

Los multimedia interactivos. Su aplicación en la enseñanza de la Geografía.

Blanca Azcárate. Departamento de Geografía UNED.

1. Introducción: La sociedad de la información

Las Nuevas Tecnologías están presentes cotidianamente en multitud de áreas dentro de la sociedad actual, y están de tal modo implantadas en el sistema comunicativo, que se han creado nuevos hábitos y formas de comunicación, cuya principal característica es la capacidad de conexión e interacción a distancia entre las personas (GARCÍA GARCÍA, 1995).

Existe la posibilidad de comunicación por RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) y vía satélite con cualquier parte del mundo. Utilizando estas posibilidades, aparecen múltiples servicios telemáticos que van a permitir una mejor organización social y económica, como son el teletrabajo, que facilita el trabajo a distancia mediante las nuevas redes de telecomunicación, con lo que supone de ahorro de tiempo y dinero (KORTE/ KORDEY/ ROBINSON, 1994-5); la telemedicina, que proporciona una atención sanitaria con independencia de la distancia entre el paciente y el médico (PELTU, 1995); el teleocio, que permite el acceso a nuevas formas de información y de forma interactiva; la educación a distancia, mediante la cual se puede realizar una comunicación de forma rápida y eficiente entre profesor y alumno, etc.

Surge, así, una mayor dependencia de los medios informáticos y una necesidad de incorporación a estos nuevos estilos en los que el área de la educación debe incorporarse para aprovechar la gran opción que ofrecen las nuevas formas de comunicación (ROCA CHILLIDA, 1995).

Nos encontramos inmersos, pues, en una sociedad multimedia. Pero, para evitar el peli-

gro de que surja una sociedad de dos velocidades en las que sólo un sector de la población pueda acceder a estos nuevos servicios, este desarrollo de la sociedad de la información debe tener un carácter global ofreciendo la oportunidad a los países menos desarrollados de avanzar adaptándose a esta nueva forma de comunicación.

2. Las nuevas tecnologías en el campo de la Geografía.

El campo de la Geografía, como área de conocimiento preocupada por el análisis regional, está igualmente impregnada de las tecnologías de la información y la comunicación, tanto en el área de la investigación como en el de la enseñanza:

a) En la investigación, porque los cambios detectados en la sociedad tienen también una vertiente geográfica importante. De este modo, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que se han ido implantando en nuestra sociedad, se deben tener en cuenta también como objeto de estudio geográfico.

Temas como la red de banda ancha, el número de usuarios de Internet, de telefonía móvil, etc. son temas susceptibles de ser tratados geográficamente, y cada vez es más imprescindible conocer las redes de telecomunicación para analizar y comprender el comportamiento de una región.

Así, los mapas de autopistas de la información (information superhighway) poseen una valiosa información geográfica que se deben tener en cuenta al realizar un análisis de desarrollo regional, debido a que suponen una

revolución social en el sentido de lo que puede implicar en el problema del desempleo¹. De este modo, con la aplicación de las nuevas tecnologías de telecomunicación se puede llegar a reducir la necesidad de migración rural hacia las áreas urbanas en busca de trabajo o de aprendizaje, con lo que se podría reducir el tamaño de las grandes aglomeraciones urbanas y al mismo tiempo conseguir un desarrollo regional más equilibrado, reduciendo el aislamiento y la desintegración de las áreas rurales.

Por tanto, la incorporación de las tecnologías de la información en la sociedad tendrán importantes aplicaciones económicas, sociales y culturales, tanto de alcance global como local, por su capacidad de poder dar acceso al empleo, a la educación, al entretenimiento, a la información y al mundo de la realidad virtual. Al mismo tiempo, posibilitan una organización más flexible y una mejor redistribución espacial del trabajo, ayudando a las regiones económicamente deprimidas.

Se observa, pues, el desarrollo de una nueva estructura de la información que, en el campo de la investigación e intercomunicación científica, implica el rápido acceso a las bases de datos y a la información por vía electrónica, independientemente del lugar y de la situación (DE BONY, 1994-5).

b) En la enseñanza, porque aparece un nuevo recurso didáctico que es capaz de mejorar las condiciones del aprendizaje.

La introducción de nuevas tecnologías en la sociedad ha transformado el sistema comunicativo y en el campo de la educación y la enseñanza ha creado la necesidad de incorporación y aprovechamiento de estos nuevos medios, ya que con el uso de estas tecnologías es posible conseguir una mayor eficacia en el conjunto del proceso de conocimiento (DEDE/FONTANA/WHITE, 1993).

Esta nueva forma de aprendizaje es facilitada por la motivación, la eficacia en la presentación de la información, la interacción con el

medio y la capacidad de aprendizaje individualizado (Quintana 1992). Ahora bien, todo cambio produce incertidumbre que, con frecuencia, produce a su vez rechazo. "Cualquier cosa que sugiere cambio provoca el pánico entre los educadores" (BENJAMIN, 1994). Sin embargo, la ausencia de cambio será el mayor riesgo. Es imprescindible la introducción en las escuelas, universidades y empresas de las innovadoras tecnologías de la información y de las comunicaciones, por las grandes ventajas que esta nueva forma de comunicación nos ofrece (PAPROTTÉ, 1995).

3. Concepto de multimedia interactivo

La tecnología multimedia surge a comienzos de los ochenta cuando aparecen en el mercado equipos capaces de almacenar la información en formato digital, especialmente CD-ROM.

