

¿CÓMO APRENDER A PRODUCIR MULTIMEDIA?

HURTADO RODRÍGUEZ, NURIA

PAVÓN RABASCO, FRANCISCO

RUIZ CAGIGAS, GONZALO

Universidad de Cádiz.

En la 48 edición de los cursos de verano de la UCA, celebrada en Julio de 1997, nos planteamos la realización de un curso titulado: "UN PROYECTO MULTIMEDIA CON FORMULA GRAPHICS", con el objetivo de que durante el desarrollo del mismo, los alumnos aprendieran todas las destrezas que entran a formar parte en la producción de un producto multimedia. Como ejemplo llevamos a cabo la elaboración de una aplicación completa que proporcionara información sobre los contenidos de los diferentes cursos así como de las actividades culturales.

Resumimos aquí las orientaciones, aprendizajes y análisis sobre la pregunta que da título al artículo ¿CÓMO APRENDER A PRODUCIR MULTIMEDIA? que logramos clarificar gracias a la celebración de esta experiencia llevada a cabo con un grupo de 21 alumnos. Igualmente, nos sería grato contactar con profesores que estén trabajando en este ámbito o les pueda interesar una demostración del producto final obtenido, desarrollado íntegramente por los componentes de este curso de verano de 40 horas de duración.

In the 48 th edition of the summer courses of the UCA, held in July 1997, we thought about the performance of a course titled: "A MULTIMEDIA PROYECT WITH GRAPHICS FORMULAES", with the aim of getting that, during the course, the students learned all the capacities needed in the production of a multimedia product. As an example we carried out the preparation of a complete application that provided information about the contents of the different courses as well as of the cultural activities.

Here we have tried to summarize the orientations, learnings and analyses about the question which coincides with the title "HOW to LEARN to PRODUCE MULTIMEDIA? ",and which we were able to clarify thanks to the practice carried out by a group of 21 students. Equally, we would be very pleased to contact lecturers who are working on this area or those who want to have a demonstration of the obtained final product, developed entirely by the members of this summer course of 40 hours of duration.

DESCRIPTORES: Multimedia, Nuevas Tecnologías, comunicación, Informática Educativa, Perfeccionamiento del Profesorado.

1.- Introducción y justificación del proyecto.

Los instrumentos tecnológicos pueden ser favorecedores del proceso de enseñanza-aprendizaje. De la investigación, estudio e innovación de los profesores con las diversas herramientas y equipos que la industria pone a nuestra disposición dependerá el que podamos contribuir a mejorar el rendimiento de los alumnos y alumnas. Entre todos los recursos actuales (Salinas, 1994), posiblemente el software más interesante en educación sea la multimedia, ya que se presta a enfoques educativos naturales, con una libre asociación de ideas, que es tan característica del pensamiento humano.

Actualmente al tener las alumnas y alumnos muchas posibilidades de recoger información de diferentes fuentes y tantas asignaturas, incluso en horarios no compatibles, se adaptan mejor a un aprendizaje abierto, donde ellos diagnostican sus propias necesidades y programan planes para lograr objetivos. Multimedia les ofrece seleccionar en función de intereses y relevancia personal. Supone un nuevo modo de entender la educación donde los estudiantes son auténticos protagonistas de su aprendizaje (Prendes, 1996). Uno de los inconvenientes de estas aplicaciones es el gran espacio de almacenamiento que ocupan, que aunque en los modernos ordenadores puede estar en parte solventado, es en el formato CD-ROM, donde son cada vez más usados en la docencia e investigación (Cabero y Duarte, 1994).

Producir multimedia será pronto un reto de los profesores, pues tal y como defiende De la Cruz (1998), en los programas de formación inicial además de atender la elaboración de materiales curriculares de corte más tradicional (transparencias, diapositivas, pósters, vídeo...), el software informático está encontrando su lugar; por ello nos animó a presentar un proyecto de curso que tenía como objetivo principal preparar en CD-ROM una aplicación multimedia.

A lo largo de nuestra exposición trataremos de proporcionar una visión completa de lo que consistió el trabajo realizado y nos detendremos en aspectos tales: como el planteamiento inicial, la preparación del material didáctico necesario, elaboración previa de los recursos, software utilizado... y cómo procedimos a la integración de las partes para componer la aplicación, utilizando "Fórmula Graphics" sobre el cual se centró fundamentalmente el curso.

