

Estudio teórico y evidencia empírica en la aplicación de técnicas de análisis y modelado al proceso de producción multimedia

Miguel Ángel Brigos Hermida

Director.

Josep M. Monguet Fierro

Barcelona, Agosto de 2001

Estudio teórico y evidencia empírica en la aplicación de técnicas de análisis y modelado al proceso de producción multimedia

Miguel Ángel Brigos Hermida

Director.

Josep M. Monguet Fierro

Barcelona, Agosto de 2001



Dedico este trabajo a mi mujer, a mis hijas y a mi madre.

A Lola, mi madre, porque siempre me insistió en que obtuviese el doctorado, incluso antes de acabar la carrera.

A Eva y Alba, mis hijas, porque me alegraron la existencia durante las largas horas de trabajo.

Y sobre todo a Montse, mi mujer, porque sin su paciencia, sacrificio y comprensión me hubiese sido imposible conseguirlo.

Presentación

Este trabajo de investigación, en el ámbito de la industria multimedia, tiene por objeto realizar una aportación, de tipo metodológico, al proceso de producción de aplicaciones multimedia.

La presentación de la investigación se ha organizado en 5 capítulos:

1. Marco, objetivos y método de la investigación.

En el primer capítulo se definen los objetivos de la investigación, se delimita el ámbito para el cual tienen validez los resultados aportados y se expone el proceso de trabajo que se ha seguido.

2. Estudio teórico.

El estudio teórico presenta los campos de estudio en los que incide la investigación.

3. Trabajos experimentales

En este capítulo se presentan los diversos trabajos de campo que se han realizado, teniendo como finalidad esta investigación.

En los años en que se ha desarrollado la investigación, los trabajos recopilados para la misma se extienden desde aplicaciones tipo videojuego hasta aplicaciones de terminales de autoservicio para entidades bancarias. Como se verá a lo largo de la exposición de los resultados alcanzados, esta diversidad de actividades en el trabajo de campo se encuentra en la esencia de las aportaciones que se realizan.

4. Resultados. Modelo de producción multimedia.

En este capítulo se presenta el modelo desarrollado como resultado de esta investigación.

5. Conclusiones

Se finaliza la presentación con una síntesis de las conclusiones a las que ha permitido llegar la investigación.

Índice

1	Objetivos de la investigación	10
1.1	Introducción	11
1.2	Desarrollo de un modelo general de producción para la industria multimedia	13
1.3	Interés del modelo para la industria multimedia	16
1.3.1	Las técnicas de análisis y modelado	16
1.3.2	Mejoras en la productividad en el desarrollo de aplicaciones	17
1.3.3	Intercambio entre empresas del sector multimedia	17
1.3.4	El teletrabajo	18
1.3.5	La “telecontratación”	18
1.4	Límites del modelo. El mercado objetivo.	20
1.4.1	Desarrollo de la sociedad de la Información	20
1.4.2	El marco tecnológico	21
1.4.2.1	Últimos avances	22
1.4.2.2	Nuevas tendencias	23
1.4.3	El marco humano	24
1.5	Proceso de trabajo seguido en la investigación	25
1.5.1	Investigación orientada a las aplicaciones	25
1.5.2	Recopilación de la información	26
1.5.2.1	Estudio teórico	26
1.5.2.2	Trabajo experimental basado en las aplicaciones desarrolladas.	27
2	Estudio teórico	30
2.1	El ciclo de desarrollo del software	32
2.1.1	Análisis de requisitos	33
2.1.2	Diseño de especificaciones	33
2.1.3	Implementación	34
2.1.4	Pruebas Beta	35
2.1.5	Entrega	35
2.1.6	Mantenimiento	36
2.2	Los perfiles laborales en el sector multimedia	37
2.2.1	Perfiles profesionales, organizaciones y personas.	38
2.2.2	Perfiles directivos	39
2.2.2.1	Productor Ejecutivo	39
2.2.2.2	Director Creativo	39

2.2.2.3	Director Técnico	40
2.2.3	Perfiles en la gestión de la producción	41
2.2.3.1	Productor	41
2.2.3.2	Adjunto Creativo (Director de Arte)	42
2.2.3.3	Director de Pruebas	42
2.2.3.4	Responsable Técnico	43
2.2.3.5	Productor de Vídeo y perfiles relacionados	43
2.2.3.6	Productor de Sonido y perfiles relacionados	44
2.2.4	Perfiles creativos	45
2.2.4.1	Diseñador de Interfaz	45
2.2.4.2	Diseñador de Juegos	46
2.2.4.3	Guionista Interactivo	46
2.2.4.4	Experto en Contenidos	46
2.2.4.5	Diseñador Visual	47
2.2.4.6	Animadores 2D	47
2.2.4.7	Animador 3D	47
2.2.5	Perfiles técnicos	48
2.2.5.1	Analista	48
2.2.5.2	Programador	48
2.2.5.3	Editor multimedia	48
2.3	Técnicas de análisis informático	49
2.3.1	Diseño estructurado según Yourdon / De Marco	49
2.3.1.1	Diagramas de Flujo de Datos	50
2.3.1.2	Diccionario de Datos	52
2.3.1.3	Descripción de procesos, Miniespecificaciones	53
2.3.1.3.1	Pseudocódigo / Lenguajes naturales estructurados	53
2.3.1.3.2	Diagramas de flujo de control	54
2.3.1.3.3	Lenguajes de diseño de programas	55
2.3.1.3.4	Tablas de decisión	55
2.3.1.3.5	Árboles de decisión	56
2.3.2	Diseño estructurado según Jackson	56
2.3.2.1	Diagramas de Estructura	56
2.3.3	Diseño de Bases de Datos	57
2.3.3.1	Indexación de ficheros	57
2.3.3.2	Bases de datos Relacionales, SQL	58
2.3.3.3	Sistemas Gestores de Bases de Datos	58
2.3.3.4	Modelos de Datos	59
2.3.3.4.1	Modelo Entidad – Relación	59
2.3.3.4.2	Modelo Relacional	60
2.3.3.4.3	Conversión del Modelo Entidad – Relación en el Modelo Relacional	62
2.4	Realización multimedia	66
2.4.1	Conocimiento de las disciplinas a integrar	66
2.4.2	Creación de paradigmas	67
2.4.3	La comunicación interactiva	68
2.4.3.1	Diálogo Hombre - Ordenador	68
2.4.3.2	Interfaz Gráfico	69

2.4.3.3	Estructuras Interactivas	69
2.4.3.3.1	Selección por menú	69
2.4.3.3.2	Controles de navegación	70
2.4.3.3.3	Mensajes, títulos	70
2.4.3.3.4	Ayudas	70
2.4.3.3.5	Mapas	71
2.4.3.3.6	Secuencialización	71
2.4.3.3.7	Entrada de datos	71
2.4.3.4	Estructuras hipermedia	72
2.4.4	Guión multimedia interactivo	72
2.4.5	Especificaciones multimedia	76
3	Trabajos empíricos	78
3.1	Listados estructurados de la documentación.	79
3.1.1	Listado de documentos por clase de aplicación	79
3.1.2	Listado de documentos por funcionalidad documental	82
3.1.3	Listado de documentos por técnica documental	87
3.2	Documentos	92
3.2.1	Terminales de autoservicio	92
3.2.1.1	Proyecto ServiCaixa	92
3.2.1.1.1	Normas para Documentación "ServiCaixa"	95
3.2.1.1.2	Lista de documentos solicitados por una empresa de ingeniería de software para la realización de un proyecto.	96
3.2.1.1.3	Requisitos funcionales, billetes y localidades.	97
3.2.1.1.4	Recursos de OS2	129
3.2.1.1.5	Organización de la aplicación y sus datos.	133
3.2.1.1.6	Descripción del proceso Gestión de pantallas	135
3.2.1.1.7	Módulo de gestión de pantalla	137
3.2.1.1.8	Parametrización de Estados Gráficos	141
3.2.1.1.9	Pruebas alfa	143
3.2.1.2	Proyecto TAI Reus	148
3.2.1.2.1	Valoración Gestión de Stocks. Requisitos planteados	149
3.2.1.3	Proyecto BBV TAI	150
3.2.1.3.1	Flujo de control describiendo los estados de venta de localidades	150
3.2.2	Juegos interactivos	152
3.2.2.1	Proyecto Juego de Aventura	152
3.2.2.1.1	Generación de un presupuesto en base a un juego de referencia	153
3.2.2.1.2	Especificaciones de los elementos gráficos	156
3.2.2.1.3	Normas de edición de contenidos	158
3.2.2.2	Proyecto Juego de Ajedrez	161
3.2.2.2.1	Selección de las librerías	161
3.2.2.2.2	Comparación de varios programas de ajedrez comercializados actualmente para PC	164
3.2.2.2.3	Mejoras al sistema de referencia	166
3.2.2.2.4	Ampliaciones	167
3.2.2.2.5	Tareas y Plazos (Costes)	167
3.2.3	Aplicaciones de autoaprendizaje	168

3.2.3.1	Proyecto CAVA Sistema de evaluación	168
3.2.3.1.1	Justificación de propuestas de diseño para el cliente:	169
3.2.3.1.2	Documento de entrada en producción	170
3.2.3.2	Proyecto Aidea	194
3.2.3.2.1	Proceso de producción Aidea	197
3.2.3.2.2	Orientaciones a la guionización	206
3.2.4	Sistemas de información en CD o Quiosco	217
3.2.4.1	Proyecto PIR	217
3.2.4.1.1	Diagramas de flujo requisitos funcionales.	218
3.2.4.1.2	Descripción del entorno hardware	222
3.2.4.1.3	Descripción de Nodos	225
3.2.4.1.4	Textos de la aplicación.	231
3.2.4.1.5	Relación de Gráficos	233
3.2.4.1.6	Comunicación con módulo externo	234
3.2.4.1.7	Informe de mantenimiento	238
3.2.4.2	Proyecto Diccionario Enciclopédico Multimedia SALVAT	243
3.2.4.2.1	Gestión de Base de Datos	243
3.2.4.2.2	Edición Multimedia:	245
3.2.4.2.3	Características Técnicas	247
3.2.4.2.4	Elementos de coste a diferenciar	248
3.2.4.3	Proyecto Museo Virtual FECSA	249
3.2.4.3.1	Edición mediante fichero de texto	250
3.2.5	Sistemas transaccionales y de información en Internet	253
3.2.5.1	Espacio web del Puerto de Barcelona	253
3.2.5.1.1	Índice de un Libro de Estilo para espacios WEB	254
3.2.5.1.2	Contenido parcial del libro de estilos	256
3.2.5.2	Proyecto FECSA Encuestas	265
3.2.5.2.1	Objetivo y operativa	265
3.2.5.2.2	Requisitos básicos presupuestados	266
3.2.5.2.3	Análisis de Requisitos	267
3.2.5.2.4	Análisis de posibles Ampliaciones. Estudio de mejoras para la comercialización.	270
3.2.6	Sistemas especiales	272
3.2.6.1	Proyecto Museo interactivo	272
3.2.6.1.1	Funciones generales	272
3.2.6.1.2	Descripción de los Efectos	276
3.2.6.1.3	SCCI. Sistema Computerizado de Control Industrial (Con tarjeta PC Industrial I/O)	290
4	Resultados	294
4.1	Introducción al Modelo de Producción Multimedia	295
4.1.1	Aspectos que contempla el Modelo	295
4.1.2	Estructura del Modelo	297
4.2	Análisis funcional del Modelo de Producción Multimedia	299
4.2.1	Descripción de las Fases de Producción Multimedia	299
4.2.1.1	Fase de Pedido	302
4.2.1.2	Fase de Diseño	306
4.2.1.3	Fase de Propuesta	308

4.2.1.4	Fase de Desarrollo	310
4.2.1.5	Fase de Pruebas	312
4.2.1.5.1	Fase de Pruebas Alfa	312
4.2.1.5.2	Fase de Pruebas Beta	313
4.2.1.6	Fase de Entrega Final	314
4.2.1.7	Fase de Mantenimiento	315
4.2.2	Parámetros para el diseño del Modelo	315
4.2.2.1	Base del Conocimiento	318
4.2.2.2	Adaptación a las estructuras de producción reales	319
4.2.2.3	Control del proceso de producción	320
4.2.2.4	Adaptación a los tipos de aplicación y herramientas de desarrollo	323
4.2.2.5	Explotación de una Aplicación Real	325
4.2.2.6	Intercambio de mensajes, documentos y productos	325
4.3	Análisis orgánico del Modelo General	327
4.3.1	Diagrama Entidad – Relación del Modelo General	327
4.3.2	Modelo Relacional aplicado al Modelo General	330
4.3.2.1	Empresa	331
4.3.2.2	Persona	331
4.3.2.3	Persona_Perfil	332
4.3.2.4	Perfil	333
4.3.2.5	Perfil_Perfil	333
4.3.2.6	Documento	334
4.3.2.7	Producto	335
4.3.2.8	Producto_Tarea_Salida	335
4.3.2.9	Producto_Tarea_Entrada	336
4.3.2.10	Documento_Tarea_Salida	336
4.3.2.11	Documento_Tarea_Entrada	337
4.3.2.12	Tarea	337
4.3.2.13	Fungible_Tarea	338
4.3.2.14	Fungible	339
4.3.3	Implementación en Access	339
4.4	Aplicación del Modelo de Producción Multimedia.	343
4.4.1	Creación de un Modelo General	343
4.4.1.1	Diagrama de pasos	344
4.4.1.2	Relaciones implementadas	344
4.4.1.2.1	Relación Documento	344
4.4.1.2.2	Relación Tarea	346
4.4.1.2.3	Relación Perfil	346
4.4.1.2.4	Relación Perfil_Perfil	350
4.4.1.2.5	Relación Documento_Tarea_Salida	350
4.4.1.2.6	Relación Documento_Tarea_Entrada	351
4.4.2	Modelado de una estructura de producción	352
4.4.2.1	Relación Empresa	353
4.4.2.2	Relación Persona	354
4.4.2.3	Relación Persona_Perfil	354
4.4.3	Modelado de una tipología de aplicación	354
4.4.3.1	Ejemplo en pseudocódigo	355

4.4.3.2	Diagrama de pasos equivalente	356
4.4.4	Modelado de una Aplicación	357
4.5	Aportaciones del Modelo de Producción Multimedia	360
4.5.1	Proceso de producción multimedia	360
4.5.2	Adaptabilidad a distintos entornos de producción	360
4.5.3	Desarrollo futuro del modelo	361
5	Conclusiones	362
5.1	Consecución de los objetivos de la investigación	363
5.1.1	Desarrollo de una metodología genérica de análisis de aplicaciones multimedia.	363
5.1.2	Aportaciones del estudio teórico.	363
5.1.3	Aportaciones del modelo desarrollado en la investigación	364
5.2	Aportación del trabajo experimental a la investigación.	366
5.3	Investigaciones futuras	368
5.3.1	El modelo como base genérica de partida para la investigación en la industria multimedia	368
5.3.2	Trabajos de investigación en ámbitos específicos de las técnicas de producción	368
5.3.3	Continuidad en el desarrollo del modelo	370
6	Bibliografía	372
6.1	Libros y CDs	373
6.2	Links	384
6.3	Artículos de congresos	387

1 Objetivos de la investigación

Este capítulo presenta los objetivos de la investigación, las hipótesis de partida y el proceso que se ha seguido en el desarrollo de esta investigación.

Se ha estructurado en cinco apartados:

- El primer apartado, consiste en una introducción a la investigación.
- El segundo apartado plantea los resultados a los que se ha de llegar con esta investigación.
- El tercer apartado consiste en una justificación de la investigación sobre la base del potencial interés de los resultados de la misma en la industria multimedia. Se tratan en este apartado los aspectos más relevantes de la industria afectados por los resultados de la investigación
- El cuarto apartado establece los límites a la investigación, tomando como marco de referencia los ámbitos de la industria multimedia sobre los que se ha trabajado.
- El último apartado describe el proceso que se ha seguido a lo largo de la investigación.

1.1 Introducción

La Industria Multimedia es relativamente joven. Podemos considerar que nace a principios de los años 80¹, vinculada a las tecnologías emergentes de la microinformática y el vídeo. En esos primeros tiempos, se habla de "Sistemas Interactivos", por la vinculación de estas técnicas con los sistemas de pantalla táctil y los reconocedores de voz², y por la capacidad "interactiva" que suministra la integración de los medios audiovisuales con los programas de ordenador.

La integración multimedia que se produce con las primeras aplicaciones de video interactivo se basa en la combinación de los gráficos y textos de ordenador con el vídeo y el audio proveniente de un videodisco. El soporte físico era el LaserVideoDisc (LVD)³, un disco óptico, que contenía imágenes en formato analógico.

El término Multimedia se empieza a utilizar a principios de los años 90, con la extensión del CD-ROM⁴, de la mano de los grandes fabricantes como Apple, IBM, Microsoft, Adobe o Macromedia, que empiezan a presentar, al naciente mercado, rudimentarias soluciones integradas.

La aparición del término Multimedia coincide con el despegue de esta industria. Aparecen pequeñas empresas de servicios, pequeñas editoriales y también se crean departamentos especializados en las grandes empresas.

Como sucede con cualquier ámbito industrial, el sector Multimedia va definiendo gradualmente sus necesidades de servicios y los ámbitos de actuación, todo ello a remolque de unas tecnologías de la Información en evolución permanente⁵.

¹ En 1979 General Motors adquirió 12.000 unidades de videodisco interactivo con la intención de instalarlos por toda su red de distribuidores. La primera aplicación en videodisco interactivo, controlado por ordenador y desarrollada en España, fue para la compañía Sony en 1986. *Libro [Alpiste 1993]*

² A principios de los años 80 se presenta en el mercado profesional de software, una solución mediante la cual era posible convertir expresiones habladas, y previamente grabadas con dicho programa, en controles del teclado.

³ El Laser Video Disc, LVD era un dispositivo que almacenaba el vídeo en formato analógico. Cada cuadro de vídeo era direccionable, mediante acceso aleatorio, en un tiempo de alrededor de un segundo. De este modo, a través de una tarjeta que mezclaba las imágenes del videodisco con la señal gráfica del ordenador, era posible presentar en una pantalla combinaciones multimedia.

⁴ *Libro [Sherman 1988]"The CDROM Handbook"*

⁵ Tecnologías de la Información, TI: o Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, son aquellas que integran el uso combinado de los dispositivos informáticos, las redes de telecomunicaciones y los sistemas

En pocos años, el vídeo ha pasado a ser tratado en formatos digitales y las redes se han extendido significativamente. Internet finalmente, con su facilidad para acercar⁶ los contenidos al usuario, ha proyectado la industria multimedia con un evidente protagonismo. En unos pocos años, las técnicas de creación de medias y las técnicas de integración de las mismas han evolucionado considerablemente.

