

**100 años de Informática y  
Telecomunicaciones  
España siglo XX**

**Luis Arroyo Galán**



Primera edición: Julio 2005

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento Informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea Electrónico, mecánico o por fotocopias.

Edita:  
Fundación Rogelio Segovia para el  
Desarrollo de las Telecomunicaciones  
Ciudad Universitaria, s/n  
28040-Madrid

Imprime:  
E.T.S.I. Telecomunicación  
Universidad Politécnica de Madrid  
Ciudad Universitaria, s/n  
28040-Madrid

ISBN: 84-7402-316-5

Depósito Legal: M-19814-2005

# Índice

---

Presentación..... 3

Introducción del autor..... 5

## *De la tabuladora a la telemática*

### **1. CRÓNICA APRESURADA DE CUATRO GENERACIONES**

La España binaria..... 7

Ruedas, réles y válvulas..... 8

Transistores y circuitos integrados..... 11

Ganadores, perdedores y supevivientes..... 13

De pirámides y rectángulos..... 18

Ocho lustros de informática española..... 19

### **2. LAS FERIAS DE LO BINARIO**

Algo más que una exposición..... 23

Del Retiro a la Casa de Campo..... 24

Bitios, Baudios y algas marinas..... 33

## *Las décadas de los cacharros (1960-69)*

### **3. AL PRINCIPIO FUERON LOS FABRICANTES**

Precusores españoles..... 35

Importadores de Bitio..... 37

Las calles y plazas de de la informática española..... 41

Los fabricantes acuden a la feria..... 42

Pensadas desde fuera..... 42

### **4. LUEGO SE CREÓ EL MERCADO**

Válvulas y transistores..... 49

A la tercera va la vencida..... 51

La dinámica del mercado..... 53

### **5. USUARIOS, CACHARROS Y SISTEMAS**

Enviroment division..... 57

File section..... 58

Call "DBMS"..... 59

Screen section..... 60

Un pasado en forma de S..... 61

### **6. LOS DIÁCONOS DEL SABER**

Una profesión demasiado elástica..... 63

La larga marcha hacia la sociedad..... 65

El sufrido obrero binario..... 69

El informático en casa..... 70

## **7. LA FORMACIÓN EN INFORMÁTICA**

La clave del desarrollo tecnológico.....	73
La enseñanza oficial.....	74
En los aledaños del PEIN.....	78

### *Los años del logical (1970-79)*

## **8. LOS MINIORDENADORES**

Recursos compartidos y máquinas distribuidas.....	81
Cacharros de andar lento.....	86

## **9. DIÁLOGOS DE ORDENADORES**

España fue la primera.....	93
Los pioneros de la transmisión de datos.....	94
Una red muy especial.....	95
El reto de la integración vertical.....	98
Hardware y Software "Made in Spain".....	99
Primera fase, 1969-73.....	100
Segunda fase, 1973-78.....	100
Tercera fase, a partir de 1978.....	101

## **10. LA PESETA BINARIA**

La informática en las instituciones financieras.....	103
De la tabuladora al datáfono.....	105
El banco en casa.....	107
La gestión del dinero por procedimientos telemáticos.....	108
El monedero electrónico.....	109

## **11. LA OTRA INDUSTRIA**

Un negocio en la trastienda.....	111
La formación de la oferta.....	118
La industria del logical y de los servicios informáticos en España.....	120

## **12. LOGICALES A "GO-TO"**

En busca de la perfección.....	127
La industria del software en España.....	128
Logical "Made-in Spain".....	130
Software: el futuro de la industria del hardware.....	132

## **13. LOS ORDENADORES EN ACCIÓN**

Mucho MIPS y escaso MIS.....	135
La reserva de plazas.....	137
Softwar.....	139
Los ordenadores en la política.....	140
La componente social de las aplicaciones informáticas.....	143

#### **14. POLÍTICA INFORMÁTICA**

El plan de nunca empezar.....	145
El plan electrónico e informático nacional.....	148
La fabricación nacional de Hardware.....	151
Lotolandia.....	153
Industria y tecnología.....	156

