto es más importante el proceso cognitivo que genera la pregunta en el sujeto que no el hecho de que éste deba apretar una o varias teclas. En definitiva, no se trata de "realizar muchas actividades" sino de lo que implican estas actividades.

2.8. Feedback.

Informar periódicamente del progreso realizado incrementa el aprendizaje. Este es un principio fácilmente introducible en los programas con ordenador. Sin embargo no siempre sucede así; es más frecuente incluir el refuerzo en cada momento como comentaremos a continuación. Tengo la impresión que palabras como "medición", "evaluación", etc. asustan a algunos formadores.

2.9. Refuerzo.

Cuando el sujeto es informado de que su aprendizaje mejora o que ha acertado en un aspecto determinado, es reforzado animándole a continuar aprendiendo. Este principio es clave en los diseños basados en el conductismo, pero su eficacia supera éste ámbito y es generalmente reconocida.

Hay que mencionar aquí de nuevo los resultados de años de estudio de la Psicología Social. Sonreír, felicitar, ... son actividades que, usadas en su justo término, producen una reacción positiva. Es cierto que hay personas más o menos sensibles al halago. Es otra diferencia individual que quizás en el futuro los programas multimedia inteligentes sabrán tener en cuenta (!).

2.10. Práctica y repetición.

Raramente algo se aprende con una única exposición a la información. La práctica y la repetición fueron instrumentos básicos para el aprendizaje en otras épocas. Esto ha llevado a su rechazo actual. Y es una lástima. Todo formador debería recordar siempre este sencillo, elemental y elegante principio de aprendizaje: "a andar se aprende andando". Y esto nos lleva a un aspecto muy interesante: un formador puede tratar de incentivar un aprendizaje mediante diferentes recursos, actividades atractivas, elementos externos, etc. pero siempre un aprendizaje efectivo supone esfuerzo y los sujetos deben ser conscientes de esto. Quien haya estudiado alguna vez un instrumento musical posee la experiencia de horas de ejercitación tediosa y repetida, sin la cual es imposible ese dominio que permite posteriormente expresarse creativamente. Y puestos a citar refranes recordemos que "todo lo que vale, cuesta".

La práctica debe recordarnos el valor del error. A andar se aprende andando... y cayéndose. Pretender un aprendizaje en el que el sujeto no cometa errores es una equivocación. Es más importante que el sujeto sea capaz de reconocer el error. Y que también sea capaz de corregirlo.

2.11. Aplicación.

Un objetivo final del aprendizaje es que el sujeto pueda aplicar posteriormente lo aprendido en diferentes situaciones. Los recursos tecnológicos pueden dar al sujeto la oportunidad de aplicar lo aprendido. La "simulación" con ayuda de ordenadores y equipos audiovisuales es quizás el modo más práctico de hacerlo. Por supuesto, esto no excluye la práctica real, sino más bien la prepara.

Pero la aplicación no es únicamente un objetivo a conseguir, sino también un instrumento eficaz cara a incrementar la motivación o facilitar la comprensión o el recuerdo.

3 Proceso de producción multimedia

3.1. Idea básica, objetivo general, finalidad, intenciones

Es el punto de partida de la producción y es también el punto de enlace con el diseño pedagógico de la acción formativa. Los programas multimedia no son didácticos sino que se enmarcan en acciones o contextos didácticos.

Así que aquí también habrá que referirse a esos aspectos del contexto de uso, por ejemplo características de los usuarios finales (grupo diana), características del entorno en el que se va a utilizar, etc.

También hay que definir aquí las características del programa que vamos a producir. Esto es, qué modelo o tipo de programa multimedia vamos a producir: ¿hipermedia? ¿simulación? Etc. Y algunos de sus rasgos característicos, por ejemplo el nivel de humor que deseamos que posea.

3.2. Tratamiento

Incluye la descripción de contenidos y el diseño del interface.

3.2.1 Descripción de contenidos

Se trata de un índice estructurado o un esquema de todos los contenidos que incluiremos en el programa. La DC (descripción de contenidos) adopta diferentes formas en función del tipo de programa multimedia que estamos desarrollando. Estos modelos fueron explicados en un capítulo anterior.

En un *hipertexto*, la DC nos proporciona la estructura básica y nos asegura que incluiremos todos los contenidos. El autor del guión sólo deberá asegurarse de cubrir todas las facetas incluidas y alguna más.

En un *tutorial* la DC nos indicará los contenidos a aprender. Además proporciona información sobre el orden de presentación. El objetivo clave será asegurar una progresión suave y accesible y al mismo tiempo diseñar rutas y caminos que se adecuen a los diferentes sujetos. La descripción de contenidos aquí puede tomar la forma de un mapa conceptual, de un organigrama, de un diagrama,...

En un programa de *ejercitación* la DC define las destrezas básicas a conseguir. Si hay un escalonamiento o progresión en esas destrezas, también debe describirlo e indicar el orden si lo hay. Debe precisar las diferentes variantes o situaciones en que se debe de trabajar.

En una *simulación* la DC se refiere a las variables que intervienen. Eso implica definir varios tipos de variables:

... varían de modo aleatorio

... varían en función de decisiones del usuario

... varían en función de otras variables

... varían de modo autónomo (el tiempo transcurrido).

La descripción de contenidos deberá aquí también definir las relaciones entre las variables, es decir, cómo varían unas en función de otras.

En el caso de *simulaciones* y *videojuegos* que recojan escenarios con elementos interactivos, la descripción de contenidos sugiere estos elementos y como reaccionan a las acciones del sujeto o de forma autónoma, aunque la descripción completa sólo vendrá en el guión más tarde.

En el caso de *libros multimedia*, la descripción de contenidos incluye las diferentes escenas o capítulos con un breve tratamiento o descripción literaria de los mismos.

En las *enciclopedias* o bases de datos la descripción de contenidos puede limitarse a señalar las áreas a cubrir, aunque también podrían incluir el índice exhaustivo de todos los términos o registros a consolidar, pero no los contenidos de los mismos registros.

3.2.2 Definición del Interface:

El interface es aquello que se encuentra entre el usuario y la máquina, y eso implica definir funciones: audio, vídeo, grafismo...

90 Diseño de la Interactividad

91 Interface Maquina-Hombre

92 Interface visual: diseño gráfico.

93 Interface auditivo o sonoro

94 Interface Hombre-Máquina

95 Ratón

96 Teclado

97 Voz

La definición del interface no sustituye la tarea del diseñador gráfico en el momento del desarrollo sino que define por ejemplo los elementos de la pantalla: ¿tendrá botones? ¿cuántos? ¿cuáles? ¿dónde? ¿cómo actuarán?

Por ejemplo, cuando el sujeto actúe sobre un botón, ¿qué reacción notará? ¿cómo identificará que es un botón y que está activo?

¿Qué elementos de diseño hay que tener en cuenta? Por ejemplo, es posible que haya unos colores que sean identificativos de la marca o del producto.

Hay que tener en cuenta el estilo de los gráficos. Precisamente esta información condicionará luego la elección de uno u otro diseñador gráfico, el que mejor se adapte a nuestras necesidades.