Debido tanto a la complejidad inherente, de la gestión de procesos multidisciplinares, a la diversidad de los productos ofertados, a la dificultad técnica que algunos productos presentan y al cambio constante en las TIC, la Industria Multimedia está sometida a un fuerte estrés. A pesar del inmenso incremento de la demanda⁷ muchas empresas, sobre todo pequeñas y medianas, y basadas en la prestación de servicios multimedia, aparecen y desaparecen rápidamente. Este hecho, inherente a los procesos de nacimiento de las industrias⁸, se ve acentuado por el ritmo al que se suceden los ciclos de evolución tecnológica en el entorno multimedia⁹.

audiovisuales. Después de las Telecomunicaciones es la Industria Multimedia el sector más afectado por la evolución en las TI.

⁶ Libro [Felix 1994]: "Hasta hace poco tiempo e entorno de las comunicaciones dentro de la microinformática parecía un coto cerrado reservado para expertos, pero hoy en día existe ya un gran número de usuarios que no pueden trabajar de forma aislada con sus ordenador personal y necesitan compartir, además de grandes cantidades de información, una serie de recursos escasos y caros..."

⁷ Link [Roth 2000]: En 1999 Yahoo tuvo 17 millones de usuarios nuevos.

⁸ Libro [Monguet 1988]

⁹ Libro [Sheu 1998]: "With the maturity of multimedia techniques and the rapid development of telecommunication networks and services, the combination of multimedia and communications will become the technology of future information and telecommunications."

1.2 Desarrollo de un modelo general de producción para la industria multimedia

Por su carácter multidisciplinar, la industria multimedia ha de heredar en buena parte los métodos y criterios de las industrias de las cuales procede: el cine, la TV, la informática o incluso la música.

Metodología audiovisual.

En el caso del sector audiovisual, estamos ante una industria centenaria y muy diversificada. Existen muchos y variados procesos de producción que abarcan desde las grandes superproducciones de Hollywood, hasta las "máquinas" de producir noticias del tiempo para las cadenas de TV¹⁰. La industria audiovisual, en todos los casos, tiene un importante componente de trabajo artesanal, fruto de estar condicionada por el factor humano: personas que comunican a personas.

En el desarrollo de aplicaciones multimedia, debido lógicamente al peso que tiene en la misma los componentes media, se utilizan al principio las técnicas de análisis y de trabajo del ámbito audiovisual. El lenguaje¹¹ para definir los procesos de producción multimedia coincide casi íntegramente con el de la industria audiovisual.

Metodología informática

Los procesos de producción de software se pueden considerar industriales. El componente de diseño y de experimentación, dependiente de personas, queda limitado y encauzado por los rígidos protocolos de trabajo que se siguen en las organizaciones que producen el software.

Con la digitalización progresiva de los media, el componente informático ha pasado a ser predominante en el desarrollo de las aplicaciones multimedia. Se han producido en paralelo diversos fenómenos que conviene analizar porque establecen los vectores que gobiernan en parte la evolución de esta industria:

- Mejora de las herramientas de desarrollo de medias, que eliminan múltiples tareas técnicas intermedias de carácter artesanal.
- Sofisticación de las aplicaciones informáticas, con la integración gradual de todas las funcionalidades de los sistemas informáticos.

¹⁰ La producción de noticias del tiempo para la TV se basa en un proceso automático generado desde un ordenador conectado directamente a las estaciones meteorológicas. El presentador va siguiendo el ritmo que le marca el ordenador que genera los mapas con las previsiones meteorológicas.

¹¹ Libro [Josephson 1996]

— Constante evolución de las plataformas tecnológicas.

Como se demuestra empíricamente en la investigación, el proceso de producción de aplicaciones multimedia es comparable en muchos aspectos, a las técnicas de producción de software.

Modelo de producción multimedia

El esfuerzo y la especialización técnica¹² que se requería para la programación de aplicaciones en las primeras épocas, hace que se considere el trabajo de tipo informático como un complemento en la producción multimedia. Añadiendo a este hecho el fuerte carácter experimental de la producción es lógico que se trabaje con una metodología tradicional¹³ basada en procesos poco estructurados.

Por otro lado resulta fácil de encajar el modelo audiovisual en la producción multimedia, puesto que en la producción cinematográfica y de TV, el componente técnico ya se encuentra presente con su propia personalidad.

A pesar de que los métodos de trabajo en el sector audiovisual y del software mantienen significativas diferencias¹⁴, en esta investigación se parte como hipótesis general, de que en el desarrollo de aplicaciones multimedia tiene interés un modelo que encaje aportaciones de los ámbitos audiovisual e informático¹⁵.

El objetivo central de la investigación consiste en desarrollar un modelo que, basado en las técnicas de análisis y de desarrollo de la industria informática, integre la tradición audiovisual instaurada en la industria multimedia. Se parte pues de la hipótesis de que es posible utilizar los modelos que definen la producción de software como una base a partir de la cual definir el modelo de producción multimedia.

¹² La gestión de los gráficos en pantalla, antes de la aparición de los sistemas operativos de ventanas, requería esfuerzos técnicos importantes para resolver funcionalidades muy elementales. Posicionamiento de gráficos en pantalla, gestión de los modos gráficos, fuentes de letras en modo gráfico, etc.

¹³ Se ha optado por la denominación de metodología tradicional por contraposición a industrial, y no por el hecho de que se trate de técnicas y métodos de producción multimedia que cuentan con una larga tradición.

¹⁴ "A modo de anécdota se puede destacar el hecho de que, incluso en el ámbito jurídico, las diferencias esenciales entre las industrias audiovisual e informática se ponen claramente de manifiesto. Mientras en la industria audiovisual el derecho aplicable durante una buena parte del proceso es el vinculado a los autores, en la industria informática el derecho aplicable es el mercantil, puesto que el software es considerado en primer lugar un producto de la organización que lo produce." *Apuntes no publicados del programa de doctorado en Ingeniería Multimedia, Monguet, 2000.*

¹⁵ La industria de los videojuegos, el primer subsector de la industria multimedia que ha alcanzado la madurez, puede ser considerado un buen exponente de la hipótesis que se defiende en esta investigación. Como se podrá comprobar con la aportación de documentos experimentales, presenta en los métodos de trabajo aplicados, una síntesis de ambos campos.

“Es indispensable imaginar escenarios razonables y hacerlo de forma científica, pero a la vez ágil. Hace falta encontrar modelos de trabajo que tengan en consideración las variables significativas. Tan solo así será posible acercarse, aunque sea conceptualmente, a la futura realidad o, sino, el procedimiento ayudará a entender los futuros cambios. No se pretende adivinar como serán las cosas, pero si se desea recoger y ordenar conocimientos, que ayudarán a definir herramientas para interpretar la realidad presente de forma correcta y con celeridad.”¹⁶

¹⁶ Artículo [Monguet 1998]

1.3 Interés del modelo para la industria multimedia

Se argumenta sobre el interés del modelo de producción multimedia, sobre la base de la necesidad de disponer de técnicas de análisis específicas de la industria multimedia, que puede ayudar a la toma de decisiones y a la creación de herramientas enmarcadas en los campos de:

- Gestión del Conocimiento (Knowledge Management),
- Trabajo en Grupo (GroupWare) y
- Control de la Producción (WorkFlow).

1.3.1 Las técnicas de análisis y modelado

Técnicas de análisis, ¿por qué?, ¿por qué es necesario hacer una metodología específica para la realización multimedia? ¿No sería suficiente la suma de las técnicas de trabajo de los audiovisuales, del diseño gráfico y de la informática? *“Alguien podría pensar: Efectivamente, ante un buen guión gráfico, o de contenidos, un informático, que sepa lo que se hace ya lo tendría todo resuelto. Ésta es, sin duda, una posible manera de proceder y, de hecho, en muchos casos se ha empezado así. Cuando una persona no tiene ningún tipo de experiencia se deja guiar por la intuición, aprendiendo por ensayo y error...El ensayo y error es la técnica más importante que nunca se haya descubierto, y si tan sólo se ha de realizar una aplicación multimedia a lo largo de nuestra vida, según como, lo más rentable es olvidarse de las metodologías y realizarla. Pero si, por el contrario, se plantea la producción multimedia como una profesión, entonces es muy importante disponer de un modelo metodológico a partir del cual encajar los conocimientos y la experiencia que se va adquiriendo a medida que se trabaja”¹⁷*

El uso de un método, proporciona además de una experiencia no vivida, la forma de aplicar las nuevas experiencias vividas.

Es muy importante entender que la metodología no puede ser adoptada rígidamente. Cada profesional, en función del sector para el cual trabaje y del trabajo específico que desarrolle, irá construyendo sus propios métodos.

¹⁷ CDROM [Monguet 2000]

1.3.2 Mejoras en la productividad en el desarrollo de aplicaciones

En general, los procesos de análisis que se deben llevar a cabo, antes de la fase de desarrollo de las aplicaciones multimedia, son limitados o inexistentes. En cualquier caso, están faltos de rigor y no contemplan la casuística, las relaciones entre las diversas disciplinas, ni los específicos procesos de producción.¹⁸

Además de la falta de metodologías para el análisis¹⁹, coinciden otros motivos:

- El coste y complejidad de realizar un análisis correcto.
- La rápida evolución de la tecnología que hace obsoletos los métodos de trabajo muy específicos²⁰.
- Falta de formación adecuada²¹.
- Recursos de personal flexibles, basados en profesionales libres no integrados en la plantilla, o incluso basados en el teletrabajo.

1.3.3 Intercambio entre empresas del sector multimedia

La amplitud de servicios, en una industria como la Multimedia, conlleva que no todas las empresas sean capaces, o tengan interés, en incorporar todas las disciplinas en sus procesos productivos. En general, y debido a la amplísima oferta y demanda de servicios multimedia, ninguna empresa soporta internamente todas las posibilidades del mercado.

De hecho es fácil encontrarse con empresas muy especializadas cuyos clientes finales no suelen ser los usuarios de las aplicaciones sino otras empresas integradoras²².

¹⁸ Esta afirmación se fundamenta en el trabajo de campo realizado, en el desarrollo de aplicaciones multimedia con diversas tipologías y en la observación de estos desarrollos en los más diversos entornos de trabajo.

¹⁹ La mayor parte de las técnicas de análisis estudiadas se aplican en la industria informática, pero no está documentado como aplicarlas a la producción multimedia.

²⁰ Los cambios tecnológicos normalmente deben producir cambios en los métodos de análisis, y otras técnicas de producción.

²¹ En la industria multimedia coinciden profesionales de diversas disciplinas y su formación es, en muchos casos, autodidacta.

²² *Link [Nemesys 2001]*: Esta es la web de una empresa especializada en la realización de videos Quick Time VR.

Link [Tempus3D 2001]: Web de una empresa especializada en la producción de gráficos 3D.

La modelización y unas experimentadas técnicas de análisis pueden facilitar el necesario intercambio entre las empresas del sector multimedia.

1.3.4 El teletrabajo

Desde el momento en que las nuevas formas de comunicación e Internet empiezan a estar suficientemente difundidas, todos los sectores industriales empiezan a experimentar y aplicar técnicas de teletrabajo.

En el sector multimedia la tendencia al teletrabajo resulta aún más evidente y necesaria debido al hecho de que la incorporación física de todos los operarios de las diferentes disciplinas es exageradamente costoso²³.

Si ya es importante que los directores y operarios de las producciones multimedia conozcan con detalle su papel dentro del proceso, aún cuando estas personas se relacionan directamente de forma presencial. La precisión en las relaciones entre perfiles es imprescindible en un entorno de teletrabajo.

Así pues, en un entorno de teletrabajo, el conocimiento por todas las partes de una eficaz metodología de trabajo es condición necesaria para conseguir un rendimiento adecuado.

1.3.5 La “telecontratación”

Con este término se define una nueva forma de relación entre clientes y productores multimedia.

A medida que la sociedad va asumiendo las nuevas formas de comunicación van apareciendo sistemas y herramientas para la “contratación” de servicios.

Un ejemplo de esta tendencia son los portales más importantes de Internet, independientemente de la actividad básica que los motivó, todos ellos suelen ofertar servicios de Hosting²⁴. Las ofertas más innovadoras poseen incluso herramientas para que el propio cliente cree su web.

Link [AudioSpot]: Acceso al portal de la una empresa especializada en la postproducción de sonido.

²³ En algunas de las aplicaciones referenciadas en el capítulo dedicado a la presentación del trabajo experimental se han aplicado técnicas de teletrabajo en algunas de las fases de producción.

²⁴ Es una de las ofertas básicas de los ISPs (Internet Service Provider), consiste en alquilar un espacio en el servidor del ISP para ubicar la Web, este servicio se distingue del Housing en que, en este último, se alquila la conexión del ordenador del cliente en la red del ISP.

Este ejemplo muestra una tendencia hacia la contratación no presencial.
Cuando una empresa desea contratar los servicios de otra es básico poder
modelizar todo el proceso de producción multimedia.

1.4 Límites del modelo. El mercado objetivo.

El mercado que genera la industria multimedia es muy amplio. El mercado se puede considerar compuesto por todos aquellos que necesitan comunicar algo, a través de la publicación y distribución de Aplicaciones Multimedia y todos aquellos que pueden aportar un método o un conocimiento para realizarlo. De hecho se podría decir que de forma gradual toda la comunicación irá evolucionando hacia formatos multimedia.

El trabajo de investigación se limita a un determinado tipo de aplicaciones multimedia y desarrolladas²⁵ además en un entorno de trabajo de tipo empresarial.

Este entorno está marcado por la propia sociedad de la información, la tecnología y por las personas:

1.4.1 Desarrollo de la sociedad de la Información

Las aplicaciones multimedia constituyen, como se ha dicho, un ámbito de la comunicación, basada en el uso de las tecnologías de la información, que se ha desarrollado en los últimos años.

Entre los factores que impulsan este desarrollo cabe destacar ²⁶:

- Incremento de la cultura de la sociedad en términos de telecomunicación multimedia debido en buena medida a la disponibilidad de ordenadores y redes de comunicaciones fáciles de usar.
- Mejora en las prestaciones y funcionalidades generales de la tecnología ligadas a los procesos de convergencia de las telecomunicaciones y de los dispositivos.
- Reducción de los costes de la tecnología y de las infraestructuras.
- Mejora de las herramientas de creación de contenidos multimedia.
- Estos factores se enmarcan en un movimiento más amplio caracterizado por:

²⁵ El tipo de aplicaciones más importantes, tratadas por la investigación, están recogidas en el Apartado 1.5.2.2 Trabajo experimental basado en las aplicaciones desarrolladas.

²⁶ Adaptado de la ponencia "Escenarios para la formación a distancia" Monguet y otros 2000.

- La expansión de la información, los conocimientos y las ideas de forma más rápida y transparente.
- La emergencia de un mercado global, que afectará al ámbito de la industria del conocimiento.

1.4.2 El marco tecnológico

La sociedad de la información²⁷ es en buena parte el resultado de un proceso de convergencia de la informática, de las telecomunicaciones y de la tecnología audiovisual²⁸.

- La tecnología que día a día amplía y modifica su oferta con nuevas herramientas y servicios.
- El mercado que escoge aquellas mejoras que permanecerán y evolucionarán.

“La constante innovación en el ámbito de la microelectrónica muestra una tecnología mutante que puede evolucionar de muchas maneras diferentes ante su “medio natural”, constituido en buena parte por la demanda de servicios de valor añadido que hacen las empresas. Llegar a tiempo cada vez que se produce un salto tecnológico es esencial en todos aquellos sectores y ámbitos afectados por las tecnologías de la información. Las telecomunicaciones, la informática, la electrónica digital y audiovisual, mantienen una relación básica entre ellas y con los diversos sectores de la actividad económica. Las empresas que quieran aprovechar correctamente los avances tecnológicos deberán entender esta relación”²⁹.

Prever cómo y cuándo se producirán los saltos tecnológicos cualitativos y cuantitativos en el marco de las TIC, no es una tarea nada fácil³⁰. Los “gaps” significativos son el resultado de una combinación compleja en la que se mezclan avances técnicos: interfaces, redes de comunicaciones o nuevas herramientas, con las estrategias comerciales de los agentes económicos.

²⁷ Libro [Heldman 1993]: “Over the years, society’s issues have become more and more complex, and the resulting problems have become so severe that we need more extensive, real-time solutions to address and resolve these highly volatile, real-time situations.”

²⁸ Link [Vekinis 2001]

²⁹ Artículo [Monguet 2000a]

³⁰ Hace unos años se suponía que la tecnología de comunicaciones RDSI revolucionaría la industria, sin embargo, ahora parece que será el ADSL. Libro [Torres 1994]: “Seguramente el desarrollo de mayor impacto en la industria de las comunicaciones de esta década sea la red digital de servicios integrados RDSI y su posterior ampliación a la banda ancha, la RDSI-BA (B-ISDM)”

Por otra parte, los estadios de la tecnología, desde el conocimiento científico hasta la tecnología disponible y los productos comerciales, parecen cada vez más cortos.³¹

La evolución de la industria depende básicamente de dos grupos de agentes:

*“La dialéctica entre la presión de la tecnología (technological push) y el empuje de la demanda (demand pull) hace que las etapas a menudo sean difíciles de diferenciar. Una innovación tecnológica puede llegar a reestructurar completamente un sector (los microchips) y una demanda del mercado también (Internet)”*³².

Sobre la base de estos elementos se han de explicar los diversos ámbitos en los que se manifiesta la evolución de la tecnología:

- La mejora continuada de las técnicas del teletrabajo, la telemedicina, la teleenseñanza.
- Venta a distancia y publicidad interactiva. Algunos sectores se caracterizan por un nivel de aplicación exhaustivo. El caso más paradigmático es sin duda el sistema financiero.
- Los productos de entretenimiento se desplazan de las “maquinitas” a las redes de telecomunicación globales: cable, TV interactiva, etc.
- La conversión al formato digital en los diversos medios de comunicación: diarios, revistas, etc., donde la documentación ya suele ser completamente digital en el origen.

1.4.2.1 Últimos avances

Gracias al progreso continuado de la electrónica, los ordenadores incrementan su capacidad. La capacidad de los microprocesadores se duplica aproximadamente cada dos años, desde 1965, y un fenómeno semejante se produce en el caso de las memorias.

Es interesante entender que las prestaciones multimedia de los microordenadores se deben a que la CPU y la memoria comparten objetivos, la una almacena los datos y la otra procesa más rápido los complejos algoritmos que comprimen y descomprimen la información. De hecho, las tarjetas especializadas que realizan estas funciones disponen de potentes procesadores y de grandes cantidades de memoria.

³¹ La aportación de mejoras tecnológicas es tan rápida que no llegan nunca a ser completamente asimiladas, estas aportaciones suelen ser suficientemente importantes como para forzar a las empresas al cambio.

³² CDROM [Monguet 2000]

Otro de los avances, aún no definitivo³³, es el del almacenamiento en memorias ópticas.

En lo que se refiere al desarrollo del software, hay que destacar el largo camino que hay por recorrer en el ámbito de las interfaces gráficas de usuario y en la creación de agentes inteligentes.

El desarrollo de los lenguajes orientados a objetos ha sido un paso adelante muy importante. Los objetos encapsulan tanto datos como procedimientos, facilitando enormemente el desarrollo, mantenimiento y difusión de las diferentes soluciones de software.