#### **15. MICROS**

Arena y cerebros.....	159
La manzana del éxito.....	161
El mercadomicro español.....	166
Empezar por el anexo.....	169

#### **16. TELEMÁTICA**

Novática-Mayo 1977.....	171
Algo mas que un concepto.....	174
Informática a domicilio.....	175
Automatización de oficinas.....	176
Hecho a robot.....	177
El ordenador va a la escuela.....	178
Privacidad.....	179

#### **17. LA INFORMACIÓN COMO PRODUCTO**

Compartir o poseer.....	181
Alfolíes del año 2000.....	181
La industria de las bases de datos.....	184
Situación y perspectivas en la España de los ochenta.....	189

#### **18. LA TECNOLOGÍA HECHA INFORMACIÓN**

Carencias y excesos.....	193
Informes y estudios.....	194
Ya no somos “otros”.....	197
Revistas y periódicos.....	197
Libros binarios.....	210
Publicaciones institucionales.....	211

#### **19. ENTRE DOS DÉCADAS**

Los mercaderes binarios.....	213
La industria blanda.....	220
Los microempresarios.....	222
España se cubre de electrónes.....	224

**20. NUESTROS BITIOS Y BAUDIOS**

Ascensión, caída y recuperación.....	225
Crónica de una década.....	259
Ferias telemáticas.....	260
Tres puntos de contacto.....	271

**21. LO PEQUEÑO ES HERMOSO Y PODEROSO**

Los jóvenes binarios.....	273
IBM entra en Liza.....	274
Un nuevo orden mundial.....	277
PCManía a la española.....	280
Una ventana para invidentes.....	283

**22. UN FUTURO ENTRE REDES**

El siglo digital.....	287
La telefónica del Multimedia.....	289
Redes y servicios .....	295
Transmisión de datos.....	298
Servicios de valor añadido.....	300
La RDSI.....	302
La competencia cruza el charco.....	303
El mapa-mundi de la conectividad.....	304

**23. EL CIBERESPACIO**

En el principio fue Arpanet.....	307
Y luego llegaron los Web.....	311
Aquí empezamos con Iris.....	312
Internet, aquí y ahora.....	313
Pertrechos náuticos.....	314
En busca del dato perdido.....	317

**24. LA OFERTA DEL TERCER MILENIO**

De hierros y logicales.....	321
Los Pacos.....	323
El plástico inteligente.....	325
Una fábrica junto al castro romano.....	326
Cerebros frente al mar .....	328
Juntos pero no revueltos.....	329

**25. LA DEMANDA DIGITAL**

La pregunta del millón.....	333
Oferta igual, pero menos.....	333
Baudios públicos y Bitios privados.....	335
Empujadores de Baudios.....	338
Revisiones al alza.....	340

**26. EL PASADO ES PRÓLOGO**

Tortugas y guepardos..... 343  
De la telemática a la red..... 343  
Territorio internet..... 346  
El PC se va de compras..... 349

**ANEXO..... 353**





## Presentación

Mi primer contacto con Luis Arroyo, como escritor y cronista de la “Sociedad de la Información” y su relación con las “Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones” fué hacia el año 1985 a través de la lectura de su libro “La vida en un chip”.

Nótenlo ustedes, una época en que las denominaciones anteriores aún no estaban acuñadas y reconocidas.

Libro interesante y ameno que he utilizado como bibliografía en alguno de mis cursos y que he recomendado a los estudiantes para sus trabajos y para su formación. Luego, tuve la ocasión de colaborar con él dentro del Comité Editorial de Fundesco, durante los años en que esta institución llevaba a cabo una meritoria labor de promoción, publicación y difusión de libros relacionados con las tecnologías y la sociedad de la información y de las comunicaciones.

Recientemente cayó en mis manos una publicación de la revista ARBOR, dedicada monográficamente a una extensa crónica sobre las evolución de la informática en España, que hojeé con interés. Esto, unido a la promoción y publicación por parte de Fundetel de una colección de cuadernos sobre temas relacionados con la historia de las telecomunicaciones me llevaron a solicitar del autor y del editor de la revista la autorización para publicar el libro que ahora presento y promocionarlo y difundirlo entre todos los interesados en el conocimiento de la historia del sector TIC.