Hay diferentes definiciones del concepto multimedia, según distintos autores (LYNCH, 1991²; DELICADO, 1993³; LOOMS, 1992⁴). El término ha evolucionado en su significado y es empleado para definir diferentes conceptos, haciéndose cada vez más preciso. Así, en muchas ocasiones se emplea el término multimedia cuando se utiliza más de un medio en una presentación (REEVES/HARMON, 1991).

En diferentes congresos y seminarios sobre multimedia se ha delimitado su empleo, y se utiliza cuando los distintos soportes (texto, sonido, imagen y vídeo) se integran en el ordenador, a través del cual se procesa, gestiona y canaliza la información, que puede ser grabada en un solo soporte, y a cuya información se accede por barras de menú, texto activo, o botones, y que permite una comunicación inmediata, una posibilidad de diálogo instantáneo, rasgo por el que se denomina comunicación interactiva.

Así, el sector multimedia surge de la convergencia entre tres grandes áreas de actividad

como es la informática, encargada del proceso de información proporcionando el hardware y el software necesario, el sector audiovisual, centrado en los contenidos tanto sonoros como de imagen y texto, y las telecomunicaciones, mediante las cuales se distribuyen los productos y los servicios multimedia a los usuarios finales (ROCA CHILLIDA, 1995).

4. Ventajas y limitaciones del multimedia en la enseñanza.

4.1. Ventajas.

Como todo recurso didáctico los sistemas multimedia tienen una serie de ventajas que podemos resumir de la siguiente manera:

a) Facilita el aprendizaje.

No todos los alumnos poseen una homogeneidad en el nivel de conocimientos ni en el ritmo de aprendizaje (FIDALGO BLANCO, 1991). Con estos nuevos medios el usuario/alumno tiene acceso a la información según su nivel de conocimiento y velocidad de aprendizaje. De este modo, podrá controlar el flujo de información, introduciéndose a nuevos temas a medida que vaya conociendo los anteriores, o bien podrá ejercitar o volver a repasar individualmente según considere su nivel de conocimiento.

Al mismo tiempo, la posibilidad de interactuar y combinar la información con vídeo, texto o sonido, sobre un tema determinado, facilita la retención de la información.

b) Incrementa la motivación.

El estudio, al combinar diversos medios, se hace más atractivo al alumno/usuario.

c) Mejora el rendimiento.

junto al aumento en la capacidad de retención, por ser recibida por el alumno/usuario a través de diferentes canales, se observa una disminución en el tiempo requerido para el aprendizaje, debido a que se puede imponer el ritmo y permite adecuar el nivel requerido por cada alumno.

Por otro lado, el contenido de la información se logra hacer más comprensible.

d) Permite ejercitar tareas prácticas y adquirir destrezas específicas. Estos sistemas son idóneos para ejercitar aquellas actividades rutinarias que requieren repetición, por lo que pueden realizarse fuera de la hora de clase.

e) permite una evaluación continua.

Se puede realizar un seguimiento continuo del nivel de aprendizaje de cada alumno.

f) Posibilidad de actualización continua.

Los datos y contenidos de los programas pueden ser actualizados con facilidad, lo que permite su utilización en un largo periodo de tiempo.

4.2. Limitaciones.

Existen, sin embargo, una serie de limitaciones, que son las causantes de que estos nuevos sistemas no estén incorporados de lleno en la enseñanza, como son:

a) Costes elevados.

Se trata, todavía, de sistemas que requieren un equipamiento caro, cuya introducción en las aulas requiere de una financiación importante. Con el avance tecnológico, la tendencia, sin embargo, es hacia la reducción de los precios⁵.

b) Requiere una previa formación del profesorado.

El profesorado, en muchas ocasiones, no está familiarizado con estos nuevos recursos. Esta falta de familiarización produce en ocasiones un rechazo que alcanza la tecnofobia (BLANDIN, 1990). Es imprescindible una formación del profesorado, que las nuevas tecnologías requieren. Sin embargo, enseñar a "leer" los documentos multimedia es cada vez menos necesario al hacerse menos complejas las producciones y por la familiarización cotidiana con estos medios.

Sin embargo, aún hoy día, existe una carencia en oferta de actividades, que permitan ofrecer al profesorado, con motivación e interés en la utilización de estos medios, una adecuada formación que pueda servir de ayuda para introducir a los alumnos en estas nuevas formas educativas (COMPOSTELA, 1996).

c) Heterogeneidad del mercado.

El mercado no es homogéneo, ni en el diseño ni el almacenamiento de la información, lo que provoca una lógica incertidumbre en los compradores de los productos. Actualmente, y dentro del marco de la Unión Europea, hay una tendencia hacia la reglamentación de normativas comunes que faciliten la homogeneización de productos.

d) Dificultad en la constitución de equipos.

En relación a los productos, existe una dificultad añadida en la formación de grupos interdisciplinarios, imprescindibles y necesarios para el desarrollo de buenos productos multimedia. Esto supone una escasez, sobre todo en el mercado lingüístico español, de productos adecuados.

