

# ÍNDICE

<b>Presentación.....</b>	<b>13</b>
--------------------------	-----------

## CAPÍTULO 1

### **MULTIMEDIA Y COMUNICACIÓN. SISTEMAS MULTIMEDIA**

1.1. La comunicación a distancia .....	21
1.2. La revolución de las comunicaciones. Internet .....	26
1.3. Sistemas y procesado de la información: Informática.....	27
1.4. El concepto de multimedia .....	28
1.5. Sistemas multimedia tradicionales.....	30
1.6. Sistemas multimedia actuales.....	34
1.7. Ventajas e inconvenientes de los multimedia .....	36
1.8. Recomendaciones a tener en cuenta en el diseño de un proyecto multimedia .....	37
1.9. Resumen .....	40
1.10. Ejercicios de autoevaluación.....	41
1.11. Referencias bibliográficas .....	42

## CAPÍTULO 2

### **MEDIOS: TEXTO, IMAGEN Y SONIDO**

2.1. Hipertexto.....	45
2.2. Hipermedia.....	49
2.3. OCR. Reconocimiento Óptico de Caracteres .....	49
2.4. Captura de imágenes digitales .....	51
2.5. Formatos de archivos .....	54
2.6. El sonido digital. Conceptos previos .....	55
2.7. CD-AUDIO .....	56

2.8. Formatos de sonido .....	57
2.9. Extracción-Compresión-Reproducción .....	60
2.10. Resumen .....	62
2.11. Ejercicios de autoevaluación.....	63
2.12. Referencias bibliográficas .....	64

### CAPÍTULO 3

#### **MEDIOS: ANIMACIÓN Y VÍDEO**

3.1. Las animaciones. Principios, herramientas y técnicas de animación .	70
3.2. Imágenes en 3 dimensiones. Creación y animación.....	78
3.3. Elementos básicos para comenzar a digitalizar vídeo .....	88
3.4. Edición y efectos del vídeo digital .....	95
3.5. Resumen .....	102
3.6. Ejercicios de autoevaluación.....	103
3.7. Referencias bibliográficas .....	104

### CAPÍTULO 4

#### **FASES DEL DESARROLLO DE SISTEMAS MULTIMEDIA**

4.1. Ingeniería del software y multimedia.....	110
4.2. Características del desarrollo multimedia.....	111
4.3. Las fases del ciclo de vida del desarrollo multimedia .....	118
4.4. Modelos de proceso para el desarrollo multimedia.....	125
4.5. Resumen .....	129
4.6. Ejercicios de autevaluación.....	129
4.7. Referencias bibliográficas .....	131

### CAPÍTULO 5

#### **ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS MULTIMEDIA**

5.1. La etapa de análisis de requisitos en el desarrollo multimedia.....	136
5.2. La especificación de requisitos en el desarrollo multimedia.....	137
5.3. La etapa de diseño en el desarrollo multimedia .....	145
5.4. Resumen .....	157
5.5. Ejercicios de autoevaluación.....	158
5.6. Referencias bibliográficas .....	159

### CAPÍTULO 6

#### **DISEÑO DE UNA INTERFAZ DE USUARIO**

6.1. La interfaz de usuario.....	163
6.2. Paradigmas de interacción .....	165

6.3. Estilos de la interacción .....	171
6.4. Principios de diseño .....	174
6.5. Ejemplo de recomendaciones de interacción para un sitio Web de comercio electrónico.....	176
6.6. Uso de la metáfora .....	183
6.7. Resumen .....	186
6.8. Ejercicios de autoevaluación.....	186
6.9. Referencias bibliográficas .....	187

## CAPÍTULO 7 EVALUACIÓN DE SISTEMAS INTERACTIVOS

7.1. El concepto de usabilidad .....	192
7.2. Métodos de evaluación .....	199
7.3. El proceso de evaluación .....	203
7.4. Parámetros para la evaluación de sistemas multimedia .....	208
7.5. Resumen .....	208
7.6. Ejercicios de autoevaluación.....	210
7.7. Referencias bibliográficas .....	211