Si usted, apreciado lector, llega a hojear el índice, seguramente se le despertará la curiosidad por seguir leyendo el libro, aunque no siga necesariamente la lectura secuencial.

No es un libro de historia convencional, ni un tratado académico al uso. Es una crónica de un periodo del siglo XX, escrita con un estilo periodístico y en el cual, de manera desenfadada y amena, se relatan acontecimientos, datos, anécdotas, tablas históricas, sobre la evolución de las TIC's dentro de un contexto relacionado de la tecnología con la sociedad.

En sus páginas se describen empresas y empresarios; ministerios y ministros; comités, comisiones y comisionados; datos y tablas sobre máquinas, programas, compras, ventas y mercados; precursores, fabricantes, profesores, trabajadores; éxitos y fracasos de proyectos españoles,...

En fin, una especie de “miniepisodios nacionales” donde se mezclan técnicas, aparatos y procesos con los sucesos y actores de la sociedad que hicieron posible el desarrollo de las TIC's en España.

Decía Theodore Vail, primer presidente de la ATT; “No thorough understanding of anything can be had without a knowledge of its origins, its roots”.

Espero que este libro ayude a entender los orígenes, las raíces del actual estado de las tecnologías de la informática y de telecomunicaciones en España, con sus luces y sombras, con sus actores

principales y subalternos, con sus intrahistorias y todo ello de la mano y pluma de un actor y observador agudo que nos ha dejado escrita esta crónica para recuerdo de los que participaron en la función y enseñanza de los que ahora participan para que no crean que el presente es fruto del azar y que el futuro lo inventan ellos.

Vicente Ortega  
Presidente Comisión Delegada Fundetel

Madrid, Julio 2005

## Introducción del autor

Según afirman los que dicen saber de eso, "el país que no tiene memoria histórica está condenado a repetir los mismos errores". Comoquiera que esto se aplica a cualquier área de la actividad humana, incluidas las TICs, se me ocurrió escribir por etapas el libro que el lector tiene ahora en sus manos.

Con motivo de celebrarse las bodas de plata del SIMO, la Fundación CITEMA me encomendó la redacción de un libro que llevaría por título 25 años de Informática en España. Al no realizarse una distribución adecuada, la obra permaneció prácticamente inédita, por lo que CITEMA me autorizó a retomar el texto en la forma que estimara conveniente. Sin la generosidad de los entonces patrocinadores del SIMO este libro no se hubiera convertido en realidad. Vaya hacia ellos mi primer y más profundo agradecimiento.

La obra que ahora ve la luz se ha elaborado en tres momentos distintos. En el libro encargado por CITEMA se cubre desde los orígenes de la Informática en España hasta 1984; lo sucedido hasta 1999 se incluye en la obra titulada 200 años de Informática y lo acontecido hasta el año 1999, se editó como Cuarenta años de ordenadores-España 1959/1999, publicado por la revista Arbor en el número de Julio-Agosto de 2000. Al texto que se ofrece ahora bajo el patrocinio de FUNDETEL se le ha dado el título de 100 años de Informática y Telecomunicaciones-España Siglo XX.

Realmente el trabajo abarca una época mucho más amplia, pues se remonta al Siglo VI cuando se habla de San Isidoro de Sevilla, precursor, con sus "Etimologías", de las modernas Bases de Datos.

Al haber estado escrito en tres momentos distintos, podrían aparecer en el texto ciertos desajustes en el empleo de los tiempos verbales; el autor espera que esto no sea ningún obstáculo para el buen entendimiento de los temas aquí tratados.

Escrita con una mentalidad más de actor que de historiador, el libro es un compendio de lo acontecido en España durante el siglo pasado en materia de electrónica, informática y telecomunicaciones. Fabricantes, Distribuidores, Usuarios, Profesionales, Políticos, Editores, Individuo y Sociedad desfilan por las páginas de esta obra, que en ningún caso debería ser catalogada como un libro de máquinas, sino como la historia de los que se sirven de ellas. Además de estos relatos, a lo largo del texto se van incluyendo teorías propias sobre las razones que justifican tal o cual situación, o se recomiendan políticas para mejorar el estado de la informática a la española.