A pesar de las limitaciones existentes, es evidente la implantación de estos nuevos soportes de información, sobre todo en el ámbito de la comunidad científica, ya que poseen una gran capacidad de almacenamiento de información, son documentos fáciles de actualizar y susceptibles de editar, aunque su utilización supone nuevos problemas en la organización y presentación de la información y nos sitúa ante nuevos modos de lectura (RODRÍGUEZ DE LAS HERAS, 1991), por lo que es importante desarrollar productos de comunicación multimedia interactivos, para llegar a conocer el nuevo lenguaje y sus grandes posibilidades dentro del mundo de la enseñanza.

5. Productos multimedia para la enseñanza de Geografía

Aunque las perspectivas del sector multimedia

son muy amplias y prometedoras y la demanda es cada vez mayor, la oferta de productos multimedia, en lengua castellana, en la enseñanza es insuficiente.

Los productos autodidactas multimedia son uno de los retos más importantes para el docente en general y la enseñanza a distancia, en particular, pues se está convirtiendo en una herramienta de apoyo imprescindible en el aprendizaje de materias, que pueden aprovechar eficientemente estos nuevos medios, como es el caso de la Geografía.

Las producciones multimedia deben poseer un conjunto de características comunes que podemos resumir en dos fundamentales:

A. La capacidad de interacción.

Frente a la tradicional estructura lineal de la información, aparece una forma más activa, entendida esta como la posibilidad de navegar e introducirse en temas de una forma no lineal y secuencias, con la capacidad de poder decidir el camino adecuado por cada usuario para buscar y recibir la información (RODRÍGUEZ DE LAS HERAS, 1991).

B. Una típica forma de organización

en "árbol", con nodos que se utilizan para ordenar la información en ramas que dan acceso a los aspectos más concretos dentro de un todo general. Esta información debe organizarse de tal manera que el mensaje que se quiere transmitir sea lo más importante y no quede oculto por la complejidad del funcionamiento de la herramienta.

Algunos autores han comprobado que el empleo simultáneo de distintos canales sensoriales puede facilitar la retención de información y es procesada de forma más eficiente por el cerebro humano al no requerir una información lineal y secuencias de la información, al margen de que puede tener un marcado carácter motivador al hacer posible una presentación de la información más atractiva (QUINTANA, 1992; KATKANANT/STEVENS, 1993).

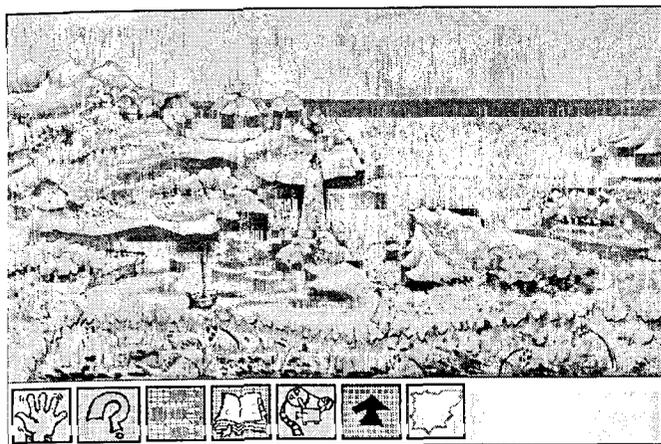


Fig. 1

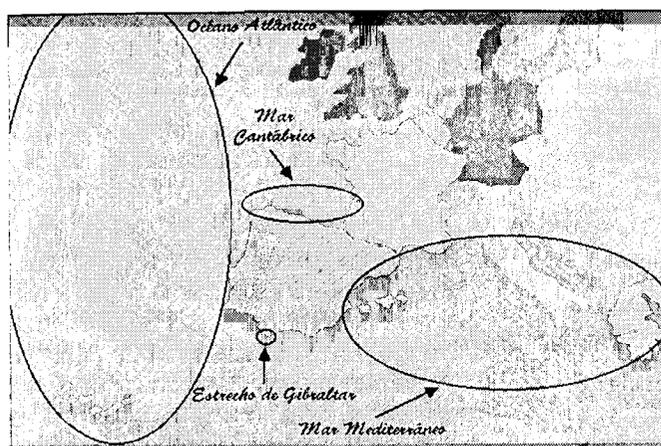


Fig. 2



Fig. 3

En el Departamento de Geografía de la UNED se están desarrollando, junto a equipos de otras disciplinas, producciones realizadas en plataformas PC y Apple Macintosh y destinadas a un rango de usuarios que abarca desde el nivel de enseñanza elemental hasta el de nivel superior:

5. 1. En colaboración con el Departamento de Informática y Automática de la UNED, se está elaborando un sistema hipermedia⁶ denominado Geomedia y que ofrece una herramienta que permite aprender de forma autodidacta los conceptos y ampliar los conocimientos sobre los aspectos básicos de la Geografía de España.

Está dirigido preferentemente a alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), por lo que se ha tenido en cuenta en la elaboración del contenido del programa, la nueva reforma de los planes de estudio recogida en la LOGSE. Los usuarios de nivel más elemental pueden seguir un método jerárquico de navegación mientras que los más avanzados podrán realizar una navegación basada en menús desplegarles, que va a posibilitar el desplazamiento de unos nodos a otros⁷.

El sistema utilizado tiene una estructura de hipertexto jerarquizado con cuatro diferentes niveles de profundidad, lo que permite la navegación de lo general a lo concreto.