Hay que pensar que muchos de estos elementos nos vienen condicionados por la idea y el marco formativo. Por ejemplo, según la edad de los destinatarios o su situación podemos especificar que el tamaño de la letra debe ser grande o que hay que utilizar muchos elementos visuales. Según el uso que se piense dar al programa se debe decidir si habrá sonido o no, o hay que incluirlo con la opción a cancelarlo..

3.3. Evaluación

Esta primera evaluación de las varias que deberemos aplicar durante todo el proceso incluye dos aspectos

Evaluación de expertos en la materia (sobre los contenidos)	El objetivo de esta evaluación es detectar carencias, aspectos que no se han incluido, elementos que sobran, actualidad de los contenidos, primera evaluación de la terminología adecuada, etc.
Evaluación de expertos en comunicación (sobre el interface)	El objetivo de esta evaluación es ver si el interface, y en especial el interface gráficos

	se adecua a las características de los destinatarios.
--	---

Es posible invitar a esta primera evaluación a usuarios finales. Pero la experiencia me muestra que en muchas ocasiones no son capaces de imaginarse realmente cómo será el programa. Hacen comentarios de los que cuando ven la versión definitiva del programa ya desarrollado se arrepienten, o no hacen comentarios que deben añadir posteriormente.

3.4. Primera ideas sobre producción

Antes de acometer la producción del guión técnico es necesario definir algunos elementos. Es cierto que algunos de ellos ya habrán quedado definidos en el diseño del interface.

3.4.1 El soporte físico del multimedia

Habrá que definir el soporte. Este capítulo se refiere a soportes físicos lo que quiere decir que normalmente nos estamos refiriendo a CD-ROM. Podría ser también DVD-ROM. Otros soportes como CD-i o los láserdisc son ya poco frecuentes. Sin embargo existen bastantes otras alternativas además de los soportes telemáticos. Por ejemplo, podría ser un DVD-Vídeo, o un CD para consola de videojuegos (u otro soporte para ese tipo de uso), o bien el propio disco duro del ordenador. ¿Cómo afecta la elección del soporte a los elementos del multimedia? Veamos algunos comentarios.

El CD-ROM se caracteriza por una menor capacidad que el DVD. Esto quiere decir que si incluimos vídeo deberá ser limitado tanto en cantidad como en calidad (tamaño de la imagen y calidad de compresión). El DVD-ROM nos permite incluir mucho más vídeo, pero la calidad del mismo viene condicionada por la velocidad de los ordenadores que lo reproducirán. El DVD-vídeo permitirá un vídeo de gran calidad con un sonido igualmente de calidad.

Por el contrario, mientras el CD-ROM y el DVD-ROM, destinados a ser reproducidos en ordenadores, nos permiten introducir pantallas con bastante texto, el DVD-Vídeo, destinado a ser reproducido en televisores, presentan limitaciones en el número de caracteres en pantalla y en su diseño. Por supuesto también el diseño gráfico se resiente de las limitaciones de la imagen televisiva frente a la señal de vídeo del ordenador. El DVD-vídeo también tiene limitaciones por lo que se refiere a la interactividad que pueda ofrecer.

El disco duro permite mejor y más vídeo que el CD-ROM por su mayor velocidad de transferencia. Esto quiere decir por ejemplo ventanas de vídeo más grandes.

3.4.2 El equipo en el que se va a utilizar el programa multimedia

Existen varios aspectos a considerar, desde el sistema operativo (si se trata de un ordenador) o el tipo de programación que requiere, hasta la capacidad de la máquina para reproducir por ejemplo vídeo o sonido.

Si conocemos previamente en qué máquinas se utilizará el programa nos bastará anotar sus características que condicionarán el uso que el guionista haga del vídeo, del sonido, de la animación, o incluso el grafismo que utilizará. También el desarrollador tendrá que utilizar un lenguaje de autor o de programación en razón de esas características. Y el dibujante producirá los gráficos de acuerdo con esas características (por ejemplo

número de colores o tamaño de la pantalla). Incluso el tamaño de la pantalla afecta al guionista que deberá considerar aspectos como cuánto texto puede caber en una pantalla si es que se tiene que poder ver simultáneamente sin barra de desplazamiento (scroll). También el realizador audiovisual de las secuencias de vídeo se verá afectado, pues el tamaño de la pantalla del ordenador influirá en el tamaño de la ventana de vídeo que le indicarán a él, y por tanto, influirá en los encuadres que haga: una ventana pequeña limitará de modo importante el uso de planos generales o enteros y potenciará el uso de primeros planos y planos de detalle.

Si no conocemos en qué máquinas se utilizará el programa, entonces nos veremos obligados a tomar decisiones: habrá que decidir los requisitos mínimos que vamos a pedir a las máquinas de los usuarios que deseen ver el programa, y para esto tendremos que tener en cuenta cual es la situación real de esos usuarios, por ejemplo, qué tipo de máquinas tienen ciertos profesionales o qué ordenadores hay en las escuelas.

Convendrá tener en cuenta las expectativas de futuro. Es frecuente que las características mínimas que exige un programa sean inferiores a las que realmente permiten que el vídeo se vea bien. Otras veces, aunque un determinado sistema operativo o un determinado procesador permitiría ver el programa, la antigüedad del aparato o la fragmentación del disco duro pueden afectar a la ejecución del programa. Por ello puede ser adecuado indicar los requisitos mínimos y los requisitos óptimos.

Hay que tener en cuenta que estas decisiones no son estrictamente técnicas. Por ejemplo, es posible que consideremos que los programas deben responder a una visión abierta y compatible del mundo informático y por tanto que facilitemos el uso del programa por diferentes equipos y sistemas operativos. Esto puede implicar limitaciones técnicas o considerar la posibilidad de diferentes versiones con el mayor uso de espacio en disco.

3.4.3 Consecuencias de las decisiones anteriores

Todo lo anterior nos forzará a algunas decisiones en relación a

- Uso del audio y su calidad
- Uso del vídeo y el tamaño de ventana, velocidad de reproducción y calidad de la imagen,
- Uso de texto, cantidad, tipo y estilo de letra, etc
- Características del grafismo que incluimos.
- Uso o no de animaciones y características de las mismas.
- Sugerencias sobre el lenguaje de autor y el lenguaje de programación a utilizar.

3.5. Elaboración del guión técnico

El siguiente paso es la elaboración de un guión preciso que incluya todos los textos definitivos que se van a introducir, junto a una clara y precisa descripción de los elementos audiovisuales y de la interacción/navegación.

El guión técnico se prepara en soporte informático, con ayuda de algún programa que permita la organización de la información en pantallas o escenarios. En Macintosh, un entorno frecuentemente utilizado para producir multimedia (aunque sean multimedia que luego se vayan a utilizar en el entorno Windows) un programa especialmente

adecuado es HyperCard. También es posible prepararlo con ayuda de una base de datos tipo FileMaker, o un lenguaje de autor tipo ToolBook.