2.- Desarrollo de la experiencia.

El objetivo de esta experiencia no es sólo el introducir al profesorado-alumnado en el mundo multimedia, mediante el estudio detallado de un determinado software de autor tan usual en otras actividades de perfeccionamiento (Gallego, 1997), sino trabajar todos los elementos que componen un proyecto multimedia para conseguir la producción de un CD-ROM de los 48 Cursos de Verano de la Universidad de Cádiz.

Hemos tratado de tener muy en cuenta lo que nos apunta Castaño y Quecedo (1998), respecto a la desorientación de los posibles usuarios cuando acceden a un espacio de información multimedia y las dificultades de encontrar la que realmente necesitan; pues aunque en este caso el ejemplo de aplicación era especialmente lúdico, siempre tratábamos de animar a los asistentes para emprender en el futuro otras producciones en las que los productos fueran específicamente formativos.

2.1.- Planificación y recursos.

Previamente al desarrollo del curso preparamos una serie de tutoriales realizados con el Lotus Screencam consistentes en la repetición automática de las clases teóricas en el ordenador que sustituirían los clásicos apuntes en papel y que el alumno podría repetir cuantas veces quisiera del mismo modo que el profesor los explicó durante su exposición. La preparación del aula consistió en montar el software necesario en 20 ordenadores en red conectados a un servidor desde el cual impartíamos las clases y al que estaban conectados la mayor parte de los dispositivos externos necesarios.

El material didáctico empleado fue diverso: clases magistrales al gran grupo, apoyadas en explicaciones sobre el ordenador proyectadas mediante una pantalla de cristal líquido, explicaciones rotativas a grupos reducidos sobre un tema concreto, repaso de los tutoriales preparados previamente por nosotros y que íbamos poniendo a su disposición en el servidor a medida que avanzaban las lecciones, transparencias sobre formatos de imágenes, compresión etc.

Una vez finalizado el curso los alumnos pudieron obtener un CD-ROM con todo este material didáctico: tutoriales, transparencias, manuales etc., así como versiones de todo el software de libre distribución empleado (la mayor parte) y una copia de la fuente y ejecutable de la aplicación producida durante el curso.

En todo momento se fomentó la iniciativa así como el trabajo en equipo, sin el cual probablemente esto no hubiera sido posible en las 40 horas de duración del curso. El profesorado solo proporcionó posibles sugerencias al formato general de la aplicación que sirvieran como guía orientativa, a partir de esta, ellos se organizaron y se distribuyeron en grupos, según sus gustos, intereses...

2.2.- Elaboración de recursos.

Los elementos que pueden formar parte en una aplicación multimedia son muy variados. La mayoría de los usuarios y programadores están "familiarizados" con aplicaciones que nos permiten generar algunos de estos recursos, pero es complicado llegar a dominar todas las disciplinas de un modo "correcto", simplemente el manejo eficaz de software de dibujo y animación 3D exige dedicación casi exclusiva. Es difícil que los desarrolladores de aplicaciones multimedia puedan abarcar todos los campos, sobre todo algunos que precisan unos conocimientos previos importantes de la tecnología analógica de la que provienen, como es el caso del vídeo y del sonido. Son necesarias unas "normas básicas" que permitan abordar la incorporación de todo tipo de "medias", evitando en lo posible acabados de mala calidad o constantes repeticiones de los procesos.

Consideramos que un curso de producción multimedia no puede centrarse exclusivamente en el aprendizaje de un lenguaje o un sistema de autor, sino que es preciso abordar también el tema de la elaboración de los diferentes recursos. ¿De qué manera afrontamos este problema? preparando *talleres* en los que se trabajaron algunas áreas, los alumnos podían ir rotando y participando sin reglas preestablecidas, un pequeño número decidió centrarse en algún tema concreto, como la digitalización de vídeo, posiblemente por la oportunidad que representaba utilizar un hardware muy específico.

Enumeraremos a continuación las disciplinas tratadas con una breve descripción del trabajo realizado:

Imágenes.

Un escáner es un periférico imprescindible para incorporar imágenes en cualquier producción, aunque su uso parece muy sencillo e intuitivo, hacerlo de forma correcta no lo es tanto, digitalizar a la resolución y tamaño adecuado evitará transformaciones, que afectarán negativamente a la calidad final del mapa de bits. En los materiales dirigidos a la producción de multimedia, la referencia debe ser la resolución de la pantalla del ordenador, cualquier escáner puede ser de utilidad; esto no sería así en el caso de trabajos de impresión, pues las exigencias suelen ser mayores.