La presentación del contenido informativo se lleva a cabo



Fig. 4

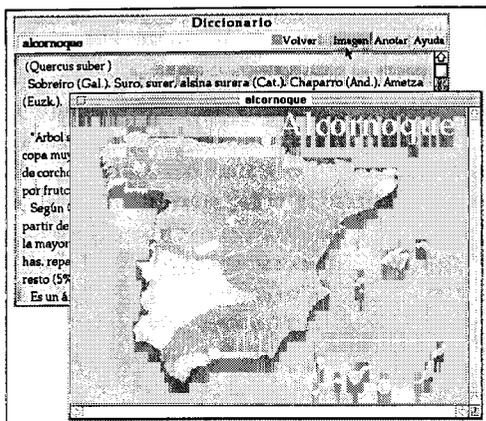


Fig. 5

mediante la combinación de gráficos, animaciones, texto y audio, que aparecen de manera simultánea con el fin de explicar lo más claramente posible los conceptos y las informaciones que van surgiendo a lo largo del desarrollo del estudio. Cada tema posee, pues, una estructura con dos niveles diferenciados:

- Un primer nivel en el que predomina la explicación conceptual, cuyo objetivo es que el usuario conozca o recuerde los conceptos básicos que debe conocer para comprender el contenido de cada tema.

- Un segundo nivel, que es el desarrollo del tema propiamente dicho.

En lo que respecta a la disposición de la información, las pantallas que van apareciendo a lo largo del desarrollo del temario, se pueden dividir en tres grandes zonas: la zona de navegación en la zona superior de la pantalla, la zona de iconos en la parte inferior y en el cen-

tro, la zona de información.

De forma complementaria a la información de los contenidos didácticos, existe un glosario de conceptos, a los que se puede acudir siempre que se desee aclarar algún vocablo determinado. Del mismo modo, se están llevando a cabo unos módulos auxiliares: el módulo de seguimiento del alumno y el módulo de construcción de ejercicios.

5. 2. Dirigido hacia los alumnos de nivel superior se ha realizado, a través del documento integrado multimedia, un proyecto que presenta aspectos de la Geografía física de La Península Ibérica. El núcleo central lo constituye un texto cuyo aprendizaje se ve reforzado por un banco de imágenes y mapas y por un glosario de términos, fácilmente accesibles a través de texto activo. Con la misma facilidad se puede navegar a través de todo el documento eligiendo rutas, a la vez que se constata el grado de aprendizaje con ejercicios de auto comprobación al final de cada capítulo.

5. 3. En colaboración con el Laboratorio Multimedia del Instituto Universitario de Educación a Distancia (IUED), se están llevando a cabo una serie de proyectos multiplataforma, donde se han aplicado técnicas de comunicación multimedia compatibles con Internet y basados en estructuras de tipo hipertextual⁸. Están dirigidos a alumnos de la UNED, pero pueden ser muy útiles para otros niveles de enseñanza e incluso para el gran público, como medio de aprendizaje y fácil consulta.

- Clasificación climática

Su contenido se divide en dos partes, la primera, introductoria, expone las bases de la clasificación climática de Köppen y la segunda desarrolla la clasificación de los climas en el mundo, centrándose en las características, causas y rasgos biogeográficos de los distintos climas, siguiendo la nomenclatura y bases de este autor.

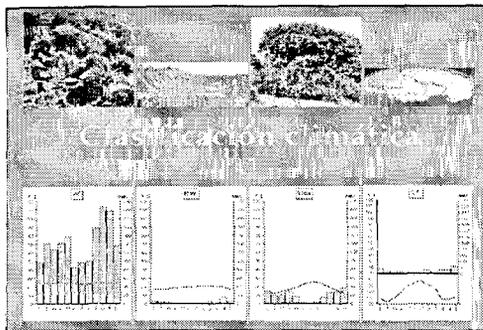


Fig. 6

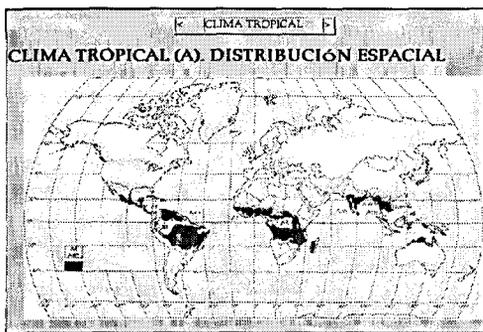


Fig. 7

Los objetivos fundamentales se basaron en conseguir que el alumno pudiese comprender cómo y porqué se realiza esta clasificación a distintas escalas y conocer los distintos climas. Para ello, se organizó su estructura en tres niveles de conocimiento: con el primer nivel se obtiene una información general y a escala global, pero, si el alumno desea profundizar en algún aspecto, tiene la opción de ampliar la información pasando, en unos casos, a un mayor detalle en conceptos o en escala de clasificación, y, en otros, más representativa, a través de imágenes.

Igualmente, si no ha comprendido bien alguna fase o quiere recordarla, tiene la opción de volver atrás en dos niveles diferentes.

La información gráfica era sumamente importante, por lo que se elaboraron climodiagramas de todos los tipos climáticos, se realizaron mapas de dinámica atmosférica y se seleccionaron imágenes de paisajes y vegetación correspondientes a cada uno de ellos.