3.5.1 Contenidos del guión

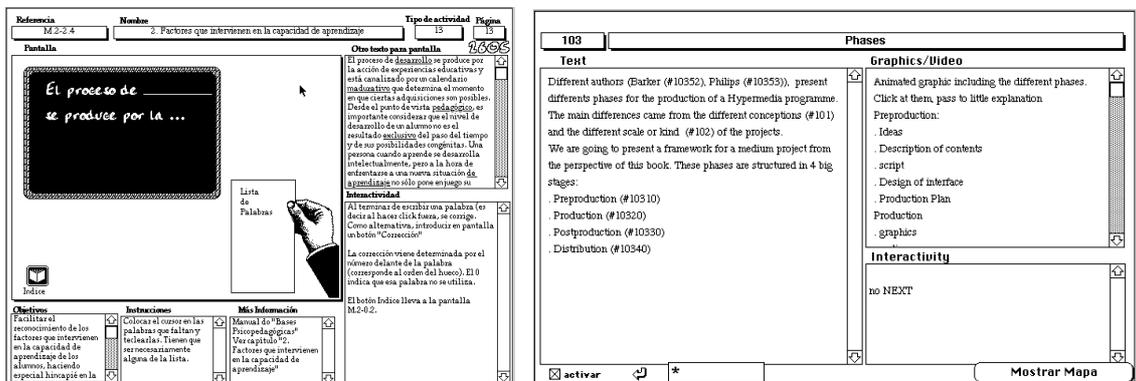
- Sonido
 - Textos audio
 - Banda sonora del AV
- Imagen real
- Imagen fija
- Imagen animada
- Imágenes cuasanimadas
- Texto (en pantalla)
- Referencia (en pantalla?)
- Títulos
- Texto informativo
- Cuestiones
- Instrucciones de funcionamiento
- Texto introducido por el sujeto (alumno)
- Gráficos
 - Fijos
 - Animados
- Distribución de ventanas
- Características del Overlay
- Características de la Interacción.
- Elementos del guión

Todo esto se organiza mediante campos según una distribución que varía en función de las características del programa. Una distribución típica podría incluir estos elementos:

Referencia	Una referencia que según una clave determinada identifica cada una de las pantallas o escenarios de que se compone el multimedia.
Título	Título que identifica la pantalla o escenario.
Pantalla	Representación gráfica aproximada de cómo se verán los elementos en pantalla.
Texto en pantalla	Textos que luego aparecerán en la pantalla. Es un campo cuya función es poder ser exportado y traducido, corregido, etc.
Interacción	Descripción precisa de los elementos interactivos específicos de la pantalla. Estos incluyen aquellos elementos de navegación y aquellos

elementos reactivos.

Las figuras 1 y 2 nos muestra ejemplos de guiones, el primero para un programa de ejercitación y el segundo para un hipertexto.

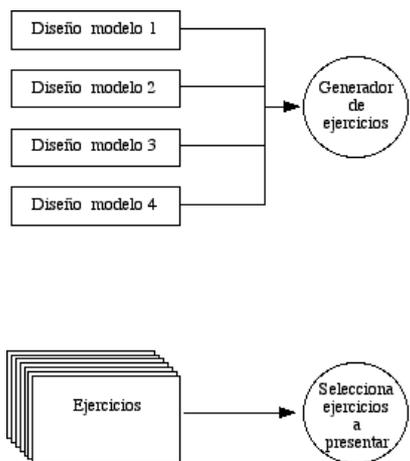


3.5.2 Características diferenciales según modelos de diseño

El guión técnico hemos visto que se organiza en “páginas” o “pantallas”, pero el significado de estos términos varía según el modelo de guión.

El guión técnico de una simulación o un videojuego tipo aventura suele organizarse en base a “escenarios”. En un videojuego de tipo “arcade” es posible que no exista guión técnico o bien se establezca en base a los “niveles” de juego. Un escenario recoge un entorno virtual (que refleja un entorno físico) en el que hay elementos que interactúan con el sujeto. El usuario puede moverse de uno a otro escenario. En ocasiones la descripción de un escenario y de los elementos interactivos y su funcionamiento ocupa varias páginas.

En el caso de los programas de ejercitación, puede organizarse alrededor de los tipos de ejercicio, sobre todo si el programa funciona mediante un motor generador de ejercicios. Cada “página” del guión describe el motor que genera los ejercicios de ese tipo. Si por el contrario el programa funciona mediante una base de datos de ejercicios, cada “página” del guión corresponde a un ejercicio.



En un libro multimedia, el guión técnico se organiza alrededor de las escenas o capítulos que componen el libro. Cada página del guión técnico recoge una escena y la descripción de los elementos multimedia e interactivos que pueden encontrarse en esa escena.

En una enciclopedia cada “página” del guión técnico recoge una de las fichas o entradas. El guión técnico es muy parecido al resultado final excepto en que carece de diseño gráfico.

En un programa tipo hipermedia cada página corresponde a un nodo o paquete básico de información, y no se incluyen los elementos de navegación de tipo general (adelante, atrás, índice, ver foto, etc.).

Como resultado el guión técnico de una enciclopedia o un programa hipermedia puede tener cientos de “páginas” mientras que el de un libro multimedia o una simulación puede no llegar a una docena.

También aparecerán diferencias en relación a los campos que deberá contener. Pero aquí es sobre todo el programa concreto el que determina cómo deben ser.

3.6. Evaluación del guión técnico:

La evaluación del guión técnico es un paso importante y que merece hacerse a conciencia. En muchos casos una corrección que en el guión técnico apenas supone unos segundos, puede representar varios minutos u horas de trabajo en etapas posteriores. Un error ortográfico en el guión técnico requiere poco esfuerzo para ser modificado, pero una vez que se ha construido un gráfico de varias capas, se ha convertido al formato de fichero adecuado y se ha introducido en el programa, ese mismo cambio puede representar 15 minutos de trabajo. En un programa multimedia completo, unos cuantos errores pueden traducirse en días de retraso e incrementos de costos.

Otro ejemplo a citar son los errores que afectan a los textos sonoros. Un error en la pronunciación de una palabra por un acento mal puesto o por una insuficiente descripción de cómo pronunciar una fórmula puede representar luego una mañana perdida, al tener que volver a grabar en un estudio no únicamente la palabra sino todo el fragmento o incluso varios fragmentos (a fin de no perder “continuidad” en la banda sonora, por ejemplo por cambios en el timbre de la voz del locutor).

Algunos aspectos a fijarse, así, podrían ser:

Textos sonoros (estilo, gramática, ortografía para pronunciación, ...)
Textos escritos (estilo, gramática, ortografía...)
Vídeo (sirve a su función?)
Depuración del diseño interactivo

3.7. Planificación de la Producción

La última etapa antes de comenzar realmente la producción es una planificación que permita asegurar que se terminará a tiempo. En ocasiones es necesario preparar documentos adicionales.

Planificación vídeo	Hojas de producción
Planificación Audio	Textos a grabar
Traducción	
Planificación ordenador	grafismo y desarrollo del control de flujo

3.8 Producción y Postproducción

La producción incluye la producción de todos los elementos audiovisuales, grabaciones, gráficos, animaciones, fotos, etc.

La organización de la información mediante un lenguaje de autor o un lenguaje de programación es considerada por algunos autores como producción y por otros como postproducción. En todo caso esta es una discusión no relevante para el tema que nos ocupa.

3.9 Evaluación

La evaluación que se realiza con el programa ya terminado se diferencia de las anteriores en que no nos interesa tanto la opinión de los expertos sino la de los usuarios finales.