En este *taller* explicamos a los alumnos las siguientes reglas básicas para obtener imágenes por medio de un escáner:

Normas de digitalización de imágenes

- Una imagen debe digitalizarse a la resolución y el tamaño definitivo siempre que sea posible, cualquier transformación afectará a la calidad final.
 - Si el tamaño definitivo de la imagen es inferior al tamaño original en muchos casos nos veremos obligados a reducir la imagen con la consiguiente pérdida de píxeles intermedios. Para evitar que se produzcan escalonados y pérdidas de continuidad del color, es recomendable transformar las imágenes en el espacio de color RGB (24 bits). Si se trabaja en 256 colores, no se dispondrá de suficientes colores para disimular los efectos distorsionadores.
 - Si el tamaño definitivo de la imagen es superior al tamaño original necesitaremos capturar la imagen a una resolución superior, siempre que se parta de una imagen con la suficiente calidad. Si no es posible volver a capturar la imagen porque no tenemos el original, y ésta no posee la resolución suficiente, la transformación generará puntos intermedios o multiplicará los existentes. En cualquier caso también es interesante trabajar en RGB con el fin de facilitar una interpolación mejor.
- Las imágenes digitalizadas suelen presentar unos contornos poco definidos, lo que hace necesario el perfilar o enfocar las imágenes después del proceso de captura. En función de la imagen, las necesidades de enfoque pueden ser diferentes, en las imágenes con grano suele ser negativo, ya que al realizar un enfoque se suele producir mucho ruido.
- La selección de la resolución y el tamaño de la imagen dependerá en cada caso del tipo de imagen y de la resolución del periférico de salida.

Pantalla: 72 dpi

Captura de dibujos o fotografías: Igual resolución que la pantalla.

Periódicos: Unos 85 lpi

Captura de fotografías: $85 \times 1,5 = 128$ ppi (Las fotos con millones de colores necesitan menos resolución)

Captura de dibujos: $8,5 \times 2 = 170$ ppi (Los dibujos sintéticos con largos espacios del mismo color necesitan algo más de información)

Revista/Libros: 133 lpi o 150 lpi.

Captura de fotografías: $133 \times 1,5 = 200$ ppi $150 \times 1,5 = 225$ ppi

Captura de dibujos: $133 \times 2 = 265$ ppi $150 \times 2 = 300$ ppi

Cambios de tamaños y/o resolución

Es necesario multiplicar por un factor de corrección:

- Las fotografías en color deben digitalizarse siempre en RGB con el fin de disponer de un mayor número de colores de cara a cualquier transformación. Si nuestra pantalla sólo permite ver imágenes con 256 colores, aparentemente veremos las imágenes de 8 bits (256 colores) con mejor calidad que las de 24 bits (16,7 millones de colores), ya que para representar el exceso de colores se recurre habitualmente a la generación de una trama.
- Las fotografías en blanco y negro se digitalizarán en niveles de grises. Si estas imágenes se van a utilizar en una aplicación multimedia, posteriormente las transformaremos a RGB y a 8 bits para permitir que las paletas de 256 colores puedan coexistir en la pantalla (optimización de las paletas de colores indexados).
- Los dibujos en blanco y negro pueden digitalizarse en la misma resolución de color o bien en niveles de grises, dependiendo del detalle que necesitemos.
- Las imágenes sintéticas son más difíciles de tratar. Si presentan mucho detalle, como las imágenes 3D, precisarán una alta resolución de color (RGB). En otros casos en cambio, la reducción del número de colores de exploración puede permitirnos eliminar mezclas o tramas de colores para obtener colores planos.

Se trabajó también en el conocimiento de elementos como: los espacios y la profundidad de color, los formatos gráficos más importantes, los distintos métodos de compresión que emplean y su efecto, en definitiva todo lo que es necesario conocer para almacenar imágenes con acierto. Se partió de material impreso (folletos, prensa, etc.) y de fotografías propias realizadas utilizando cámaras desechables, normales y panorámicas, también tuvimos la oportunidad de usar una cámara fotográfica digital. Las imágenes se retocaron empleando fundamentalmente dos programas: una versión limitada de Photoshop y el programa shareware denominado Paint Shop Pro.