- Desigualdades ante el desarrollo: Norte-Sur

El objetivo fundamental del proyecto es presentar una panorámica del mundo haciendo hincapié en el contraste Norte-Sur. Para ello se analizan diversos indicadores socioeconómicos que van a permitir mostrar las grandes diferencias en el nivel de bienestar entre las sociedades del mundo desarrollado y las del mundo subdesarrollado, tales como la renta per cápita, el consumo de calorías por habitante, el número de médicos por habitante, el índice de analfabetismo o el índice de desarrollo humano. Del mismo modo, se presentan los principales contrastes tanto sociodemográficos como de estructura económica y organización del territorio.

Todos los parámetros analizados se acompañan de información gráfica (mapas, gráficos, fotos ...), que facilitan la comprensión de la desigual organización del territorio y la consolidación inevitable de una relación de dominio

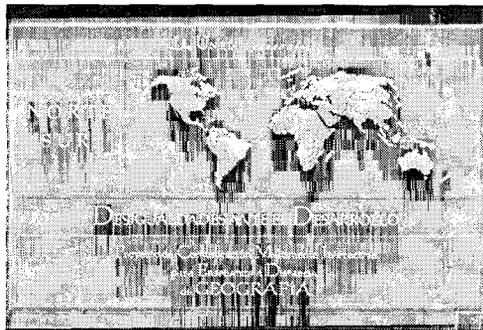
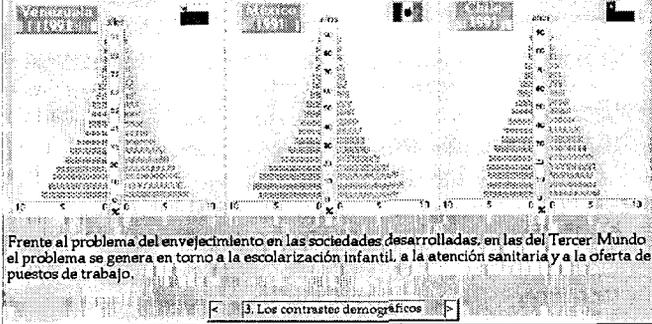


Fig. 8



Fig. 9

Por el contrario, alta natalidad y mortalidad media o baja, pero con una menor esperanza de vida media, propias de los países del Tercer Mundo, dan unas pirámides anchas en su base con altos porcentajes de población infantil y juvenil, que se estrechan regularmente hacia la cima. Naturalmente, existen situaciones muy diferentes en el proceso de transición que proporcionan pirámides de tipo intermedio.



Frente al problema del envejecimiento en las sociedades desarrolladas, en las del Tercer Mundo el problema se genera en torno a la escolarización infantil, a la atención sanitaria y a la oferta de puestos de trabajo.

3. Los contrastes demográficos

Fig. 10

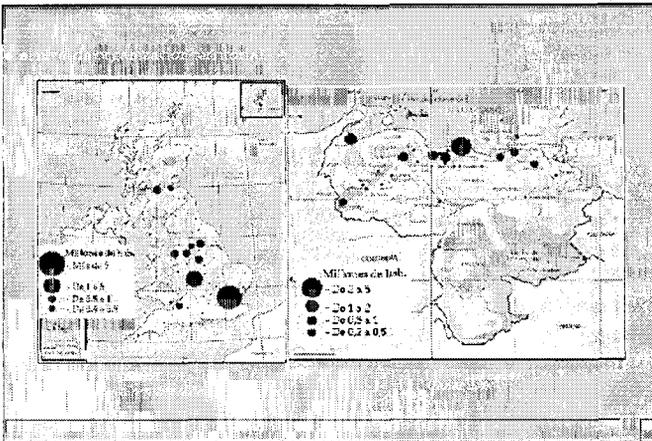


Fig. 11

y dependencia entre un norte desarrollado y un sur subdesarrollado.

- Comprender la ciudad

Con la integración de forma interactiva de texto, imagen fija e imagen secuenciada en movimiento, en este proyecto se realiza un análisis de la transformación de las ciudades de simples asentamientos a grandes megalópolis en un planeta cada vez más urbanizado, la formación de redes urbanas y su conexión mediante relaciones de dominio-dependencia, y se explica cómo el interior de las ciudades constituye un mosaico formado por áreas de usos del suelo diferenciados, con el fin de estimular sentimientos de respeto y comprensión

al patrimonio urbano heredado por sus valores educativos y convivenciales y propiciar comportamientos capaces de hacer más habitables nuestras ciudades.

5. 4. En diciembre de 1995 se defendió, en el Departamento de Geografía de la UNED, una tesis doctoral sobre la "Presentación de los fenómenos geográficos en entornos multimedia: elementos del diseño cartográfico". En ella se presenta una aplicación multimedia prototipo, concretada sobre el tema de las proyecciones cartográficas, concebida en una plataforma Apple Macintosh dentro del entorno de programación Director de Macro Mind, que es exportable a ordenadores compatibles. De sus características de diseño, resumimos las relacionadas con:

a) Sistema de ayuda, información y advertencias: con un módulo independiente para noveles y un sistema adicional sensible a las dudas del usuario.

b) Interfaz: emplea diversas metáforas, incorpora principios de integridad estética, y el control y manipulación se inspiran en paradigmas y recomendaciones de Apple.

c) Navegación: superpone estructuras lineales (2 velocidades) de avance retroceso, en árbol, en red (hipermedia), y la posibilidad de navegación inversa; emplea botones como elementos de interacción y dispone de un indicador de situación.