En la evaluación del tratamiento recurríamos a expertos en el contenido para la Descripción de contenidos, y a expertos en multimedia para el diseño del Interface. En la evaluación del guión recurríamos a expertos en el contenido con conocimientos de multimedia, a expertos en lenguaje (ortografía, gramática...) y eventualmente a usuarios finales con conocimientos y experiencia en producción multimedia.

La evaluación del programa final debe realizarse especialmente con grupos de usuarios finales y en las condiciones habituales en que se utilizará el programa. El uso de cuestionarios o entrevistas ayudará a indicarnos:

- Si el programa globalmente funciona
- Elementos que deben cambiar, suprimirse, añadirse etc.
- Elementos que deben añadirse o modificarse en la ayuda on-line.
- Instrucciones o comentarios que deben añadirse en un guía

4 Lenguajes de autor

La confusión entre producción y postproducción a la que hacíamos referencia antes es debida entre otros motivos al hecho de que la herramienta utilizada para producir multimedia es muchas veces un lenguaje de autor, y que éste suele incluir herramientas de producción, por ejemplo, de producción de gráficos o de captura de vídeo.

Un lenguaje de autor es un lenguaje de programación que se caracteriza por reducir las instrucciones o comandos a aquellos más necesarios para la producción multimedia, y por ofrecer un modo de uso sencillo, muchas veces muy gráfico, que permite programar a autores de multimedia sin un profundo conocimiento informático. Sin embargo, cuando se desea utilizar las posibilidades de un lenguaje de autor más allá de los recursos sencillos es fácil encontrarse con lenguajes de programación cercanos a los tradicionales. Muchos lenguajes de autor poseen un nivel superior de programación basado en un lenguaje de comandos textuales, muy potente.

Incluso ese nivel superior de programación no debe entenderse como inaccesible para un profesor. Veamos por ejemplo como se escriben algunas órdenes en HyperTalk, el lenguaje de programación de HyperCard.

Ir la primera pantalla	Podemos utilizar cualquiera de estas expresiones: <code>go to card 1</code> <code>go to first card</code> <code>go to card one</code> <code>go to the first card</code> <code>go first</code>
Reproducir un sonido llamado "Vals"	<code>play "Vals"</code> o también funcionaría si escribiesemos: <code>play vals</code>
Repeter 3 veces una operación	<code>repeat for 3 times</code> o también funcionaría con <code>repeat with n = 1 to 3</code>

Los lenguajes de autor utilizan diferentes metáforas o paradigmas lo que hace que algunos sean más adecuados para algunos modelos y otros para otros.

4.1 Metáfora del hipertexto

Estos programas se basan en el concepto de pantalla o página. Existe un fondo que es común a varias pantallas, mientras que sobre ese fondo podemos colocar elementos propios de la pantalla. El lenguaje se basa en objetos como gráficos, ventanas de vídeo, campos de texto, areas activas o botones, etc. Estos objetos son programables.

El más antiguo (años ochenta) y que marcó la línea a seguir es HyperCard (Macintosh). En su momento fue el más utilizado por los profesores que desarrollaban multimedia (mediados de los noventa). De él han salido numerosos programas siendo muy conocidos Plus (Mac-Win), SuperCard (Mac-Win) y últimamente HyperStudio (Mac-Win) además de otros muchos que no vamos a citar.

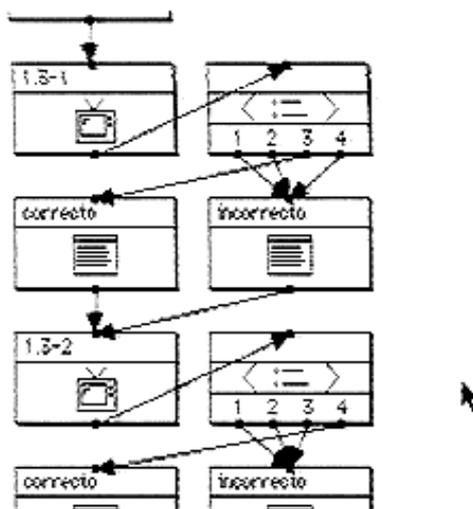
A comienzos de los noventa apareció un lenguaje que imitaba a HyperCard en el entorno Windows y que incluso ofrecía un traductor de HyperCard: ToolBook. A finales de los noventa se había convertido en uno de los programas más importantes en este paradigma en el entorno Windows. Tool Book sustituyó a otro esfuerzo similar pero mucho más pobre y limitado desarrollado por IBM: LinkWay. Quizás el mayor mérito de LinkWay es que, a diferencia de ToolBook, trabajaba con MS-DOS. La aparición de Windows 3.11 y finalmente de Windows 95 puso la puntilla a todos los lenguajes que trabajaban con ese sistema operativo.

Estos programas suelen tener un segundo nivel de programación. En HyperCard se llama HyperTalk mientras que en ToolBook recibe el nombre de OpenScript. Para HyperCard además se desarrollaron numerosas herramientas que lo convirtieron en uno de los lenguajes más potentes.

Son programas muy adecuados para hipertextos, enciclopedias, ciertos programas de ejercitación, y para simulaciones y libros multimedia que no incluyan animación.

4.2 Metáfora del diagramas de flujo

Estos programas eminentemente gráficos ofrecen una vista de un diagrama de flujo en el que unos rectángulos representan los diferentes elementos que intervienen, bien presentando información, bien recogiendo las respuestas del sujeto o evaluándolas, etc. Estos rectángulos están unidos por líneas que indican el flujo o camino que sigue el programa según los casos.



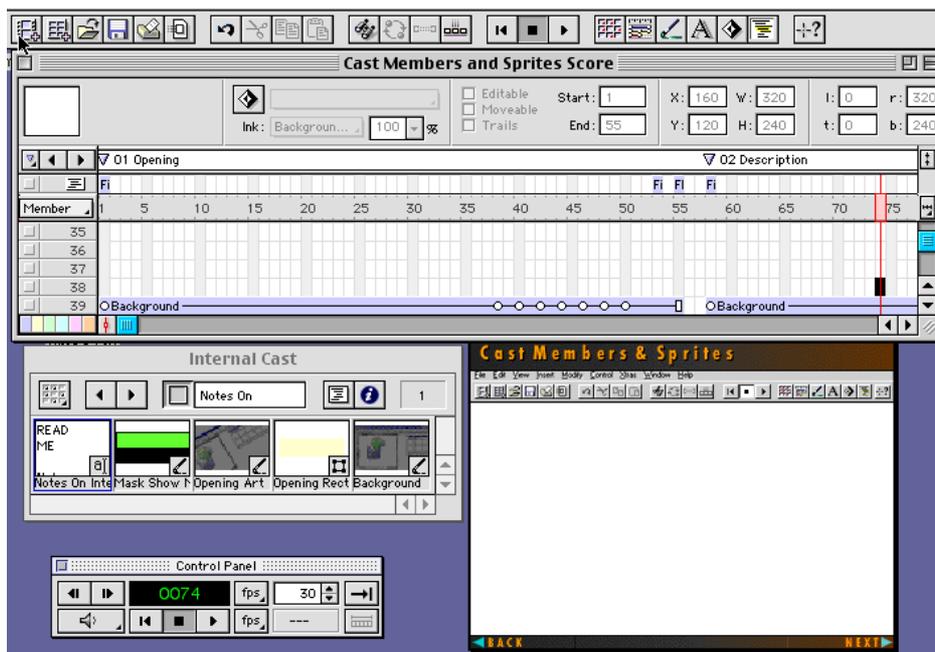
A finales de los ochenta aparecieron dos programas en el entorno Macintosh: CourseBuilder (llamado más tarde VideoBuilder y que hoy ofrece versiones en Mac y en Windows) y Course of Action. Este segundo programa también se ha convertido en un programa de Mac y de Windows con el nombre AuthorWare, siendo hoy uno de los lenguajes de autor más importantes. A principios de los noventa apareció IconAuthor en el entorno Windows, programa que ofrecía una excelente relación calidad-precio.