El paradigma Cliente-Servidor es clave para el desarrollo de los nuevos sistemas multimedia. Permite sofisticados tratamientos de la interacción a nivel Cliente, sumado a la gestión de grandes cantidades de datos en ordenadores especializados, los Servidores.

En la misma línea, los progresos en las técnicas de compresión, son importantes tanto por manejar mayor cantidad de información con menos recursos, como porque permiten la integración de nuevas formas de la información, como el vídeo o la realidad virtual³⁴.

1.4.2.2 Nuevas tendencias

La aparición de nuevas, más eficaces y más asequibles técnicas de comunicación inalámbrica (WireLess), unido a la mejora en la producción de pantallas de plasma, se prevé que permitirá la proliferación de ordenadores de bolsillo (PDAs) y otros dispositivos móviles, siempre conectados a Internet.

La Industria Multimedia tendrá que adaptarse a la producción de contenidos para estos nuevos dispositivos para los cuales ya tiene una importante experiencia la industria de los videojuegos.

La aparición de nuevos lenguajes de programación y de intercambio de datos (XML)³⁵, nos prepara para la programación sobre la base de servicios

³³ La evolución en las capacidades de almacenamiento, velocidad y versatilidad de los dispositivos ópticos se encuentra aún en pleno desarrollo. Los laboratorio de investigación de los fabricantes de electrónica presentan de forma regular sus avances.

³⁴ Libro [Gibson 1998]: "Data compresión is simply the efficient digital representation of a source."

³⁵ XML (Extensible Markup Language), es un lenguaje basado en marcas, comparable al popular HTML, sin embargo, en este caso las "marcas" son definibles por el programador. Este lenguaje tiene multiples utilidades, y su definición no es inmediata. La utilidad comentada se basa en la capacidad de definir estructuras de datos que contienen tanto los datos como la definición de los mismos, esto hace que sea especialmente atractivo para el intercambio de información entre aplicaciones.

distribuidos (WebServices), con esta técnica los programas que generan o controlan el contenido de una aplicación multimedia residen en servidores diferentes en Internet, proporcionando cada uno de ellos un servicio parcial a la aplicación final.

Sin embargo el mayor de los impactos podría ser la aparición de dispositivos, computerizados y conectados a Internet u otras redes, en los electrodomésticos; similares a los ordenadores de a bordo de los coches, permitirán interactuar con ellos a un nuevo nivel y a distancia, o se comunicarán directamente con otros dispositivos o servicios en la red.

1.4.3 El marco humano

A pesar de que esta investigación se centra en los procesos técnicos, y a pesar de que en el entorno en que se desarrolla la investigación, la tecnología es el elemento que marca el devenir de los acontecimientos, no se debe perder de vista que tanto en el desarrollo de las aplicaciones como en sus utilización hay personas.

*“Las personas a medida que nos hacemos mayores seguimos un ciclo en el que de niños empezamos jugando, poco a poco se nos obliga a dedicar un mayor esfuerzo al aprendizaje, para terminar, casi todos, más o menos sometidos por el trabajo “.*³⁶

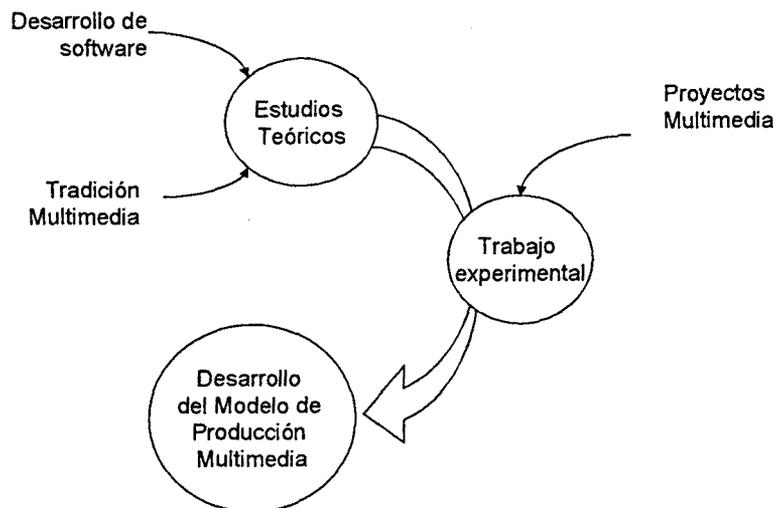
Al investigación se orienta a una industria con unas importantes expectativas de crecimiento y sobre todo de generación de ocupación e incluso con la constante aparición de nuevas profesiones.

La evolución de la industria multimedia, no depende exclusivamente de la tecnología, sino que también es función de las aplicaciones que la sociedad asimila y es capaz de explotar. Las aplicaciones y los usuarios son en el fondo, la clave para explicar la evolución de la industria multimedia.

A pesar de que las comparaciones son odiosas, en el estudio empírico se hace mención de una técnica de edición basada en textos generados por el editor Amipro, esta técnica se basa también en que Amipro genera un fichero de texto con “marcas”, las marcas son los nombres de los estilos de texto, es precisamente esta propiedad la que permite la edición, puesto que los datos generados por un sistema editor (Amipro con estilos), son utilizados por una aplicación (el ejecutable de la aplicación destino).

³⁶ CDROM [Monguet 2000]

1.5 Proceso de trabajo seguido en la investigación



1.5.1 Investigación orientada a las aplicaciones

El diagrama ilustra el proceso seguido en la investigación. Los estudios teóricos, filtrados a través del trabajo experimental conducen al desarrollo de un modelo de producción multimedia.

El trabajo de investigación tiene su antecedente en el trabajo de campo desarrollado entre los años 1990 y 2000 ³⁷ y tiene continuidad en los trabajos experimentales que se están desarrollando en el Laboratorio Multimedia de la Escuela Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona.

Durante los últimos años se ha realizado un constante análisis del entorno y del estado del arte, con la intención de aplicar las diversas aportaciones teóricas a la producción de las aplicaciones objeto de estudio.

³⁷ El trabajo realizado entre 1995 y 2000 se ha realizado bajo las directrices del programa de doctorado y por tanto los datos que se utilizaran en la investigación han sido recogidos de forma sistemática.

La metodología que se ha ido generando, fruto de aplicar las diversas técnicas de análisis y conocimientos teóricos, se ha contrastado constantemente con el trabajo de campo real, de desarrollo de aplicaciones multimedia.

El objetivo final de la investigación, la definición de una metodología genérica de análisis de aplicaciones multimedia que permita mejorar la calidad y la productividad en las empresas y los centros de desarrollo de aplicaciones multimedia.

Esta aportación debe hacerse de tal forma que se distingan los casos generales de los particulares y que se adapte a las diferentes disciplinas y procesos de producción implicados, así como al tamaño de la aplicación o del equipo de desarrollo.

1.5.2 Recopilación de la información

A los resultados se llega, como se ha dicho, a partir del conocimiento de una teoría que se va aplicando en las diversas realizaciones multimedia, tomadas como base experimental para esta investigación. El proceso de trabajo es por tanto interactivo, en la investigación se ensaya y aportan nuevas técnicas de análisis y modelado; e iterativo, puesto que el proceso se repite en cada producción multimedia mejorando viejas técnicas o teorías y ensayando las nuevas.

1.5.2.1 Estudio teórico

A lo largo de la investigación se ha realizado un estudio de tipo teórico del cual se presentan aquí exclusivamente aquellos aspectos implicados con las necesidades de la investigación.

Hay que decir que de hecho, los campos de estudio no han sido tan solo objeto de estudio, sino que los conocimientos han sido aplicados de forma sistemática en el trabajo de campo. Se presentan tan solo aquellos conocimientos que han resultado útiles a nuestra investigación.

Ciclo de desarrollo del software

El estudio del ciclo de desarrollo de software se ha realizado con la intención de poderlo aplicar a las necesidades impuestas por la producción experimental.

Los perfiles profesionales multimedia

Se recogen y describen de aquellos que se estima son significativos en el devenir de los acontecimientos durante los procesos de producción. La descripción es fruto de la recopilación de diversos autores y trabajos, pero

sobretudo se basa en reflejar también la experiencia vivida durante la investigación.

No se ha pretendido recopilar todos los posible perfiles, sino de limitar al grupo de perfiles que son esenciales en el desarrollo de la producción. Como se verá, se ha trabajado con el criterio de despersonalizar los perfiles, tratándolos como capacidades para realizar determinados tipos de tareas y huyendo de la necesidad de pensar en personas concretas.

Técnicas de análisis informático

La necesidad de recopilar la documentación experimental de forma sistemática ha obligado al estudio de las técnicas con las que se realizan los análisis que permiten llegar a los resultados de la investigación.

Realización multimedia

Al tener como objetivo el desarrollo de un modelo de producción para las aplicaciones multimedia, ha sido necesario estudiar las diferentes disciplinas que integran la realización multimedia, así como los distintos paradigmas inherentes a cada tipología de aplicación. De este estudio se recoge fundamentalmente aquello que hace referencia a los documentos que soportan el diseño de la comunicación interactiva y las estructuras interactivas.

1.5.2.2 Trabajo experimental basado en las aplicaciones desarrolladas.

Durante el periodo en que se ha llevado a cabo esta investigación, se han recogido datos de los procesos productivos y de análisis de diversas aplicaciones multimedia.

A la hora de ordenar las aplicaciones ha surgido la dificultad de elegir una taxonomía que resultara adecuada. Se ha optado por un criterio de tipo histórico, asumiendo la inexactitud de establecer una cronología de datos tan cercanos o casi simultáneos³⁸.

Se ha optado así por el siguiente orden, que se utilizará también para la presentación de los documentos:

- Los terminales de autoservicio, en honor a los cajeros automáticos que podemos considerar la prehistoria de los sistema interactivos.

³⁸ Por otra parte, la clasificación puede considerar otros criterios, como por ejemplo el propuesto para las aplicaciones del entorno educativo, basado en la combinación de macromodelos y micromodelos. Los macromodelos son los sistemas funcionales como los sistemas de evaluación o de documentación. Los micromodelos son los cuestionarios o los hipermedias entre muchos otros. *Artículo [Monguet 1997b]*

- Los Juegos interactivos en segundo lugar por el hecho de haber constituido la primera industria multimedia realmente madura.
- Las aplicaciones de autoaprendizaje desarrolladas desde los inicios de la tecnología multimedia en las universidades.
- Los Sistemas de información en CD o Quiosco que se extienden comercialmente con la emergencia del multimedia a principios de los años 90
- Los Sistemas de información en Internet proliferan de forma intensiva a partir de la mitad de la década de los 90.
- A medida que Internet se consolida se empiezan a desarrollar sistemas transaccionales en Internet, capaces por ejemplo de permitir la existencia de universidades “on line”.
- Sistemas especiales. Las posibilidades de la tecnología multimedia son prácticamente ilimitadas y por tanto en cualquier clasificación hay que dejar un espacio a los no clasificables.

Vamos a comentar brevemente a continuación cada una de las clases de aplicación listadas arriba:

Terminales de autoservicio

Los cajeros automáticos fueron de hecho, los primeros microordenadores que, sin ser conscientes de ello, utilizaron la mayor parte de las personas de las generaciones del siglo XX. Inicialmente muy limitados en sus transacciones, con la llegada de los primeros ordenadores personales, dotados de tarjetas gráficas, los cajeros automáticos empezaron a evolucionar hacia sistemas interactivos con mayores prestaciones.

Sistema como el Servicaixa, capaces de soportar decenas de transacciones diferentes empezaron a ser posibles. Las mejoras de los procesos de comunicación interactiva con los usuarios³⁹ provocaron directamente un aumento significativo en la capacidad para añadir prestaciones a dichas máquinas.

Juegos interactivos.

Los juegos de ordenador para PC, en CD-ROM o para consolas “cautivas” o ahora para Internet, son los sistemas multimedia más conocidos por el público,. *“Los juegos interactivos constituyen el primer mercado multimedia que se desarrolló, y representa la primera convergencia real, que tuvo lugar a mediados de los 80, entre el ordenador y el televisor”*⁴⁰.

³⁹ Basados en la aplicación de tecnologías Cliente - Servidor

⁴⁰ CDROM [Monguet 2000]

Si bien la mayor parte de los juegos se basan en poner a prueba la habilidad del usuario también se pueden utilizar como recurso didáctico en la enseñanza o incluso como una herramienta comercial.

Aplicaciones de autoaprendizaje

La formación a distancia y el autoaprendizaje, como componente de la misma, son una forma más de trabajar a distancia: los estudiantes realizan una parte importante del aprendizaje solos, mediante contenidos, auto-evaluaciones o simuladores.

Sistemas de información en CD o Quiosco

La evolución desde un paradigma papel hacia un nuevo paradigma híbrido, en el que se combinan la utilización del papel y de la pantalla, se encuentra en la base del desarrollo de un ámbito de aplicación de las tecnologías multimedia con un enorme potencial de crecimiento.

El crecimiento de la demanda en el sector editorial, añadido a las posibilidades de duplicar y de manipular digitalmente la información, auguran un enorme porvenir.

Sistemas de información en Internet

Los sistemas de información en Internet añaden, a las posibilidades de los sistemas en local (CD o quiosco), las enormes ventajas de la red.

El número de sistemas de información en Internet se ha disparado en los últimos tiempos de tal modo que los sitios de información se cuentan por millones y la dificultad se extiende del diseño al mantenimiento y a la explotación de los sitios web.

Sistemas transaccionales en Internet

La forma en que parece que se va a desarrollar la actividad económica a través de la red, afectará al desarrollo de otros ámbitos de aplicación de las tecnologías multimedia. Internet se está convirtiendo gradualmente en una fuente de información para todo tipo de usuarios y consumidores. Cada vez son más las transacciones que los usuarios pueden realizar en espacios para el comercio o para el intercambio de datos. Como fruto de esta escalada, los sistemas y sobretodo las interfaces mejorarán y esto repercutirá, como una avalancha, en la oferta de todo tipo de servicios.

Sistemas especiales

Los sistemas especiales consisten en la aplicación de la tecnología en entornos limitados. En estos entornos se requieren soluciones que no encajan en los ámbitos generales descritos anteriormente y en general no cuentan con una demanda importante.

2 Estudio teórico

En este capítulo vamos a proceder a la presentación del estudio, que se ha realizado de los dos campos de conocimiento que se pretende sintetizar, para la propuesta del modelo de producción multimedia, que se presenta en los resultados de la tesis.

El estudio no se realiza con la intención de constituir un simple resumen o adaptación, sino que desgrana una síntesis de cada campo de conocimiento, con la intención de facilitar realmente la integración posterior en el modelo.

Este estudio se ha estructurado, atendiendo a las razones expuestas, según los siguientes apartados:

- El ciclo de desarrollo del software, en el que se resumen las fases en el proceso cíclico de desarrollo de aplicaciones informáticas generalmente aceptado. Se ha optado por el modelo en que se basan las aplicaciones CASE (Computer Aided Software Engineering)⁴¹, puesto que ha propiciado varias implementaciones informáticas y está orientado a la documentación de producción.

Sin embargo este modelo no soporta la complejidad que implican las diferentes disciplinas multimedia, por ello se incluyen otros estudios teóricos.

- Análisis de los perfiles laborales en el sector multimedia. A diferencia de lo que sucede en el sector del software, más maduro y estabilizado, no existe un proceso genérico universalmente aceptado. Los trabajos que desarrollan las personas en la producción multimedia se ha tomado como el criterio más objetivo de cara a los fines de nuestra investigación.
- Técnicas de análisis informático. Las herramientas para la documentación y la comunicación de especificaciones, y análisis técnicos, constituyen un aspecto esencial de esta investigación.

⁴¹ Libro [Fisher 1993] Argumenta que este ciclo y las técnicas de análisis estructurado son la base del diseño de herramientas CASE.

La incorporación de estas técnicas, en los procesos de producción multimedia ayudarán a garantizar el éxito de los mismos.

- Por último también se ha incluido una síntesis de los aspectos más relevantes de la realización multimedia⁴², actividad objeto de la investigación.

El orden en el que se presentan los estudios guarda relación con el peso específico que cada campo presenta, con relación al desarrollo del modelo de producción multimedia propuesto en los resultados de la investigación.

⁴² *CDROM [Monguet 2000]* En este CD cuando se habla de realización multimedia se hace referencia fundamentalmente al conjunto de la actividad creativa del proceso de producción. En esta investigación, dado que el objetivo se centra en el proceso global desde un punto de vista técnico, se utiliza el término producción y no el de realización.

2.1 El ciclo de desarrollo del software

Debido a sus particulares características multidisciplinares⁴³, la realización de aplicaciones multimedia requiere procesos productivos bastante complejos. Sin embargo no dejan de ser producciones informáticas, puesto que el resultado final, en la mayoría de los casos, son programas.

Dicho en otras palabras, en una producción multimedia, el desarrollo informático asociado a la misma, no debe ser considerado una media más, sino que es el contenedor o aglutinador de todas las medias.

A pesar de que los parámetros que definen las producciones multimedia tienen sustanciales diferencias con las producciones de software; aspectos relacionados básicamente con el diseño y la producción de medias, las técnicas de la producción de software siempre deben estar presentes.

A continuación se presentan aspectos básicos de la producción de software que deben implementarse en el Modelo General.

Las fases de desarrollo del software se definen como un ciclo continuo, donde la última fase se concatena con la primera, obteniendo de esta forma nuevas versiones del producto, ampliando o mejorando sus prestaciones.

Se distinguen las siguientes fases:

- Análisis de requisitos
- Diseño de especificaciones
- Implementación
- Pruebas Beta
- Entrega
- Mantenimiento

⁴³ CDROM [Monguet 2000] "El proceso de diseño de aplicaciones multimedia es básicamente un proceso de comunicación en el que intervienen múltiples personas y en el que se construyen soluciones que sintetizan las aportaciones de un equipo y de los clientes."

2.1.1 Análisis de requisitos

En esta fase se definen con exactitud tanto los objetivos y fines del proyecto como la forma de implementarlos.

Para ello, en esta fase se generan y se mantienen dos importantes documentos:

- Requisitos funcionales
- Interfaz de usuario

Se describe el comportamiento del software, se realizan desde el punto de vista del usuario y de forma independiente de la implementación o de la estructura de software.

Deben incluir:

- La definición de características y capacidades del programa.
- Pantallas típicas del interfaz de usuario y resultados impresos.
- Criterios cuantificables de tiempos de respuesta.
- Entorno informático destino, máquinas, sistemas operativos, etc.
- Un plan de pruebas, no ambiguo, que permita verificar cada requisito.
- La aceptación del documento por las partes implicadas.⁴⁴

2.1.2 Diseño de especificaciones

Durante esta fase se "traducen" los requisitos en los documentos que componen las especificaciones para los programadores.

Las especificaciones están escritas con ciertas técnicas que evitan los lenguajes ambiguos, un estudio sobre estas técnicas está recogido en el apartado "2.2.2 Técnicas de análisis informático."

Con independencia de las técnicas utilizadas, las especificaciones deben:

- Segregar las funciones específicas en conjuntos de módulos independientes.