En el planteamiento pedagógico de la producción se plantearon como objetivos específicos el contenido en distintos niveles, dirigido a varios momentos de la trayectoria (alumnos,

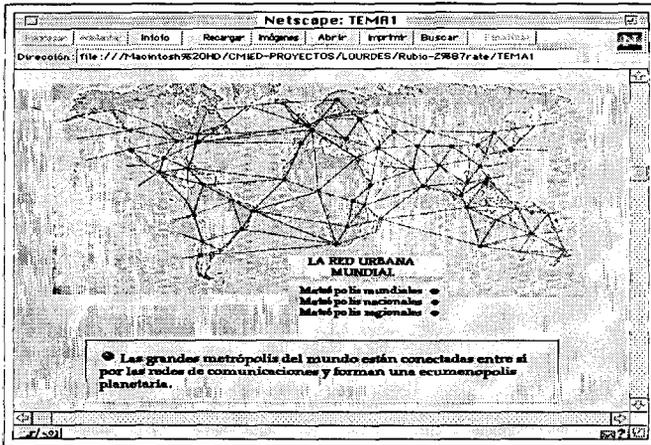


Fig. 12

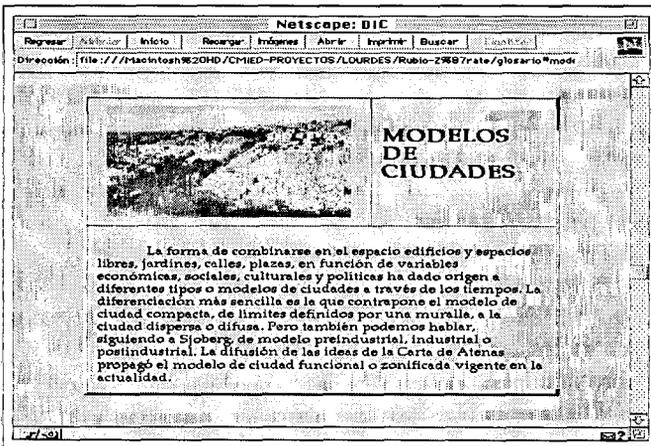


Fig. 13

incluso profesionales), con distinta modalidad de empleo (según asignatura) y para diferentes tipos de usuarios; también se analizaron los distintos estilos de aprendizaje y se observó como las grandes disparidades de comportamiento de los alumnos en las aulas podían, ante productos multimedia, encontrar un grado de personalización más adecuado y, finalmente, se estudió la adecuación de los multimedia a los principios del aprendizaje que satisfacen en gran parte (leyes de la intensidad, novedad, pluralidad, ejercicio, motivación y participación).

6. Prospectiva: La red Internet y la enseñanza a distancia.

Hemos visto que los sistemas multimedia son aquellos que permiten el uso interactivo de datos, voz, textos, imágenes fijas e imágenes móviles. Pero cuando la tecnología multimedia se utiliza no sólo a nivel local, y se realiza un intercambio de información a través de las redes de telecomunicación se forman los servicios multimedia propiamente dichos (ARRIOLA MONTERO, 1995).

Así, las aplicaciones del multimedia a través de redes de telecomunicación (networked multimedia) podrán ser volcadas en servidores de CD-ROM conectados a redes de área local. Al mismo tiempo, con la incorporación de sistemas expertos se podrán personalizar las lecciones para adecuar los recorridos al nivel y progreso que requiera cada usuario, al tiempo que se podrán comunicar a un tutor remoto a través de una red de área extensa (ARRIOLA MONTERO, 1995).

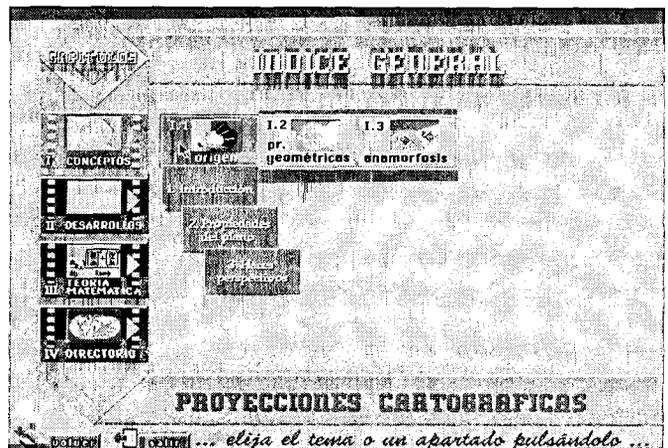


Fig. 14

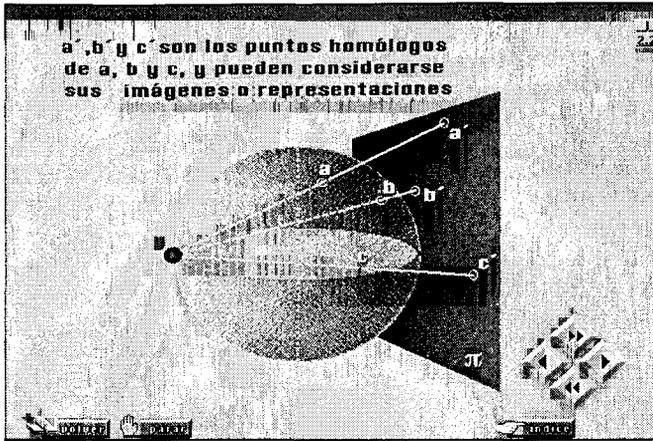


Fig. 15

Surge, así, la idea de “Servicio de aprendizaje en común” (Community Learning Utility-CLU). La accesibilidad a la infraestructura electrónica a los estudiantes y centros de formación y la disponibilidad a nivel local. Este servicio funcionaría como el de una biblioteca, suministrando y gestionando electrónicamente las últimas versiones de los programas de formación multimedia¹⁰ (PAPROTTÉ, 1995).