Teniendo en cuenta que en este país el interés por la historia de la tecnología es bastante escaso, y ante la tesitura de que mi trabajo llegara solamente a los suscriptores de la revista Arbor, me dirigí al COIT para saber si estaban dispuestos a ubicarlo en su página web, con el objeto de que sus visitantes pudieran bajarse un e-libro a coste cero.

Para colaborar aún más en su difusión, FUNDETEL decide imprimir esta obra, dentro de su colección de publicaciones, y por ello mi agradecimiento a su Presidente, Vicente Ortega.

Con el único apoyo de la bibliografía que he manejado no hubiera podido escribir estas páginas, teniendo en cuenta además que la letra impresa no transmite todo el calor humano de los que han sido protagonistas y espectadores de nuestro pasado informático. Las lógicas limitaciones de esfuerzo y tiempo han condicionado el número de personas con las que he mantenido entrevistas; la información conseguida en ellas me ha aportado un elevado porcentaje de los hechos y conclusiones que se recogen en estas páginas. Quiero agradecer desde aquí la amable acogida dispensada y los datos aportados por todos los mencionados, y a los que por imperdonable olvido no haya citado.

Para las dos primeras obras me entrevisté con las siguientes personas, todos ellos profesionales de reconocido prestigio, y que fueron : Jose María Álvaro, Fernando Asua, Carlos Borrás, Carlos Cabezón, José Vicente Cebrián, Miguel Ángel Eced, Pedro García Alarcó, Francisco Guijarro, Antonio Humada, Alberto Kubush, Jesús Manjarrés, Florencio Martínez, David Navarro, Manuel Palao, Luis Alberto Petit Herrera, Feliso Martínez Picazo, Emilio Rincón, Francisco Robert, Jesús Rodríguez Cortezo, Jesús Sánchez de la Peña, Adolfo Santodomingo, Francisco Solla, Ricardo Torrón, Guillermo Truniger e Ignacio Vidaurrázaga.

La elaboración de lo acontecido en la pasada década me fue posible con la ayuda de: Tomás Ariceta, Francisco Olascoaga, Joaquín Oliveras, Teofilo del Pozo, Juan Soto Serrano, Jesús Rodríguez Cortezo y el Departamento de Informática de la ETSIT.

Aprovecho la oportunidad para agradecer a D. Pedro García Barreno, Director de la revista Arbor, por haberme abierto las páginas de esta publicación, y por su generosidad al dejarme utilizar el texto en la presente edición.

Por último, pero con idéntica gratitud, citar a mi hijo Pablo que tuvo a su cargo la elaboración de los cuadros y gráficos del capítulo 19, dedicado a la industria informática española.

Madrid, Julio 2005

## *De la tabuladora a la telemática*

### Capítulo 1.- Crónica apresurada de cuatro generaciones

#### La España binaria

La experiencia española en materia informática es extensa y fructífera, sus orígenes se remontan a principios de siglo y es posible encontrar, a lo largo de su historia, auténticas primicias de repercusión internacional. Fuimos el primer país que dispuso de una red pública de conmutación de paquetes, estuvimos presentes en la tecnología videotex desde sus orígenes, en todo lo relacionado con la telemática nos mantenemos en una aceptable situación en comparación con países más desarrollados que el nuestro, y en el mundo Internet hemos hecho una valiosa aportación para los usuarios de habla hispana.