⁴⁴ [Fisher 1993]: "A veces, el equipo de desarrollo piensa lo que el equipo de marketing piensa que querrá el usuario."

- Organizar módulos, normalmente de forma jerárquica, de tal forma que los módulos de nivel superior utilizan los nivel inferior.
- Definir las vías de comunicación de datos entre los módulos.
- Definir las características de los campos que constituyen los archivos externos.
- Definir las formas y vías de acceso a los archivos de datos externos.
- Diseñar los algoritmos clave.
- Definir las subrutinas de cada módulo.

2.1.3 Implementación

Durante esta fase se realiza la programación con los lenguajes relacionados en el análisis de requisitos, y en función de la posibilidad de programación simultanea de varios módulos se obtiene una medida de la calidad del diseño.

Es fundamental seguir ciertas reglas para conseguir eficacia y un código que sea fácilmente reutilizable o modificable:

Seguir estándares de codificación:

Aspecto y organización de la información para las cabeceras de la subrutinas.

Estilo de los sangrados para los bloques anidados.

Nomenclatura para especificar nombres de variables y subrutinas.

Revisar el código:

Esta tarea debería realizarla una persona diferente del programador, es muy difícil que un programador detecte sus propios errores.

No se trata de corregir errores, únicamente de detectarlos, la corrección la puede realizar el programador.

Se debe contrastar el código con los documentos de diseño y con los estándares de codificación.

Realizar pruebas unitarias:

Cada módulo debe comprobarse de forma aislada, con la ayuda de otros programas preparados para generar las entradas que espera el módulo y recibir sus salidas.

La tarea de probar los módulos debe realizarse con la ayuda de un guión o documento de pruebas.

Realizar pruebas de integración (Pruebas Alfa):

En esta fase se integran los módulos en la aplicación final, se prueba sobre la base del listado de pruebas ya incluido en el Análisis de Requisitos.

También se debe probar el sistema de instalación del software.

En esta fase se gestionan las diferentes versiones de la aplicación.

2.1.4 Pruebas Beta

Superadas todas las prueba Alfa se entrega la aplicación a una población escogida de usuarios finales.

Esta población se escoge en función de las características de la aplicación y de la difusión que se piensa realizar de la misma.

Esta población debe incluir usuarios expertos y novatos.

Estos usuarios deberían trabajar sobre formularios prediseñados que devuelven al equipo responsable al final de las prueba.

Entre otros, para diseñar unas buenas pruebas es aconsejable seguir los siguientes consejos:

- Seleccionar como responsables de las pruebas Beta a usuarios que vayan a emplear el software.
- Seleccionar usuarios que ya se conocen.
- Seleccionar un número adecuado de responsables de pruebas Beta.
- El tiempo asignado a las pruebas debe tener la duración suficiente.
- Entregar la documentación adecuada a los usuarios.
- Contactar con los responsables de las pruebas de forma periódica.

2.1.5 Entrega

Tras el periodo de pruebas Beta y su correspondientes correcciones en la aplicación hay que preparar la entrega final, es aconsejable seguir las siguientes pautas:

Esta fase se empaqueta y entrega el software y los manuales de usuario, pero antes es aconsejable haber vuelto a pasar las pruebas Alfa y haber corregido errores detectados en la documentación de las pruebas Beta.

2.1.6 Mantenimiento

Se deben habilitar sistemas que permitan recoger el interés de los usuarios, aportando de esta forma una información básica para la realización de nuevas versiones.

2.2 Los perfiles laborales en el sector multimedia

En este apartado analizaremos los perfiles de las personas que intervienen en la producción multimedia. No existe lo que podríamos calificar de un cierto consenso en la industria multimedia, con relación a la denominación de los perfiles ni mucho menos a las funciones que se atribuyen a cada uno de ellos. En esta parte del estudio, aunque se deba ser por fuerza descriptivo, es posible al menos establecer una estructura general de perfiles. Asignar tareas a los distintos perfiles será justamente una de las capacidades del modelo de producción multimedia.

Se inicia el apartado con una reflexión general sobre la problemática de la gestión de las organizaciones de producción multimedia.

— Perfiles profesionales, organizaciones y personas.

Las organizaciones de producción multimedia son distintas unas de otras, y la selección que se presenta ha de ser una muestra genérica y a la vez exhaustiva de las situaciones más usuales que se pueden presentar en la industria multimedia.

Para identificar a todos los actores que intervienen en el proceso productivo multimedia, se estudian las profesiones considerando los siguientes grupos de perfiles⁴⁵.

- Perfiles Directivos
- Perfiles de Gestión
- Perfiles Creativos
- Perfiles Técnicos

En las descripciones que vienen a continuación se ha optado por establecer una lista única de tareas para cada perfil. No se ha diferenciado entre las

⁴⁵ Esta clasificación es similar a la considerada por *CDROM [Monguet 2000]*, con la variación de independizar y tratar como grupo de perfiles al equipo directivo. Esta variación como se verá más adelante es determinante a efectos de la implantación física del modelo de producción y de la asignación de las responsabilidades sobre los trabajos de producción. Otra variación importante se basa en la necesidad de aislar en el área de gestión determinados perfiles que juegan un papel de enlace entre las áreas técnicas y creativas en el proceso de producción.

En *Libro [Josephson 1996]*, en cambio si se consideran los perfiles directivos, sin embargo no aporta ninguna estructuración al conjunto. *Libro [Hoffos 1992]*, coincide en algunas denominaciones pero no exactamente en sus funcionalidades.

funciones y las habilidades de cada perfil, por dos razones: en primer lugar porque en el modelo los perfiles no serán personas, y por otro lado la actividad de la producción se reducirá a una unidad única que serán las tareas.

2.2.1 Perfiles profesionales, organizaciones y personas.

Diferentes empresas multimedia o departamentos especializados en grandes empresas, realizan ofertas bastante diferentes para afrontar los mismos proyectos de partida. Por lo tanto pueden variar bastante sus componentes humanos.

Una empresa dedicada a la realización de proyectos bajo pedido no tiene porque tener interés en la viabilidad económica del proyecto, generalmente esto es un problema del cliente. En estos casos ciertos perfiles pueden ser innecesarios.

Empresas muy especializadas en medias, confección de textos, postproducción de vídeo o audio, etc.; pueden no tener capacidad integradora. En estos casos los perfiles informáticos y otros de gestión de la producción pueden estar muy limitados.

La descripción propuesta intenta identificar todos los posibles perfiles para una estructura hipotética, necesitada de todas las funcionalidades. Un caso similar podría ser una gran editorial multimedia, existe quien tiene una idea, quien estudia su viabilidad, quien aprueba gasto, etc.

Los perfiles pueden presentar grandes diferencias en función del sector y de la fase de la cadena de valor en la que un profesional desempeñe su labor.

Es posible identificar tareas y agruparlas por perfiles, sin embargo, en la realidad es muy difícil que puedan existir en una empresa tantas personas como perfiles seamos capaces de definir.

Una de las dificultades con las que se encuentran las empresas de la industria multimedia es el de la gestión de un equipo de personas que han de asumir perfiles diferentes. Es frecuente que un determinado puesto laboral sea sustancialmente diferente a otros afines en diferentes empresas.

Una de las funciones que necesita desempeñar la empresa con su estructura productiva, es la determinación del número de personas dedicadas a las distintas fases de la producción multimedia.

La descripción de la propuesta sobre la base de perfiles laborales nos permite aislar el problema de la identificación de puestos de trabajo. Bajo esta hipótesis un puesto laboral concreto podría asumir perfiles diferentes, tanto en función de la estructura de la empresa como de los condicionantes concretos de un proyecto.

2.2.2 Perfiles directivos

2.2.2.1 Productor Ejecutivo

Lidera equipo de Productores.

Atrae producciones, y las gestiona, es el máximo responsable de la gestión de los recursos.

Aseguran los proyectos revisando planes y tomando decisiones para corregir las incidencias.

Estudian la rentabilidad.

Implementan sistemas de:

- Finanzas
- Marketing
- Ventas
- Diseño
- Producción
- Desarrollo Técnico
- Calidad

Debe conocer la oferta de productos y servicios, para contratar los necesarios.

Debe conocer los trabajos que se realizan en los distintos procesos productivos, su presupuesto, y estrategias de negociación.

Estar al corriente de los cambios tecnológicos y sus implicaciones.

Enseñar a los Productores, montar equipos de ingenieros y diseñadores.

2.2.2.2 Director Creativo

Garantizan la calidad de los diferentes aspectos de la producción de medios de todos los proyectos. Su actividad se basa en general en seguir un proceso de diseño establecido dentro de la organización.

La actividad del Director Creativo se extiende desde el proyecto al empaquetado y material promocional.

Es responsable de los aspectos relacionados con la imagen corporativa de cada proyecto.

Le concierne como la empresa está reflejada en todos los proyectos y las medias.

Localizan al personal para diseño y producción de medias. Forman al personal en el proceso de diseño.

Normalmente participan en las reuniones iniciales, brainstorming, storyboarding, y desarrollo conceptual.

Ayudan a confeccionar la propuesta del proyecto, que necesita reflejar el trabajo necesario. Propone los trabajos, perfiles que intervienen y tiempo estimado, así como los recursos para diseñar los aspectos de la producción de medias.

2.2.2.3 Director Técnico

Es contratado por el Productor Ejecutivo o por el Productor si se trata de proyectos concretos.

En general, en las empresas del sector multimedia, la tarea principal del Director Técnico es garantizar el máximo soporte al equipo creativo e implementar la estrategia tecnológica del negocio o la división.

En un proyecto particular ayuda a definir la estructura e interacción, y advierte de las implicaciones técnicas de las decisiones creativas cuando sea necesario.

Interviene en el diseño de los productos que generan los proyectos.

Contrata enseña y dirige a los programadores y analistas.

Sigue el proyecto a través de sus fases y es importante al inicio para ayudar a establecer plataforma, tecnología, y especificaciones de mercado.

Colabora en decidir el mercado destino y las plataformas destino, propone las tecnologías a usar y las posibles herramientas de desarrollo.

Su dedicación es similar en todos los proyectos cambiando en función del grado de innovación que se produzca en cada caso.

Es responsable de la documentación técnica que afecta a:

- Los analistas, la usan para las especificaciones de los programas.
- Los responsables de marketing, la usan para determinar las características del producto.

— Los directores de pruebas, la usan para construir el plan de pruebas.

Ayuda en la fase inicial de los proyectos diciendo lo que se puede y no se puede hacer colaborando en el presupuesto y en el plan de producción.

Debe conocer las posibilidades de las herramientas de desarrollo.

Puede mantener un pequeño equipo probando otras herramientas y técnicas de desarrollo.

2.2.3 Perfiles en la gestión de la producción

2.2.3.1 Productor

Es responsable de la gestión de uno o más proyectos.

Formaliza un proyecto para que entre en producción.

Supervisa las distintas tareas de la producción y las pruebas.

Se encarga de desarrollar ideas, empaquetarlas, y con el Productor Ejecutivo, ofrecerlas a los Distribuidores.

Prepara presupuestos y planes.

Forma el equipo de cada proyecto, ubica los recursos y crea los documentos para la producción (normalmente integran las aportaciones de otros especialistas).

Debe situarse adecuadamente en todos los procesos, Diseño-Producción-Pruebas.

Debe conocer la producción, los conflictos de personal, la tecnología y los condicionantes externos (mercado y competencia).

Toma la relación con el Cliente cuando la propuesta empieza a tomar forma.

Debe mostrar habilidad para manejar e incentivar el personal.

Reconoce y recopila las buenas ideas.

Genera la propuesta del proyecto:

— Presupuesto

— Recursos

— Plan

Genera Análisis de Requisitos (Especificación funcional) con ayuda de:

- Los Diseñadores Interactivos
- Director Creativo
- Director Técnico

Dirige la producción.

2.2.3.2 Adjunto Creativo (Director de Arte)

Es responsable de todo el trabajo de Arte de un proyecto.

- Gráficos
- Bases de tiempo (sincronismo multimedia).
- Sonido
- Animación
- Vídeo

Todos los componentes de un proyecto deben tener una calidad consistente y una cohesión entre ellos. Para ello, el Adjunto Creativo, debe guiar en todos los pasos a los profesionales de los diferentes medias.

Debe entender todas las disciplinas de diseño, así como las herramientas y las técnicas usadas.

Debe consultar con los responsables técnicos y el Productor sobre el Plan y los detalles de los componentes, por ejemplo, se le comunica en que formatos o paletas debe entregar el trabajo y cuando.

2.2.3.3 Director de Pruebas

Mantiene un plan de pruebas a lo largo de toda la organización y de todo el proceso de producción.

La complejidad del plan de pruebas varia con la cantidad de software específico desarrollado, el nivel de interactividad, y el tamaño total.

Debe ayudar a la confección del plan general.

Crea y utiliza informes de errores, y bases de datos de errores y versiones.

2.2.3.4 Responsable Técnico

Responsable de la producción informática, depende del Director Técnico y del Productor en producciones concretas.

Se encarga de:

- Generar el plan detallado de la producción informática y de la integración multimedia.
- Verificar las técnicas de diseño de los analistas.
- Desarrollar los procedimientos de desarrollo para programadores e integradores.
- Definir los estándares de codificación.
- Definir puntos de control.
- Realizar la división de tareas.

2.2.3.5 Productor de Vídeo y perfiles relacionados

Planea y presupuesta, coordina recursos (para producir vídeo).

En la mayoría de los casos representa a la productora de video subcontratada, puesto que las empresas multimedia no suelen tener la estructura de personal necesaria.

El Realizador de Vídeo es el perfil responsable de los contenidos de la producción audiovisual.

No es necesario que estén desde el principio pero se aconseja su experiencia.

Otros importantes perfiles en la realización de son:

Realizador de Vídeo o Director

Dirige actores en pleno rodaje, máximo responsable de la producción.

Jefe de Producción Vídeo

Se encarga de la administración del presupuesto, se preocupa de las infraestructuras e intendencias.

Director de Fotografía

Máximo responsable de cámara, normalmente es el primer operador de cámara. Dirige la estructura de soporte a la cámara y luces.

2.2.3.6 Productor de Sonido y perfiles relacionados

Representa a la empresa productora subcontratada, en el caso de que la empresa multimedia carezca de estos recursos de personal.

En parte Director, en parte artista creativo, en parte programador. Diseña y produce todos los sonidos de un producto, música, voces, voz en off, efectos, sonidos de ambiente o navegación.

Cada tipo de sonido tiene su propio proceso de producción.

Crea el plan de sonorización (storyboard) y suele trabajar en picos intensivos puesto que su trabajo es previo a las animaciones, por temas de sincronización y similares.

Lo dirige y contrata el Director de Arte puede trabajar con el Productor para presupuestar o planificar.

A su vez contrata directamente a:

Ingenieros de sonido

Los ingenieros manejan los equipos antes, durante y después de las sesiones de grabación. Ponen a punto los equipos, comprueban la calidad del sonido, graban la música o voz y la mezclan. Estos trabajos puede realizarlos el Productor de Sonido pero se recomienda el Ingeniero.

Editores de sonido

Los Editores de Sonido, editan los archivos en longitud y efectos. Los convierten a los formatos necesarios. Digitalizan el sonido analógico y lo manipulan, eliminan ruidos, cambios en el tiempo y timbre, etc. Trabajan bajo la supervisión de los Productores de Sonido y Vídeo.

Compositores

Son los autores de los contenidos musicales.

Músicos

Son los interpretes de la música utilizada en la banda sonora.

Locutores

Aportan la voz en off o el doblaje labial.

2.2.4 Perfiles creativos

2.2.4.1 Diseñador de Interfaz

Su trabajo más obvio es el de diseñar iconos, fondos (backgrounds), y otros elementos de pantalla.

Es responsable de toda la interfaz del producto, tanto lo que se ve, como lo que se oye toca y siente.

Estudia modelos cognitivos de los usuarios para conseguir programas más fáciles de usar, claros, correctos, y agradables⁴⁶.

Debe tener conocimientos en:

- Diseño de la información
- Diseño de la interacción
- Diseño sensorial.

Son seleccionados y dirigidos por el Productor a través del Director Creativo y/o el Director de Arte.

Debe tener en cuenta:

- A los Usuarios Destino
- Las características de la máquina destino
- La naturaleza de la información en el producto.

Educa al Cliente en las posibles direcciones alternativas que puede tomar el diseño de una aplicación.

Esta involucrado en la dirección creativa de muchos prototipos, que sirven como pruebas de usuarios.

Genera ciertas especificaciones del producto, para lo cual mantiene reuniones y "brainstormings" con Productores, Guionistas, Expertos en contenidos, Integradores, Programadores, Resposables de Marketing, Diseñadores visuales, Animadores Gráficos, Diseñadores de Sonido, Clientes y Usuarios.

⁴⁶ Artículo [Monguet 1999]: "En síntesis, podemos decir que si encontramos un modelo que el usuario conozca, y siempre que ese modelo se parece a aquello que queremos que el usuario comprenda, el trabajo será más llevadero. Un ejemplo de lo que decimos es el sistema operativo basado en ventanas, que semeja gráficamente un escritorio."

Normalmente se parte de una idea sin limitaciones que luego se limita en función de las imposiciones de la técnica, el marketing, y el Cliente.

Realiza el seguimiento de las pruebas de prototipos. Genera especificaciones funcionales que contienen todas las posibilidades, acciones y reacciones imaginables, tiempos de no-acción, etc., cuanta más definición menor tiempo de desarrollo.

2.2.4.2 Diseñador de Juegos

Es un Diseñador de Interfaz de características propias, apasionado del juego, y así lo reconocen las empresas.

Normalmente si se les pregunta a los jugadores por los juegos dicen que unos son mejores que otros pero no saben porque.

Deben conocer sobre los diferentes géneros, y sus correspondientes experiencias de entretenimiento.

Un juego debe ser Simple, Picante, y Profundo. Un experto sabe los trucos para conseguirlo.

Su trabajo mantiene una analogía con el Director de una Película, ambos tienen una visión artística y trabajan estrechamente con el Productor poniendo los recursos juntos para realizar la visión.

2.2.4.3 Guionista Interactivo

Co-Desarrollan la estructura con los Diseñadores de Interfaz.

Deben salvar la barrera entre la escritura (narrativa tradicional) y la interactividad.

2.2.4.4 Experto en Contenidos

Garantiza la autenticidad y exactitud de la información contenida en un proyecto.

Provee contenidos en textos, fotos, sonido, y vídeo.

Existen proyectos con notas de los expertos "al margen".

Pueden realizar trabajo de búsqueda e investigación sobre un tema, o pueden ser expertos específicos de algún tema o cariz del proyecto, por ejemplo, un experto en diálogos (Director de doblaje) puede escoger la voz de un locutor.

Ayuda a definir la idea inicial.

Consigue datos previos a la producción, por ejemplo, una reproducción de un dinosaurio para después realizar la reconstrucción del mismo mediante informática gráfica.

Durante la fase de pruebas debe verificar los contenidos.