La enseñanza abierta a distancia se está convirtiendo, pues, en una de las aplicaciones multimedia más relevantes, al permitir una tipo de enseñanza individualizada y autónoma. Así como por su capacidad de proporcionar en el ámbito geográfico una fuente inagotable de información, incluso aunque esta información sólo se limite a la ingente cantidad de datos a los que se tiene acceso en Internet¹¹ (PAPROTTÉ, 1995).

Esta red informática, aunque de ámbito preferentemente científico, está abierta al gran público, y está experimentando un gran crecimiento a nivel mundial. De hecho la mayor parte de las Universidades, así como las Instituciones y empresas importantes de los países occidentales están ya conectadas a Internet¹².

En esta nueva línea de comunicación el capítulo de la formación a distancia adquiere un papel cada vez más relevante en nuestra socie-

dad, convirtiéndose en uno de los principales grupos de actividad en los que se puede aplicar la tecnología multimedia interactiva. Por ello, la difusión del conocimiento a través de las nuevas redes de telecomunicaciones puede facilitar el reequilibrio territorial, y un mejor acceso al desarrollo en el ámbito profesional.

Las nuevas tecnologías nos ofrecen, pues, una nueva forma de comunicación. Su eficiencia dependerá, no de la tecnología en sí misma, sino del modo que se establezca esta comunicación entre las personas y del diseño del mensaje que se realice en los programas¹³.

Bibliografía citada:

- AGUILERA ARILLA, M.J., BORDERÍAS URIBEONDO, M.P., GONZÁLEZ YANCI, M.P. y SANTOS PRECIADO, J.M. (1996): La clasificación climática. Multimedia interactivo, compatible con Internet (W.W.W.) Madrid, UNED.
- AZCÁRATE, B.; AZCÁRATE Luxán, M.V.; SÁNCHEZ, J. et al.: Geomedia. Multimedia interactivo para la enseñanza de la Geografía de España. Madrid, UNED (en elaboración).
- AZCÁRATE, M.V.; SÁNCHEZ, J. (1996): Norte Sur: Desigualdades ante el desarrollo. Multimedia interactivo, compatible con Internet (W.W.W.) Madrid, UNED.
- ARRIOLA MONTERO, J. M. (1995): La industria de los servicios multimedia. En: *Economía Industrial*, 303, III, pp. 47-51.
- BENJAMIN, A. (1994): Affordable restructured education: a solution through information technology. *RSA journal*, Vol. CXLII, NQ 544.
- BLANDIN, B. (1990): *Formateurs et formation multimédia. Les métiers, les fonctions, l'ingénierie*. París: Les Editions D'Organisation.

- COMPOSTELA, B. (1996): Uso educativo de las tecnologías de la información y la comunicación en la última década del siglo XX. En: *Internet world' 96*. I Congreso Nacional de Usuarios de Internet. Febrero 1996.
- DE BONY, E. (1994/5): La creación de puestos de trabajo en la sociedad de la información. *I & T Magazine*, pp. 27-29.
- DEDE, Ch.; FONTANA, L. y WHITE, Ch. (1993): "Multimedia: A Gateway to Higher Order Thinking". En: N. Estes y M. Thomas, pp. 376-378.
- DELICADO, J. (1993): Documentación presentada en la Mesa redonda: Los sistemas multimedia en la educación universitaria, organizada por el ICE de la UPM en Madrid, el 1 de junio de 1993.
- ESTES, N. y THOMAS, M. (1993): "Rethinking the Roles of Technology in Education". The Tenth International Conference on Technology and Education. Cambridge. Massachusetts: M.I.T.
- FERNÁNDEZ ACEBES, L.; FERNÁNDEZ RASINES, J. (1995): Informe anual del Laboratorio Multimedia del IUED (sin publicar).
- FERNÁNDEZ RASINES, J.; FRANCO ALIAGA, T. (1994): Geografía de España. Multimedia interactivo. Madrid, UNED.
- FIDALGO BLANCO, A. (1991): Justificación y necesidades de las nuevas tecnologías aplicadas a la formación. *INFODIDAC nQ 14-15, 1991*, pp. 65-71.
- GARCÍA GARCÍA, C. E. (1995): La nueva economía de la sociedad de la información. En: *Economía Industrial*, nQ 303, 1995, III, pp. 35-46. *Internet world' 96*. (1996): I Congreso Nacional de Usuarios de Internet. Febrero 1996.
- KATKANANT, Ch. y STEVENS, D.J. (1993): "The Effects of Using Interactive Videodisk (IVD) Laboratory Simulation on Problem Solving & Learning Performance of High School Chemistry Students" En: N. Estes y M. Thomas pp. 157- 159.
- KORTE, W.B., N. KORDEY, S. ROBINSON (1994/5): El teletrabajo en Europa: penetración, potencial y práctica. *I&T Magazine*, pp. 24-26.
- LLANOS VIÑA, A.: (1995) Presentación de los fenómenos geográficos en entornos multimedia: elementos del diseño cartográfico. Tesis doctoral.
- LOOMS, O. (1992): "El diseño de los bancos de imágenes. Comunicación presentada en el curso: "Multimedia: entornos avanzados y aplicaciones educativas, UNED, Avila julio 1992.
- LYNCH, P. (1991): Multimedia, primeros pasos. Guía Apple para Educación, 1991.
- PAPROTTE, W. (1995): ¿Hacia la era del byte?. En: *I&T Magazine*, Julio, n2 17, pp. 11-15.
- PELTU, M. (1995): El historial médico europeo práctico. La telemedicina más allá de las fronteras nacionales. *I&T Magazine*. 1995, p. 5-7-
- QUINTANA, A. (1992): "Utilización de material multimedia en el ámbito educativo no universitario". Comunicación presentada en el curso: "Multimedia: entornos avanzados y aplicaciones educativas", UNED, Avila, julio 1992: 2.
- REEVES, T.C. y HARMON, S.W. (1991): "What's in a Name- Hipermedia Versus Multimedia" *Interact*, 3, 1, pp. 28-30.
- ROCA CHILLIDA, J. M. (1995): El sector audiovisual y el proceso de los multimedia. En: *Economía Industrial*, 303, pp. 147-155.
- RODRÍGUEZ DE LAS HERAS A. (1991): Navegar por la información. FUNDESCO: Colección impactos Madrid, pp. 33-41.
- RUBIO BENITO, M.T., ZÁRATE, A. (1996): Comprender la ciudad. Multimedia interactivo, compatible con Internet (W.W.W.) Madrid, UNED.