Vídeo

La captura de secuencias de vídeo para incluir en una producción multimedia es una tarea menos conocida, pero cada vez más necesaria. Las características del dispositivo de captura y del ordenador empleado determinarán la calidad final de la película. Es interesante utilizar una buena tarjeta capturadora, aunque el producto final no precise de una gran calidad, partiendo de una buena secuencia es muy sencillo reducir las dimensiones de los fotogramas (no recomendable), el número de fotogramas por segundo e incluso pasar a un modo de compresión diferente. Antes de comenzar un proceso de captura es necesario preparar el ordenador para recibir una gran avalancha de información, es importante que no gaste tiempo en otros procesos que no sean imprescindibles para su propio funcionamiento.

Este taller pretendía iniciar a los alumnos en la captura de vídeo. Para ello se dieron las siguientes normas

básicas a tener en cuenta, tanto en la configuración de las máquinas como en el proceso de captura:

Normas de digitalización y edición de vídeo

DISCOS DUROS

- Es recomendable utilizar discos duros que permitan una alta transferencia de datos, los más adecuados suelen ser los de Bus SCSI (wide o ultrawide) y los de Bus EIDE (modo 4). Mayor velocidad permitirá la captura de vídeo con menos pérdidas de frames (cuadros) y el uso de una compresión menor, lo que redundará en una mayor calidad final.
- Si es posible, se deben usar discos duros A/V, que no precisan una recalibración térmica interna. Los discos duros estándar regularmente interrumpen el flujo de información para autorrecalibrarse, esto no tiene efecto sobre la captura ya que las imágenes pueden ser almacenadas temporalmente en un buffer, en cambio durante la posterior reproducción, donde sólo un número limitado de imágenes pueden ser almacenadas previamente de esta forma, da lugar a tirones ("jerks") en las secuencias de vídeo a intervalos regulares.
- Siempre que sea posible, se debe utilizar el acceso a 32 bits a disco duro, los gestores o drivers deben ser facilitados por el fabricante.
- Es ideal tener un disco duro o al menos una partición dedicada exclusivamente al trabajo con vídeo. Las particiones en un disco duro se crean desde el exterior hacia el interior, ofreciendo un mejor rendimiento las más externas. Si creamos varias particiones en un mismo disco duro, es recomendable utilizar las más externas (unidad alfabéticamente anterior) para la captura y visionado de vídeo (por ejemplo para volver a grabar el vídeo en cinta) y las más internas (unidades alfabéticamente posteriores) para la edición. Es también recomendable no instalar software en estas particiones.
- Se deben desfragmentar las unidades de disco duro antes de la digitalización o edición de vídeo. Esto permitirá que las largas secuencias se almacenen de forma consecutiva sin pérdidas tiempo para la localización de espacios libres. Si se usa un disco duro dedicado o una partición dedicada, se puede optar por formatear dicha unidad o partición cada vez que iniciemos una sesión de vídeo digital.

MEMORIA VIRTUAL

- En Windows 3.x es recomendable desactivar la memoria virtual para mejorar el rendimiento, no sucede lo mismo con Windows 95, donde desactivar dicha opción produciría un efecto negativo. El archivo de intercambio (memoria virtual) en Windows 95 es conveniente situarlo en el mismo disco duro o partición en el que se procesa el vídeo digital, normalmente en el más rápido. Sobre este tema hay distintos fabricantes exponen distintas opiniones, hay que experimentar.

ECONOMIZAR RECURSOS

- Si el ordenador está conectado a una red de ordenadores de cualquier tipo, se debe cerrar la sesión de red durante el tiempo que estemos procesando el vídeo.
- Debemos cerrar todos los programas que compartan tiempo del procesador con el programa de captura y/o edición de vídeo digital, incluyendo los programas antivirus, programas de comunicaciones, etc. Desactivar el "salva pantallas" si lo está activado. Desactivar el reloj de la barra de tareas (Windows 95). Estas tareas en segundo plano derrochan tiempo del procesador, que puede ser necesario para la captura y visualización del vídeo. Podemos reestablecer el entorno una vez que finalicemos el trabajo con vídeo.
- Es recomendable eliminar cualquier fondo que adorne el escritorio. Estos fondos gastan una cantidad importante de memoria y restan tiempo al procesador y al disco duro cuando se refresca la pantalla al abrir, cerrar o mover ventanas.
- Se debe desactivar la notificación de autoinserción del CD-ROM. (Windows 95 y NT) y repetir el proceso si se dispone de más de una unidad de CD-ROM. Esto libera al procesador de la revisión periódica de dichos dispositivos