2.2.4.5 Diseñador Visual

Trabajan en varias áreas visuales:

- Diseño gráfico
- Caligrafía
- Ilustración
- Fotografía

Realiza el escaneado y la manipulación de los soportes gráficos.

Trabajan bajo el control del Director de Arte pero pueden ser contratados por el Director Creativo o el Productor.

Pueden conocer todas las técnicas descritas o ser especialistas en una de ellas.

2.2.4.6 Animadores 2D

Utilizan herramientas como Macromedia Director o Flash.

Conocedores del rendimiento en la máquina destino.

2.2.4.7 Animador 3D

Se trabaja con Electric Image, Wavefront, Alias, 3D Animator, etc. y con altas prestaciones gráficas.

Se exporta a baja resolución (máquina destino) y se empaqueta como películas
Quit time, Video for Windows, MPG o Flash.

2.2.5 Perfiles técnicos

2.2.5.1 Analista

Describen la estructura del software, los módulos de que se compone y la comunicación entre ellos.

Deben describir cada módulo con sus entradas, salidas y procesos internos.

Descripción de estructuras de archivos.

Descripción de algoritmos.

También crean las especificaciones para la integración de aplicaciones con sistemas de autor⁴⁷.

2.2.5.2 Programador

Implementan las especificaciones creadas por los analistas.

Son los responsables de las pruebas parciales de los módulos, en ocasiones deben crear programas para probar los módulos.

2.2.5.3 Editor multimedia

Realizan la integración de aplicaciones con sistemas de autor.

Esta tarea también la podrían realizar los Diseñadores Visuales o los Programadores.

⁴⁷ Los Sistemas de Autor son herramientas para la ingeniería multimedia asistida por ordenador, el autor de esta investigación considera que, por algunas de sus características, podrían ser clasificadas como herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering) para diseño de interfaces de usuario. Sin embargo, a diferencia de las herramientas CASE, suelen estar diseñadas para ser utilizadas por personas sin especiales conocimientos de informática.

2.3 Técnicas de análisis informático

En el proceso de desarrollo de software, las especificaciones o documentos que definen "lo que hay que hacer", son un aspecto clave y determinante para evitar incidencias durante el desarrollo y por lo tanto reducir los costes y aumentar la fiabilidad.

Para que un diseñador o analista informe a un programador sobre que desea exactamente realizar se pueden utilizar diferentes lenguajes:

- Lenguaje natural escrito.
- Lenguaje tabulado, sobre la base de tablas de decisión.
- Lenguaje dibujado, sobre la base de diagramas y maquetas de interfaz.

El lenguaje hablado no es adecuado, no queda más constancia que la limitada memoria de los interlocutores con sus respectivas subjetividades y capacidades de comprensión. El lenguaje hablado puede servir para ayudar a la lectura de los otros lenguajes.

El lenguaje natural escrito debe ser parte de los documentos de análisis, pero solo como ayuda a la comprensión, nunca debe basarse en él la descripción de los procesos ni de las estructuras. Este lenguaje es de difícil lectura y está sujeto a diferentes interpretaciones.

No existe, a priori, una técnica de documentación o análisis mejor que otra, deben utilizarse aquellas que supongan un menor esfuerzo de creación y mantenimiento, que sean más adecuadas para describir el proceso concreto, y que sean más fáciles de comprender por las personas destinatarias. Por lo tanto en todo proyecto es aconsejable utilizar una combinación de ellas.

2.3.1 Diseño estructurado según Yourdon / De Marco

Existen procedimientos estructurados de análisis basados en diseños diagramáticos y esquemáticos, facilitan la comunicación entre la organización que escribe la especificación de los requisitos y el equipo de desarrollo al que se le encarga la construcción del software.

En este apartado se estudia el diseño estructurado de Yourdon / De Marco, sobre la base de Flujos de datos, en vez de los Flujos de control, como se hacía en metodologías anteriores.

Se compone de tres elementos básicos:

Diagramas de Flujo de Datos:

Constituyen un esbozo gráfico de los datos de un sistema y de cómo se mueven éstos por el mismo. Los diagramas de flujo de datos describen el sistema desde el punto de vista de los datos y no desde el punto de vista del flujo de control.

Por lo tanto solo representan el flujo de los datos.

Diccionarios de Datos:

Son catálogos de los datos que aparecen en los diagramas de flujo de datos. Cada dato, sin que importe su complejidad o estructura interna, debe estar incluido en el diccionario de datos.

Especificaciones de Procesos:

También denominadas miniespecificaciones. Las especificaciones de procesos documentan las transformaciones de datos que se presentan en los diagramas de flujo de datos.

2.3.1.1 Diagramas de Flujo de Datos

Constan solo de cuatro componentes gráficos:

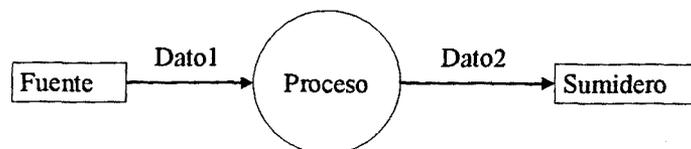


Ilustración 1. Componentes del Flujo de Datos

Flujos de datos:

Son los datos que se transmiten y reciben en los procesos. Están representados por flechas etiquetadas. La dirección de la flecha indica la dirección del flujo de datos.

Procesos (nodos):

Se representan por burbujas, los datos entran y salen de los procesos, en ellos se manipulan o transforman.

Fuentes y sumideros de datos:

Son agentes externos al sistema, proporcionan o reciben datos, como por ejemplo los Usuarios u otras máquinas conectadas. Se representan mediante cajas rectangulares.

Archivos y Bases de Datos:

Los procesos individuales pueden necesitar de archivos y bases de datos para efectuar sus operaciones. Los datos pueden extraerse o depositarse en los archivos y bases de datos, que se representan mediante barras horizontales paralelas o, en algunas ocasiones, mediante cilindros.

Los flujos de datos, así como cualquier otro diagrama de flujo, debe descomponerse en niveles para permitir una lectura y ergonomía suficientes.

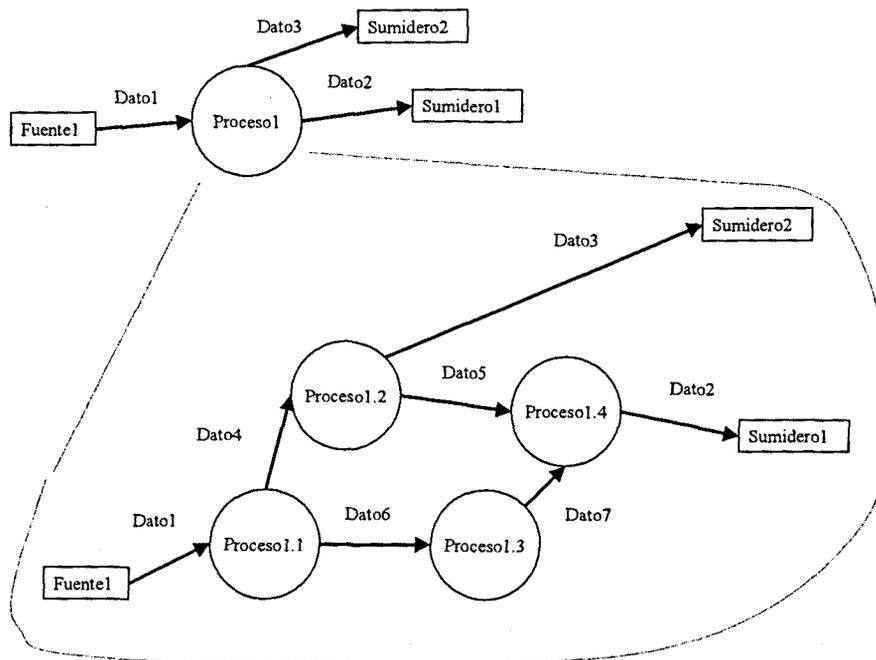


Ilustración 2. Varios niveles de un diagrama de flujo.

En teoría deben bajar hasta el nivel mínimo, y se puede considerar un nivel mínimo aquel en el que el proceso de manipulación es sencillo y además solo existe una entrada o una salida.

Al nivel de los diagramas de flujo de datos no se presta atención a los procesos que suceden en los nodos. El único interés es el de identificarlos, así como los datos que fluyen entre ellos. Más tarde será necesario especificar con detalle cada proceso elemental. Estas especificaciones de procesos describen cómo se transforma el flujo de datos entrante en el flujo de datos saliente.

Los diferentes procesos se describen con flujos de datos de un nivel más bajo, y si son procesos de nivel mínimo se describen con las Especificaciones de proceso o Miniespecificaciones.

2.3.1.2 Diccionario de Datos

Como complemento al Diagrama de flujo de datos es necesaria la descripción de cada dato (las flechas del flujo). Este documento debe contener tanto el nombre de cada dato como su estructura, por ejemplo⁴⁸.

Dato	Elementos
Factura-Cliente	Información-Cliente Información-Factura Lista-Productos
Información-Cliente	Nombre-Cliente Dirección-Cliente
Información-Factura	Número-Factura Nombre-Vendedor Número-Cuenta-Cliente Fecha-Factura
Lista-Productos	Código-Producto Cantidad-Pedida Descripción-Producto Precio-Producto

⁴⁸ Extraído de Libro [Fisher 1993]

2.3.1.3 Descripción de procesos, Miniespecificaciones

Las miniespecificaciones (mini-specs) describen como un proceso de nivel mínimo manipula unos datos concretos, pueden describirse de diferentes formas pero en todos los casos deben aparecer varios elementos comunes:

- Nombre y Número del proceso. (Todos los procesos de un diagrama de flujo de datos deben estar numerados)
- Lista de datos de entrada
- Lista de datos de salida
- Cuerpo de la Descripción

Las miniespecificaciones son los algoritmos u operaciones que transforman el flujo de datos de entrada en los de salida. Utilizando una analogía de programación, la Descripción sería el código de las subrutinas.

Para describir procesos existen varias técnicas que pueden utilizarse en función de las necesidades concretas de cada aplicación, y sino en función de los gustos del analista.

A continuación describimos aquellas de más interés:

2.3.1.3.1 Pseudocódigo / Lenguajes naturales estructurados

El Pseudocódigo, también denominado lenguaje natural estructurado es el medio menos formal para describir las transformaciones que suceden en un nodo de proceso entre los flujos de datos de entrada y salida.

Es una mezcla entre un texto escrito en un lenguaje natural y una descripción de un algoritmo siguiendo un lenguaje de programación formal.

En los últimos años el pseudocódigo ha sustituido paulatinamente a los diagramas de flujo de control como medio para especificar algoritmos y procesos.

Es muy versátil y permite expresar una especificación a distinto nivel de detalle, desde simples notas en formato libre hasta textos altamente estructurados que recuerdan al código de un programa.

Ejemplo para el proceso de Generar-Factura:

Para cada elemento de la Lista de Envío, proceder como se indica:

- Buscar en la base de datos de Inventario el elemento y determinar la cantidad existente.

- Si la cantidad existente es suficiente:
 - Añadir el elemento a la lista de envío.
 - Decrementar la base de datos del Inventario en cantidad adecuada
- Si la cantidad existente es insuficiente:
 - Añadir el elemento a lista de pendientes de envío
 - Añadir el elemento a lista de envío bajo el epígrafe "Pendientes de Envío"

Cuando se hayan procesado todos los elementos pedidos:

- Enviar factura de envío completa.

2.3.1.3.2 Diagramas de flujo de control

Los diagramas de Flujo de control o simplemente, diagramas de flujo, se han estado empleando durante años en la comunidad informática como un medio gráfico de describir un algoritmo y su flujo de control asociado. Los diagramas de flujo prestan su atención casi exclusivamente al flujo de control (que hacer) frente a los diagramas de flujo de datos que se ocupan sólo del flujo de los datos (qué se hace). De hecho son una técnica complementaria a los diagramas de flujo de datos.

En la siguiente figura está descrito el proceso de Generar-Factura con un flujo de control.

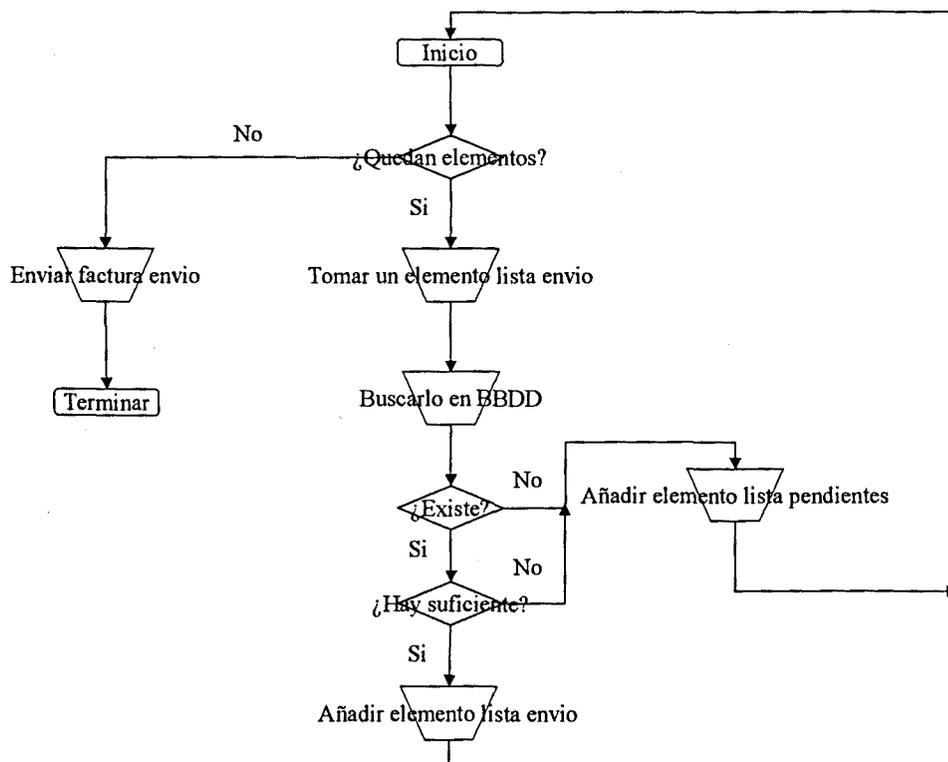


Ilustración 3. Diagrama de flujo de control.⁴⁹

2.3.1.3.3 Lenguajes de diseño de programas

Son muy parecidos a los lenguajes de programación formales pero independientes del compilador C, Pascal, Cobol etc. de tal forma que existen herramientas CASE que permiten la generación de código para distintos lenguajes formales desde lenguaje de diseño. Es el sistema más utilizado por las herramientas CASE para la descripción de miniespecificaciones.

2.3.1.3.4 Tablas de decisión

Son matrices que proyectan un conjunto de condiciones sobre una acción. Estas condiciones suelen ser normalmente del tipo SI / NO, pero pueden ser también preguntas de respuestas múltiples, con un rango de respuestas reducido. Frecuentemente existe más de una acción para un conjunto de condiciones.

⁴⁹ Extraído de Libro [Fisher 1993]

2.3.1.3.5 Árboles de decisión

Son una variante de las tablas de decisión, permiten presentar una visión esquemática del proceso de selección condicional empleado para obtener el conjunto de acciones posibles.

Un aspecto importante de los árboles de decisión es que las decisiones más importantes (las que más discriminan) se encuentren lo más cerca de la raíz del árbol, de esta forma se eliminan condiciones carentes de sentido.

2.3.2 Diseño estructurado según Jackson

2.3.2.1 Diagramas de Estructura

Son una representación jerárquica de los módulos software, son la espina dorsal de la especificación.

También se pueden utilizar para representar agrupaciones de subrutinas.

Cada uno de módulos debe ser independiente de los demás.⁵⁰

Los módulos, que pueden comportarse como cajas negras, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Simplicidad.
- Mecanismo de llamada bien definido.
- Carácter local (Datos y código propios excepto los de llamada).
- Ausencia de efectos laterales. No debe afectar al funcionamiento de otros módulos excepto en los datos devueltos.

Estos diagramas ayudan a minimizar el "acoplamiento", y a maximizar la "cohesión" entre los módulos.

Acoplamiento:

Medida de interconexión entre módulos, "Cuanto mayor peor".

Cohesión:

⁵⁰ Libro [Fisher 1993] Ken Orr: "Algo está estructurado si y solo si está organizado jerárquicamente y los elementos de cada función están relacionados entre si mediante secuencias, repeticiones o selecciones, las formas básicas de la lógica."

Medida de "Localidad", es decir, de cuan intrínsecos son los componentes de un módulo. "Cuanto mayor mejor".

También es posible añadir información dinámica relativa a la ejecución de los programas (Principal aportación de Michael Jackson).

Los recuadros de bajo nivel presentan secuencias de interacciones con gran nivel de detalle, y los de mayor nivel presentan la organización de los módulos.

- Se utilizan tres operaciones básicas:
- Secuencia (se ejecutan de izquierda a derecha)
- Selección (Se marcan con un 0)
- Iteración (Se marcan con un *)

2.3.3 Diseño de Bases de Datos

Las Bases de Datos nacen de la necesidad de no duplicar información que debe ser accesible por múltiples conceptos.

En un principio solo contemplaban documentación de tipo textual, actualmente se dispone de soporte multimedia, y de las capacidades de integración de aplicaciones, que por ejemplo permitirían que los datos que maneja una Hoja de Calculo sean tomados desde una Base de Datos.

Las bases de datos se componen de los ficheros (la base de datos propiamente dicha) y el Gestor de Base de Datos, que define las posibilidades del conjunto.

Otras características de importancia son, si permite trabajo en red (los ficheros no residen en el propio ordenador), y si son multiusuario (diferentes usuarios consultando / modificando los mismos datos).

2.3.3.1 Indexación de ficheros

Una base de datos es un conjunto de ficheros, y en cada uno de ellos se agrupan los datos (campos) de la misma jerarquía, por ejemplo, una base de datos de hoteles, puede tener en el mismo fichero el nombre del hotel y el número de teléfono, sin embargo el nombre de la Ciudad debería residir en otro fichero, puesto que es un dato que puede estar compartido por varios hoteles.

Para optimizar el funcionamiento de un Gestor de Base de Datos estos ficheros se indexan, es decir se generan unas tablas o ficheros índices que no mantienen los datos, solo las direcciones de los datos dentro de sus ficheros.

Si en una Base de Datos de Hoteles, indexamos por nombre de hotel un fichero, y por nombre de ciudad el otro. Solo se podrá visionar por separado la jerarquía Hotel, y la jerarquía Ciudad, pero se podrán obtener los hoteles de una ciudad. Para conseguirlo se debe generar un índice compuesto de nombre de ciudad y nombre de hotel, y serán necesarios tantos índices compuestos como relaciones queramos obtener de los datos de diferentes jerarquías.

2.3.3.2 Bases de datos Relacionales, SQL

Nos permiten obtener datos de diferentes jerarquías sin que tengamos que tener prevista (indexada) la consulta. En el caso anterior podríamos obtener los hoteles de una ciudad costera en Europa, con servicios de parking, y gimnasio, simplemente con los índices simples e incluso sin ellos.