## CAPÍTULO 8 DIRECCIÓN Y METODOLOGÍA DE PROYECTOS MULTIMEDIA

8.1. Proyectos .....	216
8.2. Dirección de proyectos .....	218
8.3. Ciclo de vida .....	226
8.4. Establecimiento del ámbito .....	231
8.5. Desarrollo del plan de proyecto .....	235
8.6. Ejecución del plan de proyecto.....	245
8.7. Monitorización y control del proyecto .....	250
8.8. Cierre del proyecto.....	253
8.9. Resumen .....	256
8.10. Ejercicios de autoevaluación.....	257
8.11. Referencias bibliográficas .....	258

## CAPÍTULO 9 EJEMPLOS DE DESARROLLO

9.1. Now-Graduado: ejemplo de análisis y diseño .....	261
9.2. Ejemplo de evaluación de la usabilidad .....	272
9.3. Resumen .....	279
9.4. Ejercicios de autevaluación.....	279
9.5. Referencias bibliográficas .....	280

## CAPÍTULO 10 ARQUITECTURA Y CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA

10.1. Arquitectura general de los sistemas multimedia.....	286
10.2. Dispositivos y elementos <i>hardware</i> para aplicaciones multimedia ..	288
10.3. Soporte multimedia en los sistemas operativos.....	293
10.4. Bases de datos multimedia.....	296
10.5. Redes con soporte específico para aplicaciones multimedia.....	299
10.6. Diseño arquitectónico para sistemas multimedia.....	300
10.7. Resumen .....	302
10.8. Ejercicios de autoevaluación.....	303
10.9. Referencias bibliográficas .....	304

## CAPÍTULO 11 INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA EN WEB

11.1. La arquitectura Web y los sistemas multimedia.....	310
11.2. Lenguajes Web para los sistemas multimedia .....	318
11.3. Algunos tipos de aplicaciones multimedia en la Web .....	322
11.4. Resumen .....	327
11.5. Ejercicios de autoevaluación.....	328
11.6. Referencias bibliográficas .....	329

## CAPÍTULO 12 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN PARA SISTEMAS MULTIMEDIA

12.1. Herramientas para la programación multimedia.....	333
12.2. Uso de lenguajes de propósito específico.....	335
12.3. Uso de lenguajes de propósito general .....	340
12.4. Criterios de selección.....	353
12.5. Resumen .....	354
12.6. Ejercicios de autoevaluación.....	354
12.7. Referencias bibliográficas .....	355

## CAPÍTULO 13 HERRAMIENTAS DE AUTOR

13.1. ¿Qué es una herramienta de autor?.....	360
13.2. ToolBook II.....	362
13.3. Dreamweaver.....	367
13.4. Authorware .....	371

---

13.5. La tecnología Flash .....	373
13.6. Director .....	377
13.7. Resumen .....	378
13.8. Ejercicios de autoevaluación.....	379
13.9. Referencias bibliográficas.....	380

#### CAPÍTULO 14 LENGUAJES DE MARCADO Y DE PRESENTACIÓN

14.1. Lenguajes de marcado genéricos .....	384
14.2. Lenguajes de presentación .....	397
14.3. Modelado de mundos virtuales utilizando VRML .....	399
14.4. Resumen .....	402
14.5. Ejercicios de autoevaluación.....	402
14.6. Referencias bibliográficas .....	404

#### CAPÍTULO 15 EJEMPLOS DE DESARROLLO DE SISTEMAS MULTIMEDIA

15.1. Tipos de aplicaciones multimedia.....	407
15.2. Presentaciones multimedia y patrimonio cultural: Voces de la Meseta del Colorado.....	411
15.3. Telediagnóstico y otros servicios multimedia en medicina: proyecto EMERALD .....	412
15.4. VIDEOSERVER: Experiencia en la Universidad de Košice.....	415
15.5. Sistemas de telepresentación y emisión remota de vídeo .....	417
15.6. Resumen .....	419
15.7. Ejercicios de autoevaluación.....	420
15.8. Referencias bibliográficas .....	421

#### ANEXO

<b>SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS DE AUTOCOMPROBACIÓN ....</b>	<b>425</b>
---	------------

El interés que hoy en día despierta en la sociedad todo lo relativo a las nuevas tecnologías de la comunicación, los sistemas multimedia e Internet, así como el inmenso abanico de oportunidades que ahora se abre, es consecuencia del rápido progreso de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la informática, así como, del masivo uso y abaratamiento de los ordenadores personales.