Notas.

1. "Se estima que el sector de la información y de las comunicaciones ofrecerá 60 millones de puestos de trabajo a finales de siglo, frente a los 13 millones de nuestros días" (Paprotte, W., 1995, p. 11)

2. Lynch (1991) define el término Multimedia interactivo, como la mezcla de la interactivi-

dad propia del ordenador con la capacidad autoexplicativa que aportan los medios audiovisuales.

3. Para Delicado (1993) el multimedia “consiste en la aglutinación en un solo medio, la computadora digital, de todos los diferentes soportes y vías posibles para la comunicación y la considera una actividad multidisciplinar, centrada en el concepto básico infográfico”

4. Looms (1992), basa los multimedia en “la presentación de información de cualquier tipo en una pantalla: terminal de video o monitor de TV”

5. Ver El País 27 de mayo de 1996. El caso de USA, según Bill Gates.

6. El **Hipermedia** es una generalización del concepto de hipertexto, en el que los nodos de la red pueden contener textos, gráficos, sonido, vídeo, animación o cualquier otro tipo de información. Así, el producto multimedia, basándose en estructuras de tipo hipertextual que hacen que la navegación dentro del universo de la información se desvincule de un rígido recorrido predeterminado y esté dirigida sólo por las necesidades del usuario, se convierte en hipermedia.

7. El hipertexto esconde información que puede ser importante para algunos alumnos innecesaria para otros. En cada texto, el alumno tiene la posibilidad de seleccionar determinadas palabras o frases marcadas como hipertexto para conocer su significado con mayor profundidad, o bien continuar si no desea acceder a esa información.

8. **Hipertexto** es un método para la representación y manejo de información de tipo textual, en el que la información es almacenada mediante una red de nodos conectados entre sí. Cada nodo guarda o almacena una parte de la información.

9. Llanos Viña, A.: Presentación de los fenómenos geográficos en entornos multimedia:

elementos del diseño cartográfico. Tesis leída en el Departamento de Geografía de la UNED en Diciembre de 1995, bajo la dirección de Blanca Azcárate.

10. “Europa puede jugar un papel pionero en esta transformación. El informe Bangemann propone el establecimiento de una red avanzada transeuropea de banda ancha y alta definición que una las universidades y centros de investigación de la Unión Europea, que dé soporte a servicios interactivos multimedia y que conecte, sin restricciones, todas sus bibliotecas y centros de documentación.”

11. La red Internet surgió en un principio como red americana para fines militares y posteriormente se realizó un uso científico de ella. Su expansión se remonta a principios de los 90, aunque su origen es bastante anterior. Actualmente se la considera la “red de redes” y es ejemplo de los variados y amplios servicios que puede ofrecer la “superautopista de la información”. Además Internet puede facilitar la creación de una “aldea global” donde desaparezcan todas las barreras geográficas en el intercambio de cualquier tipo de información, especialmente científica.

12. La “telaraña mundial” (World Wide Web) permite, mediante un sistema hipertexto, el acceso a todos los servicios de Internet, tales como:

- el correo electrónico (E-mail),
- el acceso remoto a otros ordenadores como terminal (Telnet),
- la recepción de ficheros almacenados en otros ordenadores (FIP),
- telebanca y telecompra,
- teledebates textuales electrónicos asincrónicos,
- teléfono y fax remotos,
- teledebate textual electrónico sincrónico,
- la Videoconferencia,
- etc.

13. Fernández Acebes, L./ Fernández Rasines, J.: Informe anual del Laboratorio Multimedia del IUED de la UNED (sin publicar).