Para hacer este tipo de consultas existen lenguajes interpretados por los Gestores de Base de Datos, de ellos el más difundido es el SQL (Structure Query Language).

De hecho, los SGBD (Sistemas de Gestión de Bases de Datos) interactúan con los usuarios a través de dos lenguajes:

- Lenguajes de Definición de Datos (LDD): Estructuran y definen los datos, las formas de acceso, de almacenamiento y generan el Diccionario de Datos.
- Lenguajes de Manipulación de Datos (LMD): Permiten recuperar, insertar, borrar y modificar los datos. (También se les llama lenguajes de consultas).

El más popular de los lenguajes de bases de datos es el SQL, su uso más habitual es como LMD pero también implementa instrucciones LDD.

La necesidad de gestionar datos ha permitido desarrollar sofisticados sistemas gestores.

2.3.3.3 Sistemas Gestores de Bases de Datos

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD, DBMS) consiste en una herramienta que permite manipular una Base de Datos con facilidad y eficacia.

Todos los sistemas utilizan sofisticados procedimientos y estructuras de datos para resolver problemas de rendimiento, inconsistencia, concurrencia, seguridad, etc.

Un SGBD aísla al usuario de los conocimientos sobre las estructuras físicas, permite obtener una visión "funcional" de los datos. Se pueden definir 3 niveles de abstracción de los datos:

- Nivel físico: Describe como se almacenan realmente.
- Nivel lógico: Describe que datos se almacenan y sus relaciones.
- Nivel de vistas: Describen solo una parte de la base de datos, aquella que tiene interés.

2.3.3.4 Modelos de Datos

Para diseñar Bases de Datos se utilizan varios modelos datos, los más importantes son:

- Modelo Entidad - Relación: Define datos en el ámbito lógico y de vistas, basado en la definición de objetos Entidad y sus Relaciones.
- Modelo Relacional: Define datos en el ámbito lógico y de vistas, se basa en la descripción de los datos sobre la base de sus relaciones, especificadas por estructuras de registro.

2.3.3.4.1 Modelo Entidad – Relación

Permite el diseño de Bases de Datos partiendo de los conceptos.

Maneja los objetos Entidad, que se agrupan en Conjuntos de entidades.

Las Entidades son conjuntos de Atributos.

Todas las entidades de un conjunto de entidades poseen los mismos tipos de atributos.

Una entidad queda definida por un conjunto de pares atributo - valor.

Una Relación asocia diferentes entidades, normalmente de conjuntos de entidades diferentes.

Un Conjunto de relaciones asocia Conjuntos de entidades.

Las relaciones pueden tener atributos, o realizar asociaciones directas.

Una Superclave es un conjunto de uno o más atributos que, tomados colectivamente permiten identificar de forma única una entidad en el conjunto de entidades.

Una Clave candidata es una superclave cuyos subconjuntos no pueden ser superclave.

Una Clave primaria es la clave candidata escogida por el diseñador para una entidad concreta.

Con este modelo normalmente se representan los datos mediante un diagrama. Los elementos gráficos básicos son (ver ejemplos en Conversión del Modelo Entidad – Relación en el Modelo Relacional):

- Rectángulos: Representan conjuntos de entidades.
- Elipses: Representan atributos (subrayada clave primaria).
- Rombos: Representan conjuntos de relaciones.
- Líneas: Asocian los diferentes elementos. Entre los conjuntos de Entidades y de Relaciones también definen la Cardinalidad, es decir, si la relación es 1:1, 1:N, etc.
- Triángulo: Se usan en el modelo extendido, asocia subconjuntos (Especialidades) a un conjunto entidad de nivel superior. Permiten definir árboles jerárquicos de conjuntos de entidades.
- Rectángulos de línea doble, es un caso especial de Conjunto de entidades, identifican Conjuntos de entidades "débiles", es decir no tienen clave primaria, por lo tanto es necesaria la clave primaria de otra entidad (entidad "fuerte" y "propietaria") para distinguir unívocamente las diferentes entidades débiles.

2.3.3.4.2 Modelo Relacional

Se basa en la representación de los datos desde las estructuras registro.

Los datos se agrupan en Tablas llamadas Relaciones:

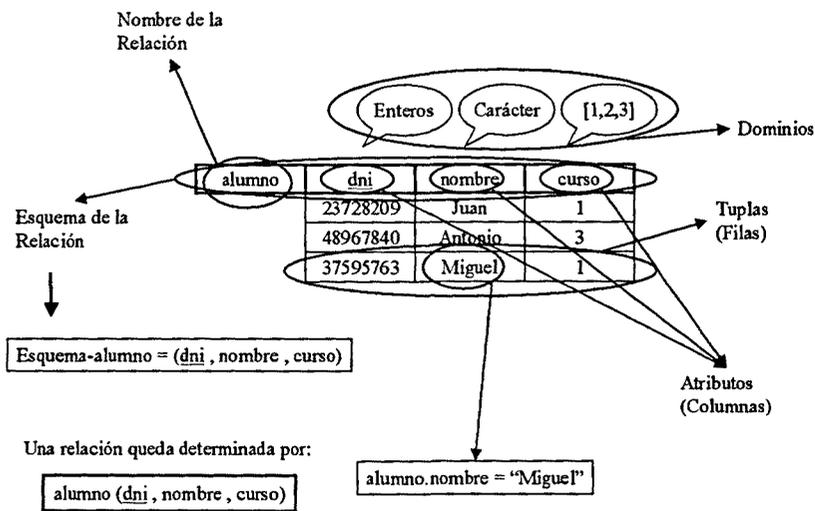


Ilustración 4. Elementos del Modelo Relacional.

Se puede crear un modelo Relacional partiendo de un modelo Entidad - Relación.

Este modelo posee Álgebra Relacional, nos permite definir lenguajes de consulta y manipulación de datos.

Es el modelo más utilizado en la definición de Aplicaciones de Procesamiento de Datos.

El Modelo obliga a que las Relaciones cumplan ciertas propiedades:

- El orden de la tuplas no tiene importancia.
- La ordenación de los atributos no tiene importancia.
- Los atributos deben ser "atómicos" (no se pueden descomponer).
- No debe haber tuplas duplicadas.

Así mismo también se deben tener en cuenta las siguientes reglas de integridad:

- Integridad de Entidad: La clave primaria no admite valores repetidos ni nulos.
- Integridad referencial: Todo valor (no nulo) de una clave foránea ha de aparecer como valor en la clave primaria correspondiente.

En el ejemplo:

alumno (dni, nombre, curso)

aula (curso, piso, número)

El atributo “curso” es clave foránea para la relación “alumno” y clave primaria para la relación “aula”.

La Integridad referencial nos permite definir gestión automática de borrados en los Gestores de Bases de Datos, en el ejemplo anterior si se borra un aula, son normales los siguientes procedimientos:

- Cascada: Se borran o modifican todos los alumnos del aula.
- Restringido: Solo se borra si no tenía alumnos, sino denegado.
- Nulificación: Las claves foráneas correspondientes a nulo.
- Valor por defecto: En vez de nulo valor por defecto.
- Ascensión: Cuando se da de baja el último alumno se da de baja el aula.

2.3.3.4.3 Conversión del Modelo Entidad – Relación en el Modelo Relacional

Cuando se va a generar una base de datos en un Gestor es mejor partir del Modelo Relacional, sin embargo para diseñarla es mejor utilizar el Modelo Entidad – Relación, puesto que en este último se trabaja con conceptos.

Por lo tanto es conveniente tener un procedimiento para pasar del Modelo Entidad – Relación al Modelo Relacional, a continuación se describen las técnicas más importantes:

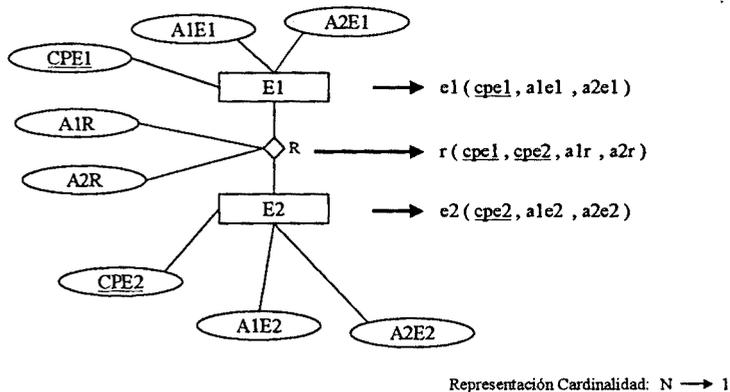


Ilustración 5. Conversión de una relación binaria N:N.

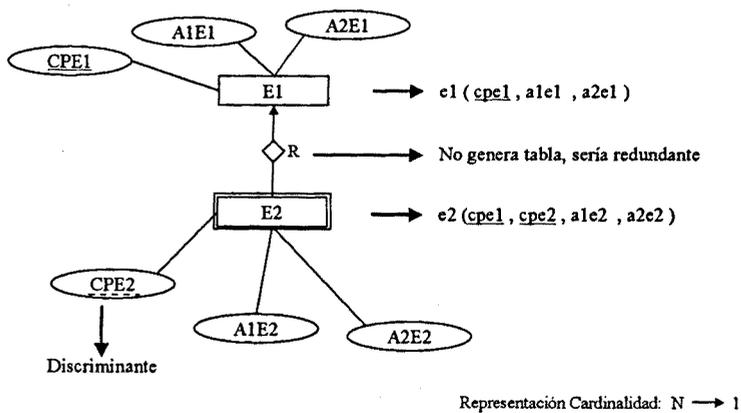


Ilustración 6. Conversión de una relación con una entidad débil.

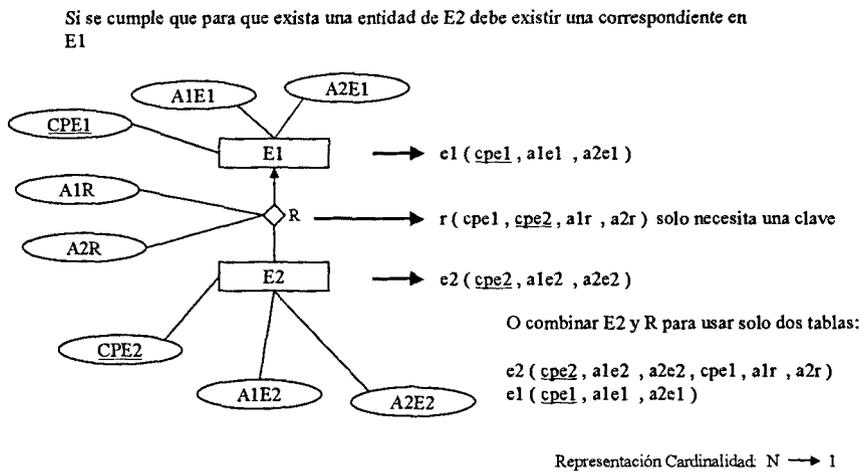


Ilustración 7. Conversión de una relación binaria 1:N.

Generan nuevas tablas.

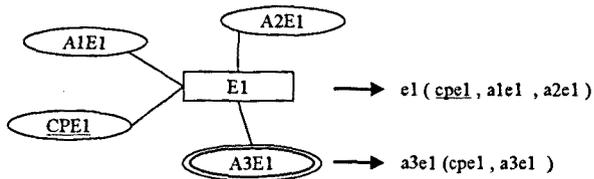
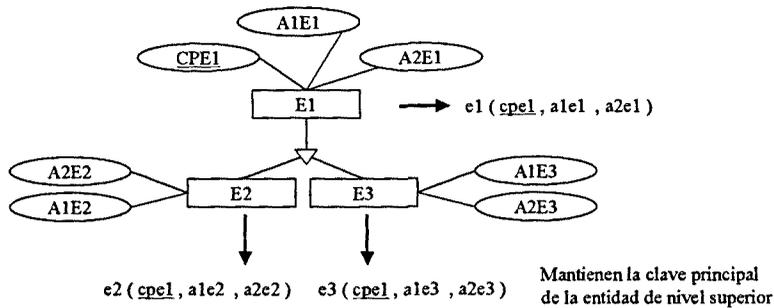


Ilustración 8. Conversión de una entidad con atributos multivalorados.



En el caso de que las entidades de nivel inferior sean disjuntas y completas, la tabla de nivel superior puede ser eliminada quedando:
 e2 (cpe1 , a1e2 , a2e2 , a1e1 , a2e1)
 e3 (cpe1 , a1e3 , a2e3 , a1e1 , a2e1)
 Queda una tabla menos pero se repiten los atributos del nivel superior.

Ilustración 9. Conversión de un caso de especialización.

Para describir los casos de conversiones de relaciones no-binarias se debería tratar cada caso en particular, sin embargo se muestra una técnica general que en algún caso puede no obtener un resultado óptimo, aunque si funcional, y se deben cumplir las reglas de integridad referencial del Modelo Relacional .

Cada Conjunto de entidades genera su correspondiente tabla.

También el Conjunto de relaciones crea otra Tabla, sin embargo en este caso, y a menos que todos los Conjuntos de entidades tengan cardinalidad N, podemos ahorrarnos una clave primaria convirtiéndola en clave foránea. Esta clave forzosamente ha de pertenecer a uno de los Conjuntos de entidades con cardinalidad 1.

En el caso de que todos los Conjuntos de entidades tengan cardinalidad N, todas las claves primarias de los Conjuntos de entidades deben ser primarias en el Conjunto de relaciones.

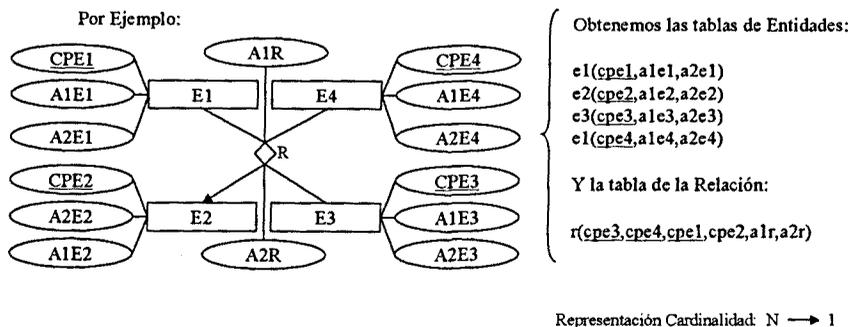


Ilustración 10. Conversión de relaciones no - binarias.

2.4 Realización multimedia

2.4.1 Conocimiento de las disciplinas a integrar

El lenguaje interactivo multimedia se está inventando día tras día, y poco a poco va concretando y definiendo sus propios formatos y paradigmas. Estos se forman en parte a partir de una evolución de los lenguajes de los media anteriores: novelas, ensayos, películas de aventuras o series de dibujos animados, entre otros⁵¹.

Nos encontramos en un proceso de generalización de las denominadas "Tecnologías de la Información y la Comunicación", que se caracterizan por factores tales como:

Las posibilidades de integración de los media.

El ritmo acelerado de crecimiento del contenido disponible.

El incremento constante de funcionalidades y de prestaciones basadas en la interactividad.

Ámbitos de la comunicación ya en fase de madurez, aunque no agotados en su desarrollo⁵², tienen su génesis industrial a principios del siglo XX, otros⁵³ nacen con anterioridad. Estamos pues, asistiendo a un simple y nuevo escalón en la evolución de la comunicación humana que también va ligada a la evolución global de la ciencia, de las artes, de la técnica y de la cultura.

Los nuevos lenguajes tienen sus propias fuentes, aprovechan los medios predecesores. El lenguaje multimedia, aprovecha los convencionalismos, las formas y las técnicas del cine, la TV, el teatro, la fotografía, el arte, la música, el espacio, etc.

El vídeo interactivo es la primera forma del multimedia interactivo y está basado en los sistemas de videodisco analógico. Mediante una fusión de las producciones videográficas y las pantallas de textuales de ordenador se crearon en los años 80 las primeras aplicaciones multimedia.

⁵¹ Libro [Bou 1997]: "El multimedia cambia la definición de los interfaces de los programas añadiendo el concepto de escena"

⁵² Háblese de la música, el cine, etc.

⁵³ Como la edición de libros.

Los antiguos lenguajes del cine, de la TV, de los productos editoriales, o de la radio, tienen que ser adaptados al nuevo soporte digital interactivo, o si se quiere, tienen que ser *reinventados* sobre la base de un nuevo *media* y unas nuevas herramientas.

En las primeras etapas de una nueva industria, sólo los iniciados intentan saltar hasta el nuevo escalón en el cual se requiere un gran esfuerzo para dominar la tecnología y no se dispone de método; a pesar de ello, este esfuerzo se ve en parte compensado por las oportunidades profesionales.

2.4.2 Creación de paradigmas

El realizador ha de aprender a extraer y a adaptar formas expresivas y de comunicación de los más diversos entornos⁵⁴.

- De las técnicas y los conocimientos que se tienen sobre la organización del espacio papel en los diversos tipos de ediciones.
- De la organización del tiempo en el medio televisivo.
- De las formas de estructurar la información en las bibliotecas.
- De la creación de escenarios y coreografías en el medio teatral.
- De la composición visual del cine y de la fotografía.
- De todos estos y de otros entornos salen nuevos paradigmas y modelos de comunicación interactiva multimedia.

En el diseño de los sistemas multimedia, como hemos dicho, la nueva tecnología apoya sus formas en copiar directamente las tecnologías anteriores. Así por ejemplo, nos encontramos con unas primeras realizaciones multimedia con una elaboración rudimentaria y simple, a semejanza de como eran las películas o los programas de TV de los primeros años. A medida que se generaliza la tecnología, el lenguaje pasa a ser universal, se pueden dar más cosas por evidentes y, sobretodo, aparecen creadores que encuentran en el nuevo medio los recursos expresivos que necesitan.

Los entornos multimedia comportan, por otra parte, la interactividad. La interacción con un sistema multimedia, emula en general a procedimientos y

⁵⁴ CDROM [Monguet 2000] "En el proceso de diseño se produce una constante dialéctica entre propuestas que se mueven entre lo original y lo conocido, entre la innovación y las normas establecidas. Los criterios se deben decantar en uno u otro sentido atendiendo a los objetivos y pensando siempre en lo que más conviene para el usuario."

procesos que ya existían antes y en muchos aspectos siguen las pautas del comportamiento de los humanos.

Del estudio de analogías que se pueden establecer con los diversos media, se extrae un encadenamiento de ideas que al ser trasladadas al soporte digital interactivo darán lugar a nuevas formas y estilos de comunicación interactiva. Estos nuevos paradigmas sólo se pueden definir y perfilar como fruto de este ensayo.

Así pues, aunque tanto la comunicación multimedia como las técnicas de interacción aprovechan múltiples recursos desarrollados en o por otros medios, los sistemas multimedia interactivos generan gradualmente sus propios paradigmas.