Estos programas son especialmente adecuados para tutoriales si bien han sido ampliamente utilizados para puntos de información y otros programas multimedia. Su mayor aporte son las herramientas de control y seguimiento de la navegación y las acciones del usuario.

4.3 Metáfora narrativa

Si bien aquí podemos incluir programas como StoryBoard y otros más adecuados para presentaciones multimedia, el que destaca hoy por su importancia es Director. La historia de este programa también comienza con la última década del siglo XX, entonces únicamente en el entorno Macintosh /hoy funciona en ambos entornos) y bajo el nombre de VideoWorks. En aquel momento se trata de un programa que permite realizar animaciones con ordenador basadas en sprites pero sobre todo en la metáfora de frames o cuadros características de las animaciones cinematográficas. Hacia 1992 el programa incorpora un lenguaje de programación (“Lingo”) basado en el HyperTalk (de HyperCard), pasando a llamarse “VideoWorks Interactive” . Finalmente adopta el nombre de Director y, al igual que otros lenguajes, cambia de dueño.

El programa se basa en escenas animadas. Los objetos son las mismas escenas o los diferentes actores que intervienen, los cuales puede ser animados con poderosas herramientas intuitivas de animación.



Es un programa muy adecuado para simulaciones, videojuegos, libros multimedia y presentaciones, puntos de información y de venta, etc.

4.4 Otros lenguajes

Durante todos estos años han aparecido numerosos lenguajes de autor y algunos todavía perduran. Al principio los lenguajes se basaban en comandos textuales (Microtext, Quest, ...) y algunos evolucionaron. Estos lenguajes estaban adaptados al entorno MS-DOS. La aparición de Windows suponía cambiar la forma de trabajar. Posiblemente esa fue la causa de que fuesen en general programas procedentes del entorno Macintosh los que migraran al nuevo sistema operativo ofreciendo las soluciones que pedían los desarrolladores.

Durante estos años han existido diferentes soluciones tecnológicas que han incorporado sus propios lenguajes de autor. También algunos sistemas multimedia han querido proporcionar sistemas de programación propios. La realidad es que se han impuesto los lenguajes independientes, compatibles y fáciles de utilizar pero que ofrecían un segundo nivel u opciones de programación que permitían una mayor complejidad.

La aparición de Internet (y la posible desaparición del soporte físico) ha llevado a diferentes lenguajes (AuthorWare, Director, ToolBook, ...) a generar sistemas de distribución en la red. Pero no parece que les resulte fácil competir con los procesadores de páginas html.

Finalmente indicar que cada vez resulta más difícil distinguir entre diferentes soportes de modo que las páginas creadas con Adobe Acrobat (leídas con Acrobat Reader) también pueden ser consideradas programas multimedia. En definitiva, toda la informática y telemática incorpora el audiovisual y la imagen, convirtiéndose en multimedia.

5. Y para terminar

Este capítulo debería habernos proporcionado tres pistas clave para desarrollar un programa multimedia:

- a) Qué aspectos tener en cuenta desde el punto de vista de optimizar el aprendizaje
- b) Qué etapas seguir y cómo trabajar para obtener el mejor producto al menor costo
- c) Qué lenguaje de autor escoger para producir el programa

A pesar de su carácter de resumen este capítulo da las pistas para obtener un buen producto. La práctica y la reflexión crítica sobre nuestro trabajo nos ayudará a mejorarlo.

Bibliografía

Gallego Gil, Domingo José y Alonso García, Catalina (1999). *Multimedia en la Web*. Madrid: Dykinson.

Las 11 características de los programas para el aprendizaje autónomo que hemos citado fueron descritas por Kemp y Smellie en :

Kemp, Jerrold E. y Smellie, Don C. (1989). *Planning, Producing and Using Instructional Media*. New York: Harper & Row.

El tema de estructuración de los materiales audiovisuales puede encontrarse en:

PABLOS DE, J. (1985) Elementos para el diseño de films didácticos: su estructuración. en *Enseñanza*, 3, 173-177

Alguna información en la Web que puede ser de interés:

Diseño de páginas Web

<http://www.useit.com/alertbox/9710a.html>

Cursos de html

<http://www.unb.ca/web/wwwdev/>

Java

<http://members.xoom.com/aulavirtual2/index.html>

<http://java.programacion.net/app1.html>

Flash

<http://tutorial.flash-es.net/>

<http://www.tres.com.mx/foros/1.shtml>

Cursos en castellano

<http://www.programacion.net/>

Manuales en castellano

<http://www.manuales.com/default.htm>

<http://www.ciberteca.net/directorio/programacion/index.html>

Manual de HyperStudio

<http://www.jessamine.k12.ky.us/wjms/studio.html>

<http://techtools.uncg.edu/techtools/online/samples/s6-1-4a-tutorial.html>

ToolBook

<http://www.asymetrix.com/support/>

<http://www.elec.gla.ac.uk/EMASHE/ToolBook.html>

Authorware

<http://www.vallesnet.org/~author/index.htm>

MacroMedia Director

<http://www.okibcm.com/direc6.htm>

<http://www.lar.es/cdware/reportajes/c160701.html>

<http://virtual.es.fortunecity.com/digital/104/>

Adobe PhotoShop

<http://desktoppublishing.com/photoshop/messages/985.html>

<http://www.photoshop-newsletter.com/>

9. Direcciones en la Web

El objetivo de este capítulo es recoger algunas direcciones que ayuden a los profesores a navegar por la red. Pero hay que recordar que estas direcciones no siempre son muy estables en el tiempo: cambian o desaparecen. Por tanto este capítulo no sustituye el fichero de direcciones que cada profesor debe organizarse según ya se explicó, ni evita trabajar con buscadores o con buscadores selectivos o con portales.

Pero pueden proporcionar algunos puntos de arranque interesantes.

Este capítulo

Se han escogido direcciones que podrían ser de interés, pero dando prioridad a aquellas que por su contenido pueden ser excelentes puntos de partida, normalmente porque incluyen enlaces a otros lugares. Son como puertos desde donde desplegar una red en araña que nos llevará muy lejos. Esto es especialmente notorio en las escuelas y proyectos

Las referencias a revistas y bibliotecas virtuales se han escogido en razón de su relevancia para el tema de este libro: el uso de los medios en educación. En cambio las fuentes de información generalistas se han escogido entre aquellas que parecían más estables.