Hoy en día a nadie sorprende la posibilidad de encender el ordenador y a través del mismo, utilizando las superautopistas de la información, realizar las tutorías de los alumnos de la UNED viendo en tiempo real la cara del profesor, escuchando su voz, y al mismo tiempo permitir el intercambio de problemas y ejercicios o la resolución de la última prueba presencial, del último examen, para los que no estén habituados a la terminología específica que se utiliza en la UNED.

En el primer capítulo de este libro, antes de abordar las posibilidades y limitaciones que estas tecnologías ofrecen, se va a hacer un poco de historia y mostrar como se ha llegado a este punto, secciones 1.1 a 1.3. Se podrá observar la aceleración vertiginosa que lleva la implantación de estas nuevas tecnologías.

Así mismo, en las secciones 1.4 a 1.8 se pretende dejar bien claro el concepto de multimedia y las posibilidades que esta ofrece, teniendo siempre en cuenta que **el diseño y la construcción de un proyecto multimedia van de la mano**. Aunque un proyecto multimedia no es más que la combinación de texto, gráficos, sonido y elementos de vídeo. Con frecuencia, los mejores resultados son producto de una realimentación continua, así como de modificaciones a lo largo del proceso de producción.

## 1.1. LA COMUNICACIÓN A DISTANCIA

### 1.1.1. Las primeras telecomunicaciones

La necesidad de las comunicaciones a distancia es tan antigua como la historia del hombre, un rápido viaje por la historia permitirá comprender

como los cambios tecnológicos provocan modificaciones sociales, y viceversa. Cuando la sociedad se decide a introducir un cambio, se necesita desarrollar una nueva aplicación tecnológica. Y a veces una nueva aplicación tecnológica, produce un cambio social.

La primera forma de comunicación a distancia que se conoce, después del habla, o hablando con más precisión, del grito, ha sido la utilización del fuego en la noche o el humo en el día, o, en zonas donde la visibilidad era muy reducida, la utilización de señales acústicas, como el célebre «tam-tam» africano.

De esta manera existen multitud de ejemplos que ilustran estas prácticas, así, ya Homero en la *Ilíada* habla del fuego para señalar la llegada de una flota venida a socorrer a los sitiados de Troya. O en épocas más recientes y con una significación muy especial para los españoles, están las señales de fuego que utilizaron los ingleses para avisar de la llegada de la mal llamada Armada Invencible en 1588.

Otras veces, la información, o la velocidad de su transmisión dependía de la velocidad del mensajero, así el envío de palomas mensajeras, o la célebre transmisión de la victoria griega en Maratón en el 490 a. C.

De esta forma, surgirá otra forma de comunicación, la del envío de mensajeros, correos, desde los reales de la Edad Media, hasta los envíos que habitualmente realiza la UNED a sus miles de estudiantes.

Sin embargo, el envío de correos, sea sobre papel, papiro o de palabra, ya sea a caballo, en tren, coche o en avión, poco va a avanzar en el curso de la historia, si no es por el avance de los medios de comunicación. En definitiva, en donde se van a producir los avances más espectaculares y que van a cambiar el mundo, es con los modernos medios de **comunicación a distancia o telecomunicación** (Peire, 2001).

### 1.1.2. El telégrafo óptico

Así, después de las señales luminosas, se produce ya entrado el siglo XVIII el primer telégrafo, que, pese a lo que la gente puede pensar, no es el de Morse, sino el sistema óptico de Claude Chappe. Éste, se componía de una torre con tres brazos articulados, y por combinaciones de las posiciones de los mismos, reproducía letra a letra un mensaje. Algo muy similar a las indicaciones que se utilizan en los códigos de banderas en los barcos.