Es necesario definir paradigmas adecuados para los diferentes ámbitos de aplicación, por ejemplo:

- Juego
- Edición multimedia
- Formación a distancia
- Trabajo a distancia
- Comercio Electrónico
- Entornos virtuales

2.4.3 La comunicación interactiva

2.4.3.1 Diálogo Hombre - Ordenador

Una de las Disciplinas que está consiguiendo mas relevancia en el desarrollo de Sistemas Interactivos Multimedia⁵⁵ es la que se ocupa del estudio del Diálogo entre el Hombre y el Ordenador.

Un programa interactivo se caracteriza por el establecimiento entre el sistema y el usuario de un proceso de comunicación bidireccional. Es el usuario el que desvela el contenido del programa con su interacción.

⁵⁵ Esta denominación es equivalente a Sistemas Multimedia, de hecho los inicios de esta tecnología se produjeron con el Vídeo Interactivo, donde se añadían a las características de los programas clásicos los gráficos, las capacidades de vídeo y la interacción con pantallas táctiles, posteriormente, con la gran implantación de terminales de autoservicio también se utilizó la denominación de Sistemas Interactivos. Cuando cobraron mayor relevancia las capacidades integradoras de medias que las de interacción se pasó a utilizar el termino de Sistemas Multimedia.

La interacción se va a producir por la acción sobre uno o varios interfaces de usuario (pantalla táctil, ratón, teclado, etc.) que son dispositivos periféricos del ordenador.

Pero antes de esta acción el usuario normalmente recibe la información de aquello que le moverá a actuar a través de la pantalla del monitor del sistema. Las composiciones gráficas que se van produciendo forman parte del llamado Interfaz Gráfico.

Si queremos diseñar programas interactivos debemos acercarnos a aquellas aportaciones al mensaje que consiguen que el flujo de información del proceso sea bidireccional. Se trata de conocer cómo conseguimos la interacción del usuario, que Estructuras Interactivas son las más frecuentes.

2.4.3.2 Interfaz Gráfico

El interfaz gráfico es la composición gráfica que soporta la interacción del usuario con el sistema. El diálogo que se establece debe permitir al usuario, una visión de conjunto y su orientación a lo largo del programa, tanto si es la primera vez que lo utiliza como si es experto o usuario intermitente.

Los Interfaces Gráficos obligan al diseñador ha introducir unos criterios de:

- Organización de pantalla
- Movimiento y color
- Legibilidad del texto

2.4.3.3 Estructuras Interactivas

Entendemos por Estructuras Interactivas aquellos procedimientos, gráficos o mensajes que se utilizan para conseguir la interacción del usuario.

A continuación se describen los más comunes:

2.4.3.3.1 Selección por menús

Un menú consiste en un conjunto de opciones, usualmente descripciones de texto, iconos o ambos, entre los cuales el usuario elige una o varias.

Las facilidades de los entornos multimedia permiten utilizar una amplia variedad de menús pero en todos los casos estos permanecen fijos mientras el

usuario los visualiza. Así pues, consideramos un menú a un conjunto de opciones de texto, gráficos o de imágenes que permanecen fijas en pantalla en espera de la interacción.

Es fácil representar esta interacción mediante un flujo en árbol, se aconseja acompañar el flujo con esquemas de los interfaces gráficos.

2.4.3.3.2 Controles de navegación

En la mayoría de las aplicaciones existen unas opciones que se repiten a lo largo del flujo. Estas opciones permiten moverse por los diferentes niveles, paso a paso, saltando varios, etc.

Por ejemplo:

- Retroceder (va a menú anterior)
- Salir (va a menú principal)
- Más opciones (Va a un menú con mas opciones)
- Página anterior o siguiente (En un Documento de Texto se utiliza la analogía con los libros para moverse por él).

Este tipo de interacciones se suelen repetir a lo largo de una aplicación, en una descripción del aplicativo sobre la base de estados gráficos bastaría con hacer mención sobre su existencia.

2.4.3.3.3 Mensajes, títulos

Es usual que a lo largo del programa se vayan colocando títulos que recuerden la categoría, o el concepto al que se refieren los contenidos expresados. Los títulos suelen ocupar una zona reservada en el interfaz gráfico.

En la descripción de una aplicación, estos mensajes deben estar codificados y recogidos en estructuras de datos fácilmente modificables.

2.4.3.3.4 Ayudas

Las ayudas son estructuras interactivas que tienen como objetivo facilitar la interacción del usuario o aclarar los contenidos, expresados en el programa.

Al igual que en el caso de los mensajes deben estar codificados y ser fácilmente modificables.

2.4.3.3.5 Mapas

En muchos casos puede interesar acceder a una información a partir de la selección sucesiva sobre Mapas.

Manteniendo el paralelismo con los niveles de menús, la selección sobre mapas se realiza sucesivamente en porciones de un espacio físico mayor, en mapas o planos de escala sucesivamente menor.

Estas estructuras son utilizadas en aplicaciones de simulación de recorridos en espacios físicos. En ellas se combinan una estructura de mapas y planos, con simulaciones de recorrido sobre imágenes de diferente grado de aproximación (Plano general, plano de detalle, etc.).

La descripción de aplicaciones de este tipo es similar a las basadas en Menús.

2.4.3.3.6 Secuencialización

Combinados con otras estructuras interactivas, por ejemplo, los menús, la secuencialización permite al usuario organizar de toda la información disponible, aquella que le interese en un momento determinado.

Integrando la secuencialización en un programa de formación, se pueden crear ejercicios para reforzar el proceso de aprendizaje.

Desde un punto de vista lógico son Menús con una única opción, o con controles de navegación.

2.4.3.3.7 Entrada de datos

En ocasiones se requiere que el usuario introduzca datos en el programa, ya sea con finalidad estadística si interesa conocer el perfil de los usuarios, ya sea con finalidad pedagógica, escribiendo en zonas reservadas de la pantalla, ya sea como parte de una operativa (por ejemplo el orden de compra de un producto).

Las aplicaciones que manejan datos normalmente requieren para su análisis la ayuda de los "Flujos de Datos"⁵⁶.

2.4.3.4 Estructuras hipermedia

Este método de interacción se ha puesto de moda gracias al lenguaje HTML, para páginas las World Wide Web sobre Internet.

Mediante este tipo de interacciones se puede crear estructuras lógicas tipo "Grafo", si no son complejos son fácilmente representables mediante "Flujos o Diagramas", sin embargo si son complejos este método es absolutamente inoperativo.

En el caso de "Grafos" complejos puede ser aconsejable acompañar el "link" a los contenidos, esto implica una mayor participación en la descripción de la estructura del Experto en Contenidos⁵⁷.

Libro [Gloor 1997]: "We have identified seven concepts that need to be considered when designing the structure of a hypermedia document:

Linking: Global linking structure of document

Searching: Mechanism for full-text search

Sequentialization: Mechanism for sequentially visiting selected locations within hyperdocument

Hierarchy: Hierarchical table of contents

Similarity: Connection between not-yet-linked but semantically related nodes

Mapping: Graphical visualization of contents of hyperdocument

Agents: Mechanism to execute complex tasks on behalf of the user"

2.4.4 Guión multimedia interactivo

Para abreviar también se le denomina Guión interactivo.

Recoge los contenidos a desarrollar en la aplicación. En las aplicaciones multimedia usualmente incorporan la estructura interactiva y pedagógica,

⁵⁶ Ver Apartado 2.3.1.1 Diagramas de Flujo de Datos

⁵⁷ Ver Apartado 2.2.4.4 Experto en Contenidos(a modo de ejemplo esta nota se puede considerar un "link" dentro de un Grafo)

contempla los formatos multimedia a utilizar y sugiere tratamientos audiovisuales.

Este documento es el resultado de la adaptación en este medio del Guión temático (documentales en vídeo)⁵⁸ o del Guión literario (producciones audiovisuales y vídeos dramáticos).

- Guión temático, es el nombre en los documentales o en los vídeos didácticos, del documento que recoge los contenidos a desarrollar en la aplicación. Se suele acompañar de sugerencias para la visualización de los contenidos.
- Guión literario, es el nombre en los dramáticos o en las producciones audiovisuales de ficción, del documento que recoge la descripción de las acciones, de los escenarios, de los personajes, los diálogos, y todos aquellos elementos que permitirán la elaboración de documentación para la producción (plan de producción) o la realización (guión técnico) del proyecto.

Sin embargo, este documento en la producción multimedia es más complejo, salvando la distancia entre el tamaño de las aplicaciones multimedia y los vídeos o audiovisuales. La mayor complejidad es inherente al concepto de interactividad.

En el caso de un guión interactivo, además, hay que tener en cuenta los posibles cambios en el recorrido de la aplicación motivados por la interacción con el usuario o por las variables del sistema.

En función del tipo de aplicación la incidencia del factor interacción será mayor o menor, e incluso puede aconsejar estructuras diferentes para el documento.

Al mismo tiempo, un buen guionista interactivo debe tener en cuenta los condicionantes impuestos por las herramientas de desarrollo. La estructura de este documento, en consecuencia, también será función de dichas herramientas o métodos de producción.

Para algunos autores, aquellos que analizan el proceso multimedia desde la perspectiva de los audiovisuales, el Guión interactivo es un compendio de todos los documentos necesarios para una producción multimedia.

⁵⁸ Libro [Fernández 1986]: Aconseja partir de 4 puntos para elaborar un guión para un vídeo didáctico:

1-Concepto hecho o idea que se quiere transmitir.

2- Definición o explicación a hacer.

3- La posible visualización.

4- La información visual, las imágenes.

En esta investigación se analiza la producción multimedia partiendo de la estructura de la producción de software; por ello el Guión interactivo solo contiene descripciones vinculadas con las diferentes medias y la interacción con el usuario, y siempre desde el punto de vista del usuario.

En la elaboración de un guión puede participar un equipo de personas: expertos en el contenido, diseñadores multimedia (funcionalidades multimedia y de la interfaz) guionistas (corrección de textos, elaboración de diálogos) pedagogos (estructura pedagógica, ordenación de contenidos y selección de estructuras interactivas) psicólogos (características de los usuarios), etc.

A partir del guión interactivo otros perfiles como los analistas informáticos son los responsables de describir las plataformas destino, las estructuras, los algoritmos, etc., y sería tarea del Productor, con la ayuda del Director Creativo y el Director Técnico, definir el plan de trabajo.

El Guión interactivo permite el desarrollo de documentación posterior como las especificaciones informáticas, las normas de estilo del interfaz y del Guión técnico (especificaciones de vídeo).

Si bien muchos mensajes parten de ideas, de intuiciones y de imágenes, que circulan por nuestra mente de una forma más o menos descontrolada, sólo llegan a materializarse si se pasa de esta etapa a una expresión definida de aquello que se quiere crear.

Es muy importante seleccionar y ordenar aquello que queremos decir, y disponer de una información lo más exhaustiva posible sobre el tema en que trabajamos. La información y la documentación hace referencia tanto a los contenidos como a las posibilidades visuales relacionadas con ellos.

Así pues, escribir un guión interactivo implica:

- Contemplar a los usuarios.
- Un gran conocimiento de los contenidos temáticos y audiovisuales.
- Ordenar los contenidos.
- Poseer los conocimientos acerca del medio y su lenguaje.
- Adaptarse a los condicionantes de producción.

Un guión interactivo debe contemplar información de contenidos, diálogos, interacción, navegación, tratamiento audiovisual y multimedia y para ello se desarrollan numerosos documentos parciales que agrupados describen adecuadamente a la aplicación:

El diagrama de flujo (Normalmente un "Flujo de Estados"⁵⁹)

⁵⁹ Con el término Flujo de Estados o Flujo de Estados Interactivos, el autor de esta investigación, describe una técnica de análisis que es una combinación de las diferentes técnicas de análisis de software aplicadas a la

Es un esquema gráfico que forma parte de la documentación de un proyecto informático. En él se especifican las funcionalidades del sistema o la estructura orgánica según el nivel del lenguaje técnico utilizado y posibilita la programación informática y el desarrollo multimedia. En un diagrama de flujo se pueden reconocer la estructura de la información, la navegación y la naturaleza de los media utilizados.

Desde el punto de vista del guionista puede representar la secuencia de sucesos (solicitudes, entradas de usuario y respuestas del programa) y sus relaciones interactivas, (ramificaciones y bucles).

Descripción funcional

Describe los sucesos de la aplicación, como empieza, como avanza, como acaba y la transición al acontecimiento siguiente. Se definen los aspectos más relevantes de la Interacción y de la navegación a través de la aplicación.

Se debe relacionar con el diagrama de flujo. Debe facilitar la realización posterior de documentación más técnica como el análisis orgánico o las instrucciones de programación

Descripción de contenidos

Contiene todos los textos que aparecen en pantalla, especifica las respuestas o entradas correctas del usuario, describe secuencias de animación, gráficos, fotografías, vídeos y claves sonoras.

En este punto se desarrollan gran variedad de documentos (guiones, storyboard, borradores), que especifican tanto el contenido como el tratamiento que recibe. El nivel de profundidad debe facilitar su posterior realización.

Pruebas de Guión

El plan de pruebas y el responsable de las mismas es el Director de Pruebas, uno de los objetivos de las pruebas es detectar errores informáticos, pero también observar si se cumplen los objetivos del guión.

Para que el Director de pruebas pueda diseñar un formulario adecuado necesita los requisitos del Guionista,. Se contemplan aspectos como:

- Tiempos de respuesta de los usuarios.
- Facilidad de navegación.
- Abundancia y naturaleza de los errores en la interpretación de los contenidos.

- Reacción a la aplicación en general.

2.4.5 Especificaciones multimedia

Son el conjunto de todas las especificaciones necesarias:

Especificaciones informáticas

Se escriben utilizando técnicas adecuadas a los lenguajes de programación. Algunas de estas técnicas están descritas en el Apartado “Técnicas de análisis informático”.

Se escriben estas especificaciones si para la realización de la aplicación multimedia son necesarios nuevos módulos o programas, archivos o bases de datos.

Especificaciones de edición

Son aquellas especificaciones necesarias para el uso de las herramientas integradoras o sistemas de autor.

Las técnicas a utilizar para realizar estas especificaciones son función de los paradigmas de edición utilizados por los sistemas de autor.

Existen casos en que estas herramientas han sido desarrolladas por las propias empresas multimedia para optimizar el proceso productivo de algún tipo de aplicación, evidentemente estas herramientas utilizan sus propios paradigmas de edición.

Especificaciones de video y animática.

En la terminología del sector del vídeo Guión técnico o audiovisual. El guión técnico es un registro gráfico de lo que será el futuro mensaje audiovisual e incluye tanto la descripción de acciones y personajes como los recursos narrativos asociados a la información visual, y lo hace respetando las convenciones del lenguaje audiovisual.

En un guión técnico se hace constar

- La numeración de las escenas y secuencias.
- La descripción de la información visual que presenta la imagen.
- Planos de inicio y final de la toma y movimientos de cámara.
- Locuciones, diálogos, música y efectos sonoros.
- Grafismo y efectos especiales.
- Aspectos técnicos (iluminación, materiales,..).

— Observaciones referentes a la continuidad entre tomas.

Similar estructura en las especificaciones para la realización de animaciones en 2D y 3D.

Especificaciones gráficas

Especifican tamaños, posiciones y formatos gráficos.

Deben incluir las normas de codificación de los nombres de los ficheros y su ubicación en los sistemas de backup.

Normalmente se acompañan con los libros de estilo o imagen corporativa de la empresa beneficiaria.

3 Trabajos empíricos

Esta investigación se fundamenta en los trabajos de campo realizados durante los últimos años, y sobretodo en la documentación que de forma sistemática se ha podido recoger⁶⁰. Como ya se argumentó en la introducción, tan solo la posibilidad de contrastar los conocimientos adquiridos de forma teórica con la realidad vivida y documentada, permite obtener los objetivos planteados.

Los documentos recogidos en este capítulo representan una ínfima parte de la documentación recopilada a lo largo de los últimos años.

Los documentos corresponden a un grupo de aplicaciones multimedia seleccionadas sobre la base de los intereses de la investigación. Se presentan agrupados en función de su funcionalidad en el proceso productivo. Los documentos se han recortado para limitar su extensión a la estrictamente necesaria.

Las aplicaciones recogidas en este capítulo, y referenciadas a lo largo de la investigación, han sido dirigidas y creadas en el marco de la empresa TUK Ediciones Interactivas y muchas de ellas en convenio de colaboración con la UPC⁶¹. En este trabajo, de los múltiples aspectos que dichas aplicaciones tienen, se recogen y reflejan tan solo los que hacen referencia a los procesos de documentación de las mismas y básicamente en lo referente al desarrollo técnico e informático.

⁶⁰ De hecho, durante los años en que se ha desarrollado la investigación, se han vivido un gran número de experiencias de desarrollo de aplicaciones multimedia. Los imperativos de la producción no siempre han permitido las condiciones óptimas, para crear y después recoger la documentación, de acuerdo a criterios de investigación científica. La experiencia que en la práctica refleja esta investigación no se limita a las aplicaciones referenciadas, sino también a las vividas, cuyo número es significativamente superior.

⁶¹ Las aplicaciones referenciadas son fruto del trabajo de equipo con Josep M. Monguet, Francesc Alpiste y Joaquín Fernández durante los años 1987 a 2000.

3.1 Listados estructurados de la documentación.

Explicar el índice se ha estructurado de forma que el orden es clases de aplicación y proyectos. Este índice se repite en la primera tabla para facilitar la lectura

3.1.1 Listado de documentos por clase de aplicación

Los desarrollos que se consideran a continuación disponen, en todos los casos, de análisis documentados que permiten dar soporte a algunas de las propuestas concretas que se realizarán en esta investigación.