Es fácil encontrar que faltan direcciones. Y es posible que algunas hayan quedado desfasadas en unos años. Pero en general se han buscado direcciones que se hayan mostrado estables en el tiempo o que al menos parezcan ofrecer esa garantía.

Este libro ha sido escrito desde España. La comunicación vía Internet entre la península y Latinoamérica no siempre es o ha sido lo rápida que debería. Ese origen se nota en las direcciones seleccionadas.

Al igual que en los otros capítulos, éste correspondería a un libro entero, un “Páginas amarillas de Internet”. Su objetivo no es ser exhaustivo (el espacio no lo permite) ni permanecer actualizado (el formato libro no sería adecuado), sino proporcionar puntos de partida al profesorado para crear sus propios ficheros de direcciones.

1 Proyectos e instituciones

1.1 Proyectos educativos

European Schoolnet

<http://www.en.eun.org/projects/>

Eduvinet

<http://www.merian.fr.bw.schule.de/eduvinet/>

Convocatorias europeas (español)

<http://www.uv.es/cde/GFC/index.html>

Grimm

<http://www.proyectogrimm.com>

Aldea Global

<http://www.pangea.org/org/espinal/multimedia/proyectos.htm>

Aventura Educativa

<http://www.aventura-educativa.com/>

Santillana

<http://www.santillana.es/>

Edebe

<http://www.edebe.com>

Quipus

<http://www.aventura-educativa.com/>

La aventura del saber

<http://www.rtve.es/tve/program/avsaber/saber.htm>

Vicens Vives

<http://www.vicensvives.es/>

Anaya

<http://www.anaya.es/castellano/empresas2/fredu.htm>

1.2 Programas y sitios oficiales educativos en la Web

PNTIC

http://www.pntic.mec.es/main_directorio.html

PIE

<http://www.xtec.es>

Programa de NTI de las Islas Canarias

<http://educa.rcanaria.es>

Red de CEPs de Andalucía

<http://www.cep.cec.caan.es>

1.3 Centros e instituciones oficiales relacionados con la Educación

Ministerio de Cultura

<http://www.mcu.es>

BOE

<http://www.boe.es>

Centro de Información y documentación educativa

<http://www.eurosur.org/DOCE/doce2.html>

Boletín Fundesco

<http://www.fundesco.es/publica/boletin.html>

CICYT: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología

<http://www.cicyt.es/>

CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas

<http://www.csic.es/>

INCE: Instituto Nacional de Calidad y Evaluación

<http://www.ince.see.mec.es/>

Centro cultural CERVANTES

<http://cvc.cervantes.es>

REDIRIS:

<http://www.rediris.es/>

SEUI: Secretaría de Estado de Universidades e Investigación

<http://www.seui.mec.es/>

Consejería de Educación de la Junta de Andalucía

<http://www.cec.caan.es>

1.4 Programas oficiales, redes y proyectos extranjeros

Unesco

<http://www.education.unesco.org>

National Council for Educational Technology, NTCET

<http://ncet.csv.warwick.ac.uk>

SLO (National Institute for Curriculum Development) Holland

<http://www.slo.nl>

EDUCOM. Asociación Portuguesa de Telemática Educativa

<http://educom.sce.fct.unl.pt/>

Proyecto educativo Enlaces (Chile)

<http://www.enlaces.cl>

Teachers National Network (University of Phoenix)

<http://www.21ct.org>

Global Schoolnet Foundation

<http://www.gsn.org/project/index.htm>

European TV Learning Gateway

<http://www.edutv.org/links.html>

Eudiset

http://www.uiv.cz/a_eudi.html

2 Recursos

2.1 Recursos en español

<http://www.rediris.es>

Educa Web

<http://www.educaweb.com>

Edu-red

<http://personales.jet.es/jgallego>

MasEducativa

<http://www.masEducativa.com>

Ozu Educación

<http://www.ozu.com/educacion/>

Bits & bytes

<http://www.santillana.es/bits&bytes/home/home.asp>

2.2 Recursos en inglés

NetLearn: Internet Learning Resources Directory

<http://www.rgu.ac.uk/~sim/research/netlearn/callist.htm>

Recursos Educativos en la Web

<http://www.csu.edu.au/education/levelmenu>

Recursos europeos Ibernet

<http://www.iber.net.es/europa.html>

Listado total alfabético de los recursos educativos en la WWW

<http://www.csu.edu.au/education/all.html>

Y un buen punto de partida para buscar recursos:

<http://www-sul.stanford.edu/depts/cubberley/resources/internet.html>

Proyecto Scout,

<http://scout.cs.wisc.edu/scout/research/index.html>

2.3 Escuelas en la Web

Webs de centros educativos desde el PNTIC

<http://www.pntic.mec.es/centros/webscentros.htm>

Webs de centros educativos en Catalunya

<http://www.xtec.es/centres/index.htm>

Red Telemática Educativa Europea:

<http://www.pntic.see.mec.es/recaula/rtee/rtee.htm>

Escuelas en la Red (American Institute of Monterrey)

http://www.quipus.com.mx/ESC_RED.htm

2.4 Algunas pocas páginas de recursos específicos

Ciencias Naturales

Página de recursos y experiencias de Ricardo Martínez Ibáñez.

<http://platea.pntic.mec.es/~rmartini/indice.htm>

Física y Química

DINAVE: Programa enfocado hacia los errores conceptuales de los alumnos en la mecánica

<http://platea.pntic.mec.es/~jsanch15/>

Estudio del equilibrio químico con la hoja de cálculo Excel 97, por Manuel Castelló

<http://acebo.pntic.mec.es/~mcaste2/equil97/equil97.htm>

Lenguas Clásicas

"Periplo: un viaje a Grecia", por José María Ciordia

<http://www.arrakis.es/~ciordia/periplo>

Lenguas modernas

Recursos y materiales para profesores de inglés de Carmen Coronado

<http://www.ctv.es/USERS/carmen/profes.htm>

Recursos docentes en Internet para inglés de Carmen Vera.

<http://platea.pntic.mec.es/~cvera/recursosingles.htm>

Matemáticas

Actividades para el Tercer Ciclo de Primaria, por Jesús Cámara

<http://roble.pntic.mec.es/~jcamara/websup1.htm>

2.5 Atención a la diversidad

Centro Coordinador Nacional de España sobre discapacidades

<http://www.telefonica.es/novedades/discapa/direccion.html>

Centro Educativo DOMUS :atención a personas autistas o con retraso en el desarrollo

<http://www.mpsnet.com.mx/domus>

Educación especial para niños y jóvenes con problemas de aprendizaje

<http://www.inj.cl/CIJ/Autoconsulta/Educacion/Especial/Especial.html>

<http://www.educ.gov.bc.ca/.specialled/www/sid/contents.html>

Síndrome de Down

<http://downsyndrome.com/>

<http://www.nas.com/downsyn>

La Maleta. Recursos sobre educación Especial

<http://www.xtec.es/~maguirre/benvingu.ht>

3 Documentación

3.1 Como citar recursos electrónicos

<http://www.ub.es/biblio/citae.htm>

3.2 Bibliotecas virtuales

Biblioteca Virtual de Tecnología Educativa, Universidad de Barcelona

<http://www.lmi.ub.es/te>

Biblioteca Virtual Tecnología Educativa. Universidad de Sevilla

<http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir.htm>

Biblioteca de Tecnología Educativa. Universitat Rovira i Virgili

<http://www.grhd.fccep.urv.es/merce/articles.html>

Universidad Jaime I de Castellón

<http://nti.uji.es/docs/nti/index.html>

Fundación Neo-Humanista Home Page

<http://www.geocities.com/~neo-humanista/#doc>

3.3 Revistas electrónicas

Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa

<http://www2.uca.es/RELIEVE/>

Pixel-Bit (Tecnología Educativa, Universidad de Sevilla)