- Anularemos la optimización avanzada de lectura de discos duros y desactivaremos la caché de escritura en segundo plano para todas las unidades de discos duros (Windows 95). Para realizar esto debemos seguir la siguiente secuencia: Botón de **Inicio** de la barra de tareas / Menú **Configuración** / Submenú **Panel de Control** / Doble click sobre el icono de **Sistema** / Seleccionar la pestaña **Rendimiento** / Pulsar el botón **Sistema de Archivos** / Seleccionar la pestaña **Disco Duro** (seleccionada por defecto) / Desplazar el deslizador de **Optimización Avanzada** a la izquierda, desde la opción completa (defecto) a ninguna / Seleccionar la pestaña **Solucionar Problemas** / Activar la Opción **Desactivar la caché de escritura en segundo plano para todas las unidades**. Esto centrará los recursos de la máquina en la escritura o lectura secuencial del archivo de vídeo que estemos tratando.

RENDIMIENTO

- Comprobar que el ordenador está funcionando con rendimiento óptimo. Se puede comprobar esto siguiendo la secuencia: Botón de **Inicio** de la barra de tareas / Menú **Configuración** / Submenú **Panel de Control** / Pulsar doble click sobre el icono de **Sistema** / Seleccionar la pestaña **Rendimiento**

SONIDO

- Una buena tarjeta de sonido, que libere al procesador durante el proceso de captura y reproducción de vídeo evitará la pérdida de frames y posibilitará una buena sincronización entre el audio y el vídeo.
- Utilizar las mismas características de sonido en el software de captura y en el de edición del vídeo (frecuencia de muestreo/bits/mono-estéreo).

RAM

- Mayor cantidad de memoria RAM mejorará el rendimiento del sistema. 16 Mbytes de RAM es la cantidad mínima para procesar vídeo digital, 32 Mbytes o más permitirán trabajar mejor.

AVI

- Los archivos AVI de Windows 3.x y Windows 95 presentan un tamaño límite máximo de 1 Gbyte.
- Para obtener un buen resultado en la película final, es importante mantener la misma velocidad de transferencia de datos (data rate) y compresión que en la película capturada. Usar una velocidad de transferencia constante permitirá obtener la película definitiva (rendering) más rápidamente.

COLORES PLANOS

- En los sistemas de compresión de vídeo con "pérdidas", los "defectos" (artefactos) pueden detectarse fácilmente en los contornos de los gráficos sintéticos y en las áreas de colores planos, por esta razón es recomendable utilizar rótulos para títulos y gráficos con grandes variaciones de color, minimizando de este modo los "defectos" producidos por la compresión. Curiosamente, en ocasiones, al pasar un filtro de "emborronado" (blur) sobre un rótulo da lugar, una vez aplicada la técnica de compresión, a títulos "más enfocados". También es conveniente utilizar un mismo formato gráfico de archivo para todos los rótulos y/o gráficos, lo que mejorará el resultado y la velocidad de generación de la película final (render).
- Muchos programas de animación permiten generar películas de vídeo o bien secuencias de imágenes estáticas, que posteriormente pueden ser importadas en cualquier programa de Edición de Vídeo No Lineal, para generar las películas a partir de ellas. Es interesante también evitar el uso de colores planos si se aplican métodos de compresión con pérdidas, y aplicar los niveles de compresión menores posibles. Si vamos a incluir varias animaciones en nuestra película es importante que generemos las películas (AVI) individualmente y sin incluir el sonido con la misma velocidad de transferencia que en el vídeo capturado. Finalmente añade las películas (AVI) de animación y los sonidos a la producción final.

CALIDAD

- Es fundamental que las imágenes de vídeo originales estén bien iluminadas. La iluminación es la principal diferencia entre las producciones de aficionados y profesionales, unas imágenes bien iluminadas se digitalizaran mejor y asimilarán mejor los efectos digitales.
- Es de sentido común fijar una calidad del 100% para obtener los mejores resultados posibles, pero curiosamente fijando el 80% se observan mejores resultados, la calidad del vídeo permanece a un nivel excelente y las transiciones entre imágenes se desarrollan suave y limpiamente. Si fijamos un 100% de calidad normalmente las transiciones no saldrán, ya que el software de edición evitará cualquier pérdida de información y esto es difícil conseguirlo mezclando dos señales, con un 80% proporcionamos al software el margen suficiente para desechar información difícilmente detectable y producir buenas transiciones.