Terminales de autoservicio		
Documento	Funcionalidad documental	Técnica documental
3.2.1.1.1 Normas para Documentación "ServiCaixa"	Normas para Documentación	Descripción Funcional
3.2.1.1.2 Lista de documentos solicitados por una empresa de ingeniería de software para la realización de un proyecto.	Pedido	Descripción Funcional
3.2.1.1.3 Requisitos funcionales, billetes y localidades.	Requisitos Funcionales	Descripción de módulos
	Requisitos Funcionales	Flujo de Control
3.2.1.1.4 Recursos de OS2	Entorno Hardware y Software	Descripción de módulos
3.2.1.1.5 Organización de la aplicación y sus datos.	Especificaciones Software / Edición	Descripción de módulos
3.2.1.1.6 Descripción del proceso Gestión de pantallas	Especificaciones Software / Edición	Descripción de módulos
3.2.1.1.7 Módulo de gestión de pantalla	Especificaciones Software / Edición	Descripción de módulos
3.2.1.1.8 Parametrización de Estados Gráficos	Especificaciones Software / Edición	Diccionario de datos
3.2.1.1.9 Pruebas alfa	Especificaciones de Pruebas	Descripción Funcional

Terminales de autoservicio		
Documento	Funcionalidad documental	Técnica documental
3.2.1.2.1 Valoración Gestión de Stocks. Requisitos planteados	Oferta Abierta	Descripción Funcional
3.2.1.3.1 Flujo de control describiendo los estados de venta de localidades	Requisitos Funcionales	Flujo de Control

Juegos interactivos		
Documento	Funcionalidad documental	Técnica documental
3.2.2.1 Proyecto Juego de Aventura	Oferta	Descripción Funcional
3.2.2.1.2 Especificaciones de los elementos gráficos	Especificaciones Gráficas	Descripción Funcional
3.2.2.1.3 Normas de edición de contenidos	Normas de Codificación / Edición	Descripción Funcional
3.2.2.2 Proyecto Juego de Ajedrez	Oferta Abierta	Descripción de módulos
	Requisitos de Usuario	Descripción Funcional

Aplicaciones de autoaprendizaje		
Documento	Funcionalidad documental	Técnica documental
3.2.3.1.1 Justificación de propuestas de diseño para el cliente:	Diseño de la Interfaz	Descripción Funcional
3.2.3.1.2 Documento de entrada en producción	Análisis de requisitos	Descripción Funcional
3.2.3.1.2.2 Flujo genérico de la Aplicación:	Requisitos Funcionales	Flujo de Estados
3.2.3.1.2.3 Descripción detallada de estados	Guión Interactivo	Descripción de módulos
3.2.3.1.2.4 Operativa de la Aplicación	Especificaciones Software / Edición	Pseudocódigo
3.2.3.1.2.5 Descripción de la representación de textos	Especificaciones Software / Edición	Descripción Funcional

Aplicaciones de autoaprendizaje		
Documento	Funcionalidad documental	Técnica documental
3.2.3.1.2.6 Flujo de visualización	Especificaciones Software / Edición	Flujo de Estados
3.2.3.2 Proyecto Aidea	Plan de Producción	Flujo de Estados
3.2.3.2.1 Proceso de producción Aidea	Plan de Producción	Descripción Funcional
3.2.3.2.2 Orientaciones a la guionización	Guión Interactivo	Diccionario de datos

Sistemas de información en CD o Quiosco		
Documento	Funcionalidad documental	Técnica documental
3.2.4.1.1 Diagramas de flujo requisitos funcionales.	Requisitos Funcionales	Flujo de Estados
	Requisitos Funcionales	Flujo de Control
	Requisitos Funcionales	Descripción de módulos
3.2.4.1.2 Descripción del entorno hardware	Entorno Hardware y Software	Descripción Funcional
3.2.4.1.3 Descripción de Nodos	Especificaciones Software / Edición	Pseudocódigo
3.2.4.1.4 Textos de la aplicación.	Especificaciones varias	Descripción Funcional
3.2.4.1.5 Relación de Gráficos	Especificaciones Gráficas	Descripción Funcional
3.2.4.1.6 Comunicación con módulo externo	Especificaciones Software / Edición	Descripción de módulos
3.2.4.1.7 Informe de mantenimiento	Informe de mantenimiento	Descripción Funcional
	Requisitos de Usuario	Descripción Funcional
	Informe de viabilidad	Descripción Funcional
3.2.4.2 Requisitos básicos presupuestados	Oferta Abierta	Descripción Funcional
0 Fecha: mayo de 1996 Edición mediante fichero de texto	Especificaciones Software / Edición	Pseudocódigo

Sistemas transaccionales y de información en Internet		
Documento	Funcionalidad documental	Técnica documental
3.2.5.1 Espacio web del Puerto de Barcelona	Especificaciones Gráficas	Descripción Funcional
	Especificaciones Software / Edición	Pseudocódigo
3.2.5.2 Proyecto FECSA Encuestas	Requisitos Funcionales	Descripción Funcional

Sistemas especiales		
Documento	Funcionalidad documental	Técnica documental
3.2.6.1.1 Funciones generales	Guión Previo	Flujo de Control
3.2.6.1.2 Descripción de los Efectos	Especificaciones Software / Edición	Descripción Funcional
3.2.6.1.3 SCCI. Sistema Computerizado de Control Industrial (Con tarjeta PC Industrial I/O)	Manual de usuario	Descripción Funcional

3.1.2 Listado de documentos por funcionalidad documental

Análisis de requisitos		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.3.1.2 Documento de entrada en producción	Descripción Funcional	Programación formal

Normas de Codificación / Edición		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.2.1.3 Normas de edición de contenidos	Descripción Funcional	Edición Amipro

Normas para Documentación		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.1 Normas para Documentación "ServiCaixa"	Descripción Funcional	Programación formal

Manual de usuario		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.6.1.3 SCCI. Sistema Computerizado de Control Industrial (Con tarjeta PC Industrial I/O)	Descripción Funcional	Edición AuthorWare

Informe de viabilidad		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.4.1.7 Informe de mantenimiento	Descripción Funcional	Edición AutorMABB

Informe de mantenimiento		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.4.1.7 Informe de mantenimiento	Descripción Funcional	Edición AutorMABB

Especificaciones de pruebas		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.9 Pruebas alfa	Descripción Funcional	Programación formal

Especificaciones varias		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación

Especificaciones varias		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.4.1.4 Textos de la aplicación.	Descripción Funcional	Edición AutorMABB

Especificaciones Gráficas		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.2.1.2 Especificaciones de los elementos gráficos	Descripción Funcional	Programación formal
3.2.4.1.5 Relación de Gráficos	Descripción Funcional	Edición AutorMABB
3.2.5.1 Espacio web del Puerto de Barcelona	Descripción Funcional	Edición Web

Especificaciones Software / Edición		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.5 Organización de la aplicación y sus datos.	Descripción de módulos	Programación formal
3.2.1.1.6 Descripción del proceso Gestión de pantallas	Descripción de módulos	Programación formal
3.2.1.1.7 Módulo de gestión de pantalla	Descripción de módulos	Programación formal
3.2.1.1.8 Parametrización de Estados Gráficos	Diccionario de datos	Programación formal
3.2.3.1.2.4 Operativa de la Aplicación	Pseudocódigo	Programación formal
3.2.3.1.2.5 Descripción de la representación de textos	Descripción Funcional	Edición Amipro
3.2.3.1.2.6 Flujo de visualización	Flujo de Estados	Edición Amipro
3.2.4.1.3 Descripción de Nodos	Pseudocódigo	Edición AutorMABB
3.2.4.1.6 Comunicación con módulo externo	Descripción de módulos	Edición AutorMABB
0 Fecha: mayo de 1996	Pseudocódigo	Edición Amipro

Especificaciones Software / Edición		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
Edición mediante fichero de texto		
3.2.5.1 Espacio web del Puerto de Barcelona	Pseudocódigo	Programación Web
3.2.6.1.2 Descripción de los Efectos	Descripción Funcional	Edición AuthorWare

Plan de Producción		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.3.2 Proyecto Aidea	Flujo de Estados	Edición AuthorWare
3.2.3.2.1 Proceso de producción Aidea	Descripción Funcional	Edición AuthorWare

Oferta		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.2.1 Proyecto Juego de Aventura	Descripción Funcional	Programación formal

Entorno Hardware y Software		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.4 Recursos de OS2	Descripción de módulos	Programación formal
3.2.4.1.2 Descripción del entorno hardware	Descripción Funcional	Edición AutorMABB

Guión Interactivo		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación

Guión Interactivo		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.3.1.2.3 Descripción detallada de estados	Descripción de módulos	Programación formal
3.2.3.2.2 Orientaciones a la guionización	Diccionario de datos	Edición AuthorWare

Requisitos Funcionales		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.3 Requisitos funcionales, billetes y localidades.	Descripción de módulos	Programación formal
3.2.1.1.3 Requisitos funcionales, billetes y localidades.	Flujo de Control	Programación formal
3.2.1.3.1 Flujo de control describiendo los estados de venta de localidades	Flujo de Control	Programación formal
3.2.3.1.2.2 Flujo genérico de la Aplicación:	Flujo de Estados	Programación formal
3.2.4.1.1 Diagramas de flujo requisitos funcionales.	Flujo de Estados	Edición AutorMABB
3.2.4.1.1 Diagramas de flujo requisitos funcionales.	Descripción de módulos	Edición AutorMABB
3.2.4.1.1 Diagramas de flujo requisitos funcionales.	Flujo de Control	Edición AutorMABB
3.2.5.2 Proyecto FECSA Encuestas	Descripción Funcional	Programación formal

Diseño de la Interfaz		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.3.1.1 Justificación de propuestas de diseño para el cliente:	Descripción Funcional	Programación formal

Requisitos de usuario

Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.2.2 Proyecto Juego de Ajedrez	Descripción Funcional	Programación formal
3.2.4.1.7 Informe de mantenimiento	Descripción Funcional	Edición AutorMABB

Oferta Abierta		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.2.1 Valoración Gestión de Stocks. Requisitos planteados	Descripción Funcional	Programación formal
3.2.2.2 Proyecto Juego de Ajedrez	Descripción de módulos	Programación formal
3.2.4.2 Requisitos básicos presupuestados	Descripción Funcional	Programación formal

Guión Previo		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.6.1.1 Funciones generales	Flujo de Control	Edición AuthorWare

Pedido		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.2 Lista de documentos solicitados por una empresa de ingeniería de software para la realización de un proyecto.	Descripción Funcional	Programación formal

3.1.3 Listado de documentos por técnica documental

Diccionario de datos		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.8 Parametrización de Estados Gráficos	Especificaciones Software / Edición	Programación formal
3.2.3.2.2 Orientaciones a la guionización	Guión Interactivo	Edición AuthorWare

Descripción de módulos		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.3 Requisitos funcionales, billetes y localidades.	Requisitos Funcionales	Programación formal
3.2.1.1.4 Recursos de OS2	Entorno Hardware y Software	Programación formal
3.2.1.1.5 Organización de la aplicación y sus datos.	Especificaciones Software / Edición	Programación formal
3.2.1.1.6 Descripción del proceso Gestión de pantallas	Especificaciones Software / Edición	Programación formal
3.2.1.1.7 Módulo de gestión de pantalla	Especificaciones Software / Edición	Programación formal
3.2.2.2 Proyecto Juego de Ajedrez	Oferta Abierta	Programación formal
3.2.3.1.2.3 Descripción detallada de estados	Guión Interactivo	Programación formal
3.2.4.1.1 Diagramas de flujo requisitos funcionales.	Requisitos Funcionales	Edición AutorMABB
3.2.4.1.6 Comunicación con módulo externo	Especificaciones Software / Edición	Edición AutorMABB

Descripción Funcional		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.1 Normas para Documentación "ServiCaixa"	Normas para Documentación	Programación formal
3.2.1.1.2 Lista de documentos solicitados por una empresa de ingeniería de software para	Pedido	Programación formal

Descripción Funcional		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
la realización de un proyecto.		
3.2.1.1.9 Pruebas alfa	Especificaciones de Pruebas	Programación formal
3.2.1.2.1 Valoración Gestión de Stocks. Requisitos planteados	Oferta Abierta	Programación formal
3.2.2.1 Proyecto Juego de Aventura	Oferta	Programación formal
3.2.2.1.2 Especificaciones de los elementos gráficos	Especificaciones Gráficas	Programación formal
3.2.2.1.3 Normas de edición de contenidos	Normas de Codificación / Edición	Edición Amipro
3.2.2.2 Proyecto Juego de Ajedrez	Requisitos de Usuario	Programación formal
3.2.3.1.1 Justificación de propuestas de diseño para el cliente:	Diseño de la Interfaz	Programación formal
3.2.3.1.2 Documento de entrada en producción	Análisis de requisitos	Programación formal
3.2.3.1.2.5 Descripción de la representación de textos	Especificaciones Software / Edición	Edición Amipro
3.2.3.2.1 Proceso de producción Aidea	Plan de Producción	Edición AuthorWare
3.2.4.1.2 Descripción del entorno hardware	Entorno Hardware y Software	Edición AutorMABB
3.2.4.1.4 Textos de la aplicación.	Especificaciones varias	Edición AutorMABB
3.2.4.1.5 Relación de Gráficos	Especificaciones Gráficas	Edición AutorMABB
3.2.4.1.7 Informe de mantenimiento	Requisitos de Usuario	Edición AutorMABB
3.2.4.1.7 Informe de mantenimiento	Informe de viabilidad	Edición AutorMABB
3.2.4.1.7 Informe de mantenimiento	Informe de mantenimiento	Edición AutorMABB
3.2.4.2 Requisitos básicos presupuestados	Oferta Abierta	Programación formal
3.2.5.1 Espacio web del Puerto de Barcelona	Especificaciones Gráficas	Edición Web

Descripción Funcional		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.5.2 Proyecto FECSA Encuestas	Requisitos Funcionales	Programación formal
3.2.6.1.2 Descripción de los Efectos	Especificaciones Software / Edición	Edición AuthorWare
3.2.6.1.3 SCCI. Sistema Computerizado de Control Industrial (Con tarjeta PC Industrial I/O)	Manual de usuario	Edición AuthorWare

Flujo de Estados		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.3.1.2.2 Flujo genérico de la Aplicación:	Requisitos Funcionales	Programación formal
3.2.3.1.2.6 Flujo de visualización	Especificaciones Software / Edición	Edición Amipro
3.2.3.2 Proyecto Aidea	Plan de Producción	Edición AuthorWare
3.2.4.1.1 Diagramas de flujo requisitos funcionales.	Requisitos Funcionales	Edición AutorMABB

Pseudocódigo		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.3.1.2.4 Operativa de la Aplicación	Especificaciones Software / Edición	Programación formal
3.2.4.1.3 Descripción de Nodos	Especificaciones Software / Edición	Edición AutorMABB
0 Fecha: mayo de 1996 Edición mediante fichero de texto	Especificaciones Software / Edición	Edición Amipro
3.2.5.1 Espacio web del Puerto de Barcelona	Especificaciones Software / Edición	Programación Web

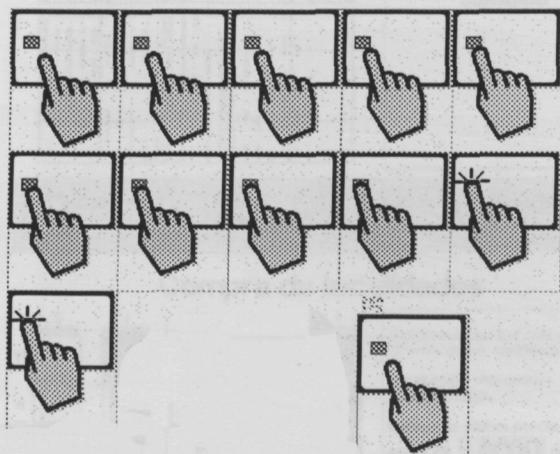
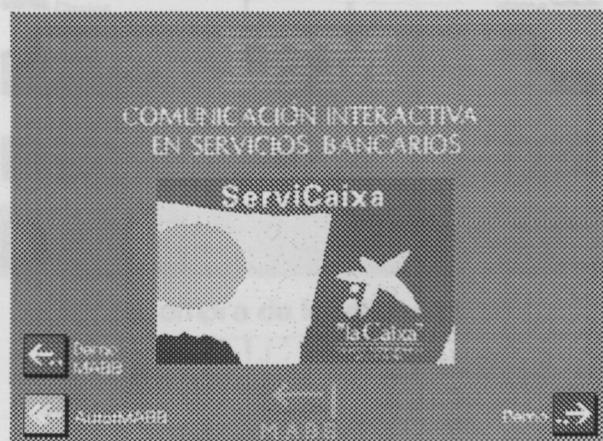
Flujo de Control		
Documento	Técnica documental	Tipología de aplicación
3.2.1.1.3 Requisitos funcionales, billetes y localidades.	Requisitos Funcionales	Programación formal
3.2.1.3.1 Flujo de control describiendo los estados de venta de localidades	Requisitos Funcionales	Programación formal
3.2.4.1.1 Diagramas de flujo requisitos funcionales.	Requisitos Funcionales	Edición AutorMABB
3.2.6.1.1 Funciones generales	Guión Previo	Edición AuthorWare

3.2 Documentos

3.2.1 Terminales de autoservicio

3.2.1.1 Proyecto ServiCaixa

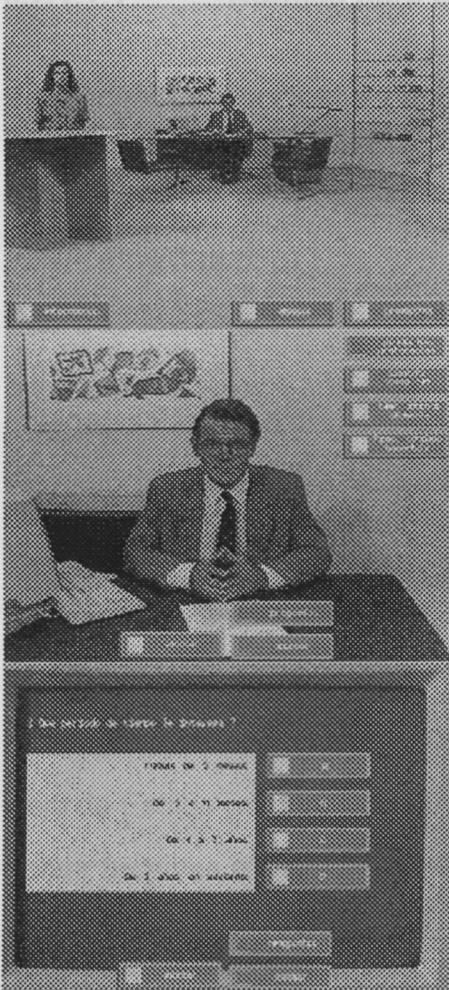
Fecha: Septiembre de 1995



Proyecto ServiCaixa IBM

Las tecnologías interactivas multimedia permiten la creación de autómatas para la realización de múltiples transacciones. Uno de los proyectos más emblemáticos de los recogidos en el estudio, es sin duda, el desarrollado por encargo de IBM para diversas entidades financieras, y que permitía la realización de un gran número de transacciones. El desarrollo de las aplicaciones se realizaba mediante las herramientas de edición Autormabb. Desarrolladas entre 1991 y 1996.

En las imágenes que siguen se han incluido las correspondientes a dos prototipos previos al sistema ServiCaixa que enlazan los primeros estadios de la tecnología multimedia con los sistemas interactivos más rudimentarios basados exclusivamente en dispositivos informáticos y en pantallas de texto, como eran los cajeros automáticos.



- La imagen muestra una selección de pantallas de un sistema de vídeo interactivo que permitía simular una oficina virtual en la que actores asumían los papeles de asesores interactivos que ayudaban a los clientes de una entidad financiera a seleccionar los productos más adecuados a sus necesidades. Este sistema es uno de los prototipos previos al sistema Servicaixa. El sistema utilizaba un ordenador PC 486 con una placa digitalizadora de vídeo en tiempo real DVA 4000 que presentaba en una pantalla de 640x480 píxeles las imágenes de videodisco mezcladas con los gráficos VGA (1990)



- La imagen corresponde a otro prototipo previo al sistema Servicaixa, que se basaba en el aprovechamiento de la red de cajeros automáticos preexistentes. Una de las transformaciones que los cajeros requerían era la inclusión de una tarjeta gráfica.

Residen los archivos que documentan los módulos ejecutables por la aplicación...

Todos los archivos están vinculados a un documento maestro llamado MODULOS.STY