<http://www.cpd.us.es/sav/pixel.htm>

EduTec (Tecnología Educativa, Universidad de Islas Baleares y Red Iris)

<http://www.uib.es/depart/gte/revelec.html>

<http://edutec.rediris.es/revistas.html>

Quaderns digitals (Tecnología)

<http://www.ciberaula.es/quaderns>

La Tecnología en la Enseñanza.-Mexico (Tecnología Educativa)

<http://www.quipus.com.mx/>

Fuentes (Universidad de Sevilla)

<http://www.cpd.us.es/fccee/revista.htm>

Heuresis (Investigación curricular y Educativa, Universidad de Cádiz)

<http://www2.uca.es/HEURESIS/>

Espiral (trabajos y textos)

<http://www.pangea.org/org/espinal>

3.4 Revistas electrónicas extranjeras

Indices de revistas de informática (Information System Research)

<http://www.isr.uci.edu/>

American Educational Research Journal (AERJ)

<http://aera.net/pubs/aerj/index.html>

Educational Evaluation and Policy Analysis (EEPA)

<http://aera.net/pubs/eepa/index.html>

Educational Researcher

<http://aera.net/pubs/er/index.html>

Int. Journal of AI in Education

<http://cbl.leeds.ac.uk/ijaied/>

Educação & realidade

http://www.ufrgs.br/faced/educ_rea.htm

The Education Policy Analysis Archives. (A peer-reviewed scholarly journal)

<http://olam.ed.asu.edu/epaa/>

3.5 Prensa, Radio y Televisión

Radio Nacional de España

<http://www.rne.es/>

Televisión de Catalunya

<http://www.tvc.es/>

Televisión Española

<http://www.rtve.es/>

Múltiples emisoras registradas en RealPlayer

<http://www6.real.com/destinations/>

El País

<http://www.elpais.es>

El Periódico

<http://www.elperiodico.es/>

La Vanguardia

<http://www2.vanguardia.es/>

ABC

<http://www.abc.es>

El Mundo

<http://www.larevista.el-mundo.es/>

Avui

<http://www.AVUI.es/>

BOE

<http://www.boenet.com>

Agencia EFE

<http://www.efe.es>

3.6 Televisión en la web

<http://www.apple.com/quicktime/qttv/>

3.7 Música (MP3)

www.mp3.com

www.mp3.lycos.com

www.RioPort.com

www.xingtech.com

www.mpman.com

www.a2bmusic.com

www.globalmusic.com

3.8 Bibliotecas

Índice General de Biblioteca del Estado Español

<http://www.mcu.es/bpe/bpe.html>

Biblioteca Nacional de España

<http://www.bne.es/>

Biblioteca Popular en Internet

<http://www.arrakis.es/~margaix/>

Centro de Estudios y Documentación Jorge Luis Borges

<http://www.hum.aau.dk/Institut/rom/borges/borges.htm>

El Rincón Literario del Mundo Latino

<http://www.mundolatino.org/litera.htm>

Fundación Camilo José Cela

<http://www.celafund.es/>

Los escritores hispanos famosos

<http://coloquio.com/famosos.html>

Universitat de Barcelona

<http://www.bib.ub.es/novetats/novetats.htm>

3.9 Librerías

<http://www.es.bol.com/>

<http://amazon.com>

<http://www.netlibrary.com>

3.10 ISBN

<http://www.guia-editores.org/isbn.htm>

3.11 Museos

Enlaces a museos extranjeros

<http://www.comlab.ox.ac.uk/archive/other/museums.html>

<http://sunsite.unc.edu/louvre>

Museos de España

<http://www.gti.ssr.upm.es/~v1m/SPAIN/indexES.html>

Museos de la ciudad de Tarragona

<http://www.fut.es/~ajtargna>

Museos en Alicante, Comunidad Valenciana

<http://www.upv.es/alimuseo.html>

Museos en Aragón

<http://www.encomix.es/~mendivil/n2mus001.html>

Museos en Barcelona. Enlaces a los museos y planetarios de Barcelona

<http://www.bcn.es/catala/cultura/musemonu/cmuseus2.html>

Museo del Prado Madrid

<http://www.mcu.es/prado/index.html>

Museo Thyssen-Bornemisza, Madrid- Barcelona

<http://www.offcampus.es/museo.thyssen-bornemisza/>

Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid

<http://www.munimadrid.es/ayuntamiento/htmlay/museos.html>

Fundación Joan Miró, Barcelona

<http://www.bcn.fjmiro.es/>

Fundación Las Edades del Hombre, Castilla y Leon

<http://www.dvnet.es/fedh/>

Jardín Botánico Canario Viera y Calvijo, Las Palmas de Gran Canaria

<http://www.step.es/jarcan/>

Museo Arqueológico Nacional, Madrid

<http://www.gti.ssr.upm.es/~man/index.html>

Museo Comarcal Salvador Vilaseca, Reus Tarragona

<http://www.readysoft.es/museureus/>

Museo de Artes Plásticas, Castellón de la Plana

<http://www.gva.es/>

Museo Sefardí, Toledo

<http://www.servicom.es/museosefardi/>

Museo Nacional de Antropología, Madrid

<http://www.telefonica.es/interes/6.html>

Museo Nacional de la Ciencia y la Técnica de Cataluña, Tarrasa, Barcelona

<http://www.intercom.es/gip/mnactec.html>

4 Buscadores

4.1 Buscadores en español

Lista de buscadores de red Iris

<http://www.rediris.es/doc/buscadores.es.html>

Altavista Magallanes

<http://www.altavista.magallanes.net>

Internet por el MORRO (recursos gratuitos en Internet)

<http://www.areas.net/porelmorro/home.htm>

índice

<http://www.globalcom.es/indice>

Buscador argentino

<http://www.ciarg.com.ar>

EncomIX - Buscadores varios

<http://www.encomix.es/buscar/>

VilaWeb catalán

<http://www.vilaweb.com/>

Motor de búsqueda del IUED

<http://www-iued.uned.es>

4.2 Buscadores: extranjeros

yahoo

<http://www.yahoo.com/>

infoseek

<http://guide.infoseek.com/>

Open text

<http://www.opentext.com:8080/>

WebCrawler

<http://webcrawler.com/>

Apollo

<http://apollo.co.uk/>

Starting Point

<http://www.stpt.com/>

ComFind

<http://www.comfind.com/>

Recursos gratuitos (Inglés)

<http://www.contestworld.com/>

Buscador de direcciones de correo

<http://www.ufmg.br/cgi-bin/cgiwrap/ufemails/emails.cgi>

Para localizar CD-ROMs

<http://cd-rom-guide.com/cdprod1/cd.shtml>

5 Idiomas y Lengua

5.1 Diccionarios

Listados e Indices de diccionarios en Internet

<http://www.refdesk.com/factdict.html>

<http://www.onelook.com/index.html>

The Internet Dictionary Project es un proyecto de diccionario que va creciendo con la ayuda de los propios visitantes

<http://www.june29.com/IDP/>

Un diccionario multilingue

<http://www.toptown.com/CENTRALPARK/tm/multidict/index.html>

Español-Inglés,

<http://dictionaries.travlang.com/SpanishEnglish/>

Lista de diccionarios varios idiomas.