Este sistema inevitablemente debía disponer de torres situadas en las zonas más altas de la orografía de la zona. En cada torre debía existir un emisor (el que realizaba las señales) y de un receptor (otra persona provista de su correspondiente catalejo que debía interpretar las señales). De esta manera, y de torre en torre se lograba transmitir un mensaje. Como es lógico y puede

suponerse, para transmitir un mensaje, que necesariamente debía ser corto, se requería tal cantidad de medios materiales y humanos que solo podían estar al alcance de los Gobiernos, y para noticias relacionadas con la guerra, así el primer despacho que se realizó el 15 de agosto de 1794, cubriendo una distancia de 230 km entre París y Lille anunciando la reconquista de Quesno por las tropas de la República (Peire, 2001).

### 1.1.3. El telégrafo de señales eléctricas

Después del desarrollo de estos sistemas ópticos, que desde luego no funcionaba muy bien, en los países más septentrionales de Europa como Inglaterra y Suecia, se comprendió la necesidad de buscar un método de comunicación a distancia que no dependiera de las condiciones de visibilidad de la zona, y para ello se recurrió a la electricidad, con lo cual, se acercan a las tecnologías que actualmente imparte el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED.

Uno de los primeros experimentos que se realizaron fue en Aranjuez. El sistema consistía en transmitir señales eléctricas al operador, el cual en función de la intensidad y del sitio donde se le aplicaban las descargas eléctricas identificaba las letras. Afortunadamente, y sobre todo para el gremio de los telegrafistas este sistema no llegó a popularizarse, aunque sí funcionó con éxito entre Madrid y Aranjuez.

Cuesta imaginar, lo que sería hoy día transmitir la información a distancia, en una experiencia como las que habitualmente se realiza en la UNED, realizando descargas eléctricas sobre nuestros alumnos para poderles transmitir «nuestras enseñanzas a distancia».

Pero será en el año 1837 cuando se va a producir un avance significativo en la transmisión de la información. En estas fechas aparece Morse, el cual propone un telégrafo distinto al óptico. Utiliza en vez de señales ópticas, señales eléctricas, pero no aplicadas sobre el operador, sino sobre un dispositivo que marca o perfora una cinta de papel. La forma de transmitir la información es muy sencilla: un código digital que posteriormente se hará sumamente popular, consiste en transmitir únicamente dos tipos de caracteres, puntos y rayas. Este sistema rápidamente goza de una amplia aceptación. Sin embargo, la dependencia de un soporte físico para su transmisión hacía necesario buscar otros medios, sobre todo después de que tras la inauguración de lo que se puede considerar la primera línea marítima entre Gris-Nez en Francia y Southerland en Inglaterra, y tras grandes esfuerzos para tender un cable que uniera Francia e Inglaterra, el servicio tuvo que ser suspendido a los pocos días, porque un pescador se enganchó con el cable y cortó un trozo para enviarlo como prueba de haber encontrado una nueva especie de alga que contenía oro en su interior (Peire, 2001).

### 1.1.4. La radio y el teléfono

El siguiente paso estaba cantado, lo que la sociedad demandaba era poder transmitir información sin necesidad de un soporte físico, es decir, conseguir la telegrafía sin hilos, sería Guillermo Marconi quien lo haría posible, por lo que obtuvo el premio Nobel de Física en el año 1909, a la edad de 45 años.

Una vez explicado cómo nacieron el correo y el telégrafo, el siguiente paso que la Sociedad ya demandaba era el transmitir el habla a distancia.

Paradójicamente, lo que se buscaba en aquella época no era tanto la transmisión del habla, sino la posibilidad de enviar más de una comunicación sobre un mismo cable utilizando el código Morse.

Fue el 14 de febrero de 1876, cuando Alejandro Graham Bell patentó su invento del teléfono. Lo que no todos los historiadores cuentan es que E. Gray realizó una patente del teléfono sólo dos horas después, y lo que aún menos cuentan los historiadores es que el dispositivo que utilizó Bell al realizar su famosa conexión de «Dr. Watson venga aquí, le necesito», la realizó según un dispositivo similar a las patentes de Gray y distintas a las descritas por él en sus patentes.