Utilizamos en nuestras prácticas una placa que permitía compresión MJPEG, un algoritmo no basado en hardware, aunque las películas que incorporaríamos a nuestro proyecto deberían ir comprimidas mediante software, para que pudiesen ser reproducidas en cualquier ordenador. Para llegar a entender todo esto es necesario abordar una serie de conceptos básicos como: las normas de TV (PAL, SECAM y NTSC), distintas señales de vídeo (Componentes, S-vídeo, Vídeo compuesto, Radiofrecuencia), formatos de vídeo digital para ordenadores y sus características (Microsoft Video for Windows, QuickTime, MPEG), y los tipos de compresión y la conveniencia de su aplicación (hardware y software). La captura se llevó a cabo con el programa freeware Microsoft VidCap32 y la edición del vídeo con una versión limitada de Premiere.

Animación.

En el *taller* de animación trabajamos con el software que actualmente se utiliza para añadir éstas a las páginas Web, generalmente freeware y shareware. También utilizamos un software comercial ya desaparecido del mercado, Animation Paint Box, pero que es muy útil para la conversión entre distintos formatos de animación. Es fundamental conocer estos formatos, los sistemas para convertir unos en otros sin pérdidas y los más interesantes para incorporar al lenguaje de autor utilizado.

Se analizaron las distintas técnicas para realizar animaciones, con un especial detenimiento en aquellas que pueden ser utilizadas por personas con menos habilidades artísticas.

Música y sonido.

Era importante que los alumnos aprendieran a distinguir las dos posibles fuentes de sonido de cualquier aplicación multimedia: audio digital y MIDI. Unos micrófonos y distintas fuentes de sonido para incorporar diálogos, efectos e incluso música en forma de audio digital y un teclado con interface MIDI con un software de edición musical para crear archivos MIDI. Se pudieron establecer las diferencias entre los dos modelos, y comprobar los efectos de la resolución (bits) y las distintas frecuencias de muestreo sobre las distintas fuentes en el caso del sonido digitalizado.

En todo momento se dispuso de una importante colección de recursos multimedia, aunque era interesante que desarrollasen sus propios recursos, a veces fue inevitable utilizar o modificar algunos existentes. Se insistió en la importancia de no utilizar material con derechos de autor con el fin de que los alumnos pudieran posteriormente seguir trabajando en multimedia en sus casas y también para demostrar que pueden hacerse cosas interesantes con software de libre distribución .

Hipertexto

Un texto se denomina hipertexto cuando las palabras, secciones e ideas están vinculadas, y el usuario puede navegar a través de él en forma no lineal, rápida e intuitivamente. Formula Graphics permite vincular textos de Word en formato RTF con unas determinadas reglas de escritura que determinan las áreas sensibles del hipertexto.

Un grupo de alumnos se dedicó a organizar el hipertexto y convertir todo los textos de la programación proporcionados por la organización de los cursos de verano a hipertexto.

2.3.- Integración de la aplicación.

El objetivo del diseñador de una aplicación multimedia es que las personas que la utilicen, piensen que navegan libremente, mientras que en realidad están inmersas en un esquema de etapas preestablecido (Bou, 1977).

Una vez elaborados adecuadamente todos los recursos por separado: digitalización de imágenes, digitalización de vídeo, hipertexto, animaciones, sonido, rótulos, fondos, diseño de pantallas y botones, se procedió a la integración de todos los componentes para construir la aplicación definitiva. Para ello se utilizó como software de autor el programa Fórmula Graphics que es un completo software de autor Share Ware, fácil de manejar, con numerosos componentes, que admite múltiples formatos de archivos e incluye un lenguaje de programación para aumentar su funcionalidad; y sobre el que se realizaron la mayor parte de las explicaciones teóricas en clase, así como los tutoriales.

Para este último paso resultó de gran utilidad disponer de una red local (la cual también tuvieron que aprender a utilizar) que permitía a los alumnos agrupar las tareas realizadas en un ordenador donde otros se iban encargando de componer la aplicación, que finalmente se pasó al servidor para realizar el proceso de grabación en CD-ROM y proyectar por fin en el aula el trabajo finalizado.