<http://dictionaries.travlang.com/>

Diccionario Anaya

<http://www.anaya.es/diccionario/diccionar.htm>

WWWEBSTER dictionary

<http://www.m-w.com/cgi-bin/mweb>

Diccionario de terminos informaticos

http://www.3ieduca.com/3ieduca/pagina8_formacio.htm

5.2 Gramática

Una recopilación de lugares donde repasar las normas gramaticales del español:

<http://www.iis.com.br/~rsoca/gramatic.html>

<http://csgwww.uwaterloo.ca/~dmg/espanol/gramatica.html>

Cómo acentuar el español

<http://www.dat.etsit.upm.es/~mmonjas/acentos.html>

Gramática y ortografía española

<http://ezinfo.ucs.indiana.edu/~jsoto/lengua.html>

Català

<http://www.ub.es/slc/ffll/apren/vincles.htm>

Inglés

www.oleng.com.au

5.3 Literatura

Guía de literatura catalana

<http://www.geocities.com/Paris/1442/>

Poesía catalana

<http://web.mit.edu/afolch/www/home.html>

5.4 Enciclopedias

Lista de enlaces a enciclopedias on-line y en CD-ROM

http://web.cerf.net/sd_science/ency2.html

Britannica Online

<http://www.eb.com/>

Conversores de medidas, diccionarios, etc.

<http://www.refdesk.com/factdict.html>

6 Software

6.1 Servidores ftp anónimo para bajarse recursos y programas

Dos servidores especialmente interesantes los de las universidades de Alicante y Oviedo:

<http://www.uniovi.es>

<http://www.ua.es>

Pinturas en formatos GIF y JPG

<ftp://2archive.wustl.edu/multimedia/>

Colección de sonidos para Windows

<ftp://wuarchive.wustl.edu/systems/ibmpc/win3/sounds>

Sonidos, graficos, hypercard, powermac games, para Mac

<ftp://wuarchive.wustl.edu/systems/mac/umich.edu/>

Aplicaciones en Director y Authorware

<ftp://mmedia.muohio.ed/Multimedia>

Archivos Authorware

<ftp://plomo.ing.puc.cl/pub/multimedia/aw>

<ftp://ithaca.icbl.hw.ac.uk/pub/authorware>

Secuencias vídeo para Windows

<ftp://ftp.cdrom.com/multimedia/avi>

Colecciones de imágenes

<http://ngda.cooper.edu>

6.2 Fuentes para open software

www.php.net

www.mysql.org

www.apache.com

Sitios gratuitos

<http://www.rit.se/~peo/guide/>

(ver también en los buscadores de Red Iris)

6.3 Herramientas para un trabajo colaborativo

Hotline

<http://www.ub.es/slc/fll/apren/vincles.htm>

BSCW

<http://bscw.gmd.de/>

A modo de epílogo

Cuando tanto se habla de la sociedad de la información, este libro nos ha acercado más a la sociedad de la Comunicación, una sociedad en la que los sistemas de gestión de la información han evolucionado hacia sistemas comunicativos. La distribución de la información se convierte en comunicación al permitir la bidireccionalidad. Cuando se habla de Sociedad del Conocimiento olvida que para la mayoría de la población en el llamado “Primer mundo” esta es la sociedad audiovisual, que gira alrededor de la televisión. Los ordenadores apenas representan un 20%, quizás un 30% de penetración en los hogares frente al 98% de la televisión.

¿Y qué pintan los profesores en todo esto?

Si en un esfuerzo integrador intentáramos describir hoy la sociedad como Sociedad de la Información y la Comunicación, estaríamos dejando de lado algo fundamental. Y es que también es la sociedad de la Educación. El crecimiento de la información está obligando a potenciar sistemas de formación continuada a todo lo largo de la vida. La formación inicial también se alarga. Los medios de comunicación se convierten en medios educativos, tanto si lo miramos en un sentido positivo como negativo. Tanto puede considerarse la nuestra como la sociedad de la Educación que hasta a la propia escuela y a la universidad le salen competidores que ponen en duda su papel o su eficacia.

Hay más indicadores. Es frecuente encontrar que las facultades y centros de estudios de comunicación se vuelcan en programas referidos a la Educación, mientras que han comenzado a aparecer centros de formación de formadores que se dirigen directamente a la comunicación. Es sintomático que en la Universidad de Barcelona se hayan unido en una División común los estudios de Biblioteconomía, Comunicación Audiovisual y Educación.

Entre las profesiones que se consideran de futuro, es decir, que no van a desaparecer, se encuentran las relacionadas con la educación y la formación.

¿Cómo puede un futuro tan prometedor para un campo profesional como el de los educadores provocar en ellos las reacciones de temor o de rechazo que se encuentran frecuentemente?

Quizás porque el modelo de profesor o de educador que se pide no es el que estamos acostumbrados a conocer. No se pide un reproductor de conocimientos, un transmisor de lecciones o un sabio erudito. Se buscan orientadores, facilitadores, tutores, personas maduras capaces de ayudar a los estudiantes en su proceso de construcción personal.

Y toda esta tarea gira alrededor de los sistemas multimedia que sustituyen a los ordenadores como nuevas extensiones de nuestro cerebro. Los ordenadores multimedia en forma de reloj, teléfono celular, cinturón o chaqueta que se viste se van a convertir en algo tan natural para nosotros como los zapatos. Y, al igual que los zapatos, nos separaran un poco más de una existencia basada sólo en la naturaleza.

Esto nos lleva a uno de los objetivos educativos más importantes hoy: construir personas capaces de utilizar y dominar los sistemas multimedia al tiempo que mantienen un equilibrio con los otros aspectos de desarrollo humano, como las relaciones interpersonales, la relación con la naturaleza, el desarrollo físico, etc.

En este marco debe entenderse hoy la introducción del multimedia en la enseñanza. Los profesores y profesoras no deben acercarse a los sistemas multimedia esperando encontrar un nuevo medio para enseñar lo mismo y que los alumnos aprendan más. Deben acercarse sabiendo que están ante una extensión de su capacidad como seres humanos, que está cambiando nuestra sociedad en una nueva en la que su papel como educadores será fundamental.

Los sistemas multimedia (incluidos sistemas sobre redes como Internet) son vistos como el eje alrededor del cual está girando la transformación de la sociedad.

Los sistemas multimedia asumen algunas tareas tradicionalmente propias del profesor pero no para sustituirlo sino para liberarle tiempo que le permita responder a las nuevas demandas educativas.

Los sistemas multimedia representan el entorno de comunicación vital que nos está permitiendo entrar en el nuevo siglo.