En 1886 funcionaban en España tres redes exclusivamente urbanas pertenecientes a tres compañías privadas que operaban en Barcelona con 602 abonados, en Madrid con 364 y en Valencia con 64. Los precios prohibitivos, rondaban los 3 euros anuales. En 1924 se constituye la CTNE con capital y tecnología de la ITT. Bajaron las tarifas y en diez años se multiplicó el número de abonados llegándose a los 343.092. Para poner de manifiesto la «lentitud» con la que se desarrolla el teléfono basta decir que se necesitará casi un cuarto de siglo para que en 1947 se instaurare el primer servicio telefónico entre Madrid y Nueva York (Peire, 2001).

### 1.1.5. La televisión

Falta la TV. Lo que poca gente sabe hoy, es que los primeros televisores que existieron fueron mecánicos, y funcionaban con un principio de funcionamiento que se puede considerar idéntico al de las actuales TV. Estaban formadas por un disco con pequeños taladros dispuestos sobre una trayectoria espiral. De esta manera por cada revolución del disco se trazaban por toda la imagen tantas líneas de barrido como agujeros tuviera el disco. Este principio de barrido, con muy pocas diferencias, se sigue realizando hoy, eso sí, con procedimientos totalmente electrónicos. Estas patentes datan de 1884.

La primera demostración pública de una TV fue en 1925 en Londres. Cuatro años más tarde comenzaba a emitir la célebre BBC. Incluso en 1928 se

transmitió con la TV en color, por supuesto ¡también mecánica! En 1937 la BBC normalizó la utilización del sistema electrónico.

En España las emisiones televisivas se inician en 1948 con la transmisión desde el Stand de Phillips Ibérica en la Feria de Muestras de Barcelona, sin embargo todavía transcurrirán ocho años para el primer servicio de TVE. Concretamente fue el 28 de octubre de 1956, hace algo más de cuarenta años desde esa primera transmisión televisiva.

A los tres meses había 3.000 madrileños con TV. Tres horas de emisión diaria de 9 a 12 de la noche. Un alcance de 70 km, y más de 50 empleados.

En 1957, después de las vacaciones de agosto, vacaciones que por supuesto se tomaba la TV española, aparece un compañero inseparable hasta nuestros días, el Telediario. En 1971 se televisa en España el primer programa de televisión en color que como no podía ser menos, era una corrida de toros. Cuatro años más tarde el 20% de las emisiones era en color. A finales de los 70 se calcula que el 93% de los españoles tenía TV, y la media de televisores por familia es, hoy día, superior a la de teléfonos fijos (Peire, 2001).

### 1.1.6. La electrónica al servicio de la comunicación

Queda por explicar la parte electrónica, cómo y cuándo nace la electrónica y el ordenador, que cambiaron decisivamente la tecnología de las comunicaciones, siendo hoy día impensable la existencia de una radio, una televisión o telecomunicaciones sin electrónica, aunque y como se ha visto nacieron sin necesidad de la electrónica, y con un funcionamiento, que como la TV mecánica son totalmente similares, por no decir idénticas a las actuales de la TV.

A comienzos del siglo XX hicieron su aparición las válvulas de vacío, que hicieron posible la amplificación electrónica y los radios de «nuestras abuelas», los partes de guerra, los radares, etc. Sin embargo esta electrónica de *válvulas* no hubiera podido realizar lo que se puede considerar la mayor revolución industrial y sociológica desde los tiempos de la máquina de vapor.

En diciembre de 1947 aparece el transistor. Cuando se publican apenas unas líneas en la última página del New York Times del 1 de julio de 1948, haciendo referencia a él, nadie le dió importancia. Al fin y al cabo, Yury Gagarin catorce años después volaría al espacio guiado por una electrónica en base a las válvulas.

Sin embargo, el nacimiento de lo que se denomina electrónica de estado sólido, y el *boom* que iba a propiciar, no había hecho más que empezar.

En 1964 aparece el primer circuito integrado, en 1971 el primer microprocesador (el corazón de un ordenador) y en la década de los 80 empiezan a