2.4.- Demostración del resultado.

La aplicación se estructura a partir de un menú principal [1] con las siguientes entradas: organización; localización; información de los cursos; ambiente, cursos y actividades; notas de prensa; créditos, cada una de las cuales apunta a otras secciones que constan a su vez de hipertexto, animaciones, videos, imágenes, sonido etc.

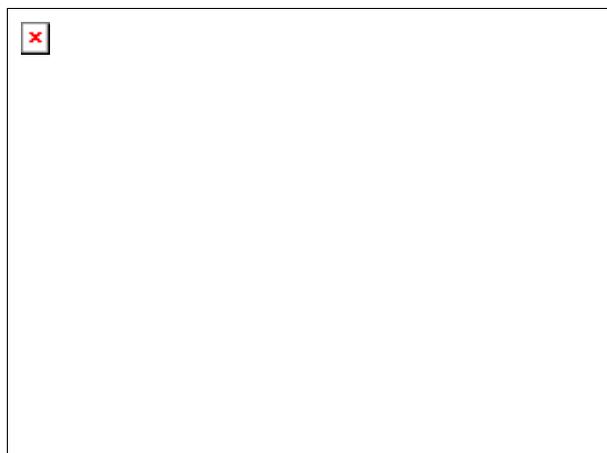


Fig 1. Menú principal de la aplicación

La aplicación que aquí presentamos fue íntegramente realizada por los 21 alumnos heterogéneos, (en su mayor parte resultaron ser informáticos, aunque también hubo periodistas, educadores, así como un diseñador gráfico) asistentes al curso "UN PROYECTO MULTIMEDIA CON FORMULA GRAPHIS" durante las 40 horas de duración del curso, gracias a un gran trabajo en equipo.

Si observamos con detenimiento la aplicación podemos constatar que consta de muchos procesos repetitivos que implican la espera por parte del usuario, se excede en los rótulos 3D con efectos, hay zonas donde se pierde el estándar acordado y la navegación se hace difícil y poco intuitiva, nada recomendable en una aplicación multimedia. En definitiva se detectan ciertas faltas de profesionalidad en la realización del proyecto; teniendo en cuenta que los realizadores son alumnos en proceso de aprendizaje, y el poco tiempo de que disponían para completarla, la calidad del producto nos parece buena y sobre todo nos demuestra que este puede ser un buen método de aprendizaje.

El planteamiento inicial de cara a la preparación de este curso no fue sólo el de conseguir formar a un grupo de alumnos en multimedia mediante la producción de una aplicación, si no también el de observar la capacidad de aprendizaje de esta disciplina en función del área de estudio o trabajo de cada individuo, por ello para la asistencia al mismo los únicos requisitos previos exigibles eran conocimientos de informática a nivel de usuario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOU, G. (1997): *El guión multimedia*, Madrid, Anaya.

CABERO, J Y DUARTE, A. (1994): "CD-ROM en la enseñanza e investigación: una tecnología en aumento", en *Pixel-*

Bit. Revista de Medios y Educación, 1, pp 83-101.

CASTAÑO, C. Y QUECEDO, R. (1998): "Diseños de entornos de aprendizaje con ordenador: programas hipermedia para el aprendizaje", en CEBRÍAN, M. Y otros (Coords.) *Creación de Materiales para la Innovación Educativa con Nuevas Tecnologías*, EDUTEC, 97, Málaga, ICE de la Universidad, pp 351-354.

DE LA CRUZ, G. A. (1998): "Elaboración y análisis de materiales curriculares una propuesta de desarrollo práctico en la Universidad de la Laguna" en CEBRÍAN, M. Y otros (Coords.) *Creación de Materiales para la Innovación Educativa con Nuevas Tecnologías*, EDUTEC, 97, Málaga, ICE de la Universidad, pp 649-652.

GALLEGRO, M.J. (1997): *La tecnología educativa en acción*, Granada, FORCE.

PRENDES, M. P.(1996): "El multimedio en entornos educativos", en CABERO, J.; CERDEIRA, M.; y GÓMEZ, G. (Coords.) *Medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa II*, Sevilla, Kronos, Centro Municipal de Investigación y Dinamización Educativa. Delegación de Cultura. Ayuntamiento de Sevilla, pp151-172.

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