Año	Tecnología
1927	Tabuladora
1958	Ordenador
1958	Centro de Cálculo**
1962	Teleproceso
1967	Fabricación de ordenadores
1968	Reserva electrónica de plazas
1968	Control de procesos industriales
1972	Redes de conmutación de paquetes*
1977	Telemática*
1979	Videotex
1982	Banco en casa
1984	Datáfono*
1995	Infovía*
1995	Monedero electrónico

\* Primicia mundial

\*\* Primicia europea

#### **Cuadro 1.1- Fechas de creación/adopción en España, de algunas tecnologías de la información.**

*Fuente: Elaboración propia.*

La profusión con que se difunden ahora noticias de muy variada índole relacionadas con la vida y milagros de los ordenadores personales en general y de la Red en particular, induce al ciudadano medio a pensar que todo acaba de comenzar, que carecemos de historia digital y que estuvimos

empleando por primera vez las modernas tecnologías de la información. Como podrá comprobarse en las páginas de este libro, muchos han sido los logros que hemos conseguido desde los lejanos tiempos de la tabuladora o los más cercanos del PC y las autopistas de la información. Durante los últimos casi tres cuartos de siglo (en 1927, Renfe pone en funcionamiento la primera tabuladora que se instala en España), centenares de miles de profesionales han puesto en marcha multitud de aplicaciones, trabajando muchas veces en condiciones difíciles, pero movidos siempre por un ansia de superación característico del obrero binario. Directivos de empresas privadas y responsables de organismos públicos se han ido percatando paulatinamente de las ventajas ofrecidas por el uso racional de los ordenadores, y, poco a poco, han incrementado el nivel de su utilización. La clase política terminó por entender el valor estratégico de las tecnologías binarias y, después de un larguísimo proceso de dudas y dejaciones, dotó al país de un importante instrumento de política informática. Y finalmente, la sociedad, tan aficionada a vivir de espaldas a la ciencia y a la técnica, está empezando a prestar una mayor atención a todo lo relacionado con la microelectrónica. En este claro, lento, pero progresivo avance de los últimos setenta años, se han ido asentando unas bases sólidas sobre las que construir los logros de nuestro futuro digital.

La historia que se cuenta en este libro no es otra que la relativa al empleo de una tecnología inventada, mayoritariamente, allende nuestras fronteras. Por esta razón me ha parecido conveniente ir intercalando los dos relatos que contienen estas páginas: el primero de ellos se refiere a los hitos más importantes del desarrollo de la tecnología, y el segundo habla de lo sucedido en nuestro país en cuanto a su empleo por organismos, empresarios y particulares.

## **Ruedas, relés y válvulas**

Dedos, guijarros en la arena, ábaco, quipu, regla de cálculo, pascalina, calculadora, máquina analítica, aritmómetro, tabuladora y ordenador. Esta podría ser una de las múltiples listas de los artefactos que el hombre ha utilizado a lo largo de la historia para resolver todo tipo de cálculos; las ordenaciones de cacharros son muchas, como también lo serían las que podrían confeccionarse con los nombres de sus inventores. Pero estas relaciones, que sirven para satisfacer la curiosidad del erudito, nunca deberían emplearse para explicar con ellas los avances conseguidos por el ser humano en su lucha con los números; una cosa es listar cronológicamente una serie de artilugios, y otra muy distinta tratar de analizar los porqués y cómo de su invención y uso. En un mundo de cacharros, como lo es el informático, parecen importar poco los temas que van más allá del precio y las prestaciones de la máquina en cuestión; atendiendo exclusivamente a estos mismos criterios se ha elaborado, en demasiadas ocasiones, la relación de los precursores de las modernas máquinas de la cuarta o quinta generación. Afortunadamente, no todos los historiadores se han dejado arrastrar por esta moda, pudiéndose encontrar publicaciones en las que se hacen valiosas aproximaciones históricas al fenómeno informático; yo no he dudado en servirme de algunas de ellas para elaborar el contenido de este capítulo.

Las necesidades de realizar cálculos son casi tan antiguas como la vida misma, pues como dijera Gordon Childe "Cuando una sociedad tiene bienes en cantidad superior a la que puede utilizar con carácter inmediato, necesita números". A medida que las sociedades han ido evolucionando se han tenido que enfrentar con más y más complejos problemas numéricos, hasta tal punto que

podría establecerse una estrecha correlación entre desarrollo tecnológico y capacidad de cálculo; llevando este razonamiento al límite, cabría establecer un cierto paralelismo entre PIB y CPH, siendo el primero el conocido Producto Interior Bruto y el segundo el número de Cálculos Por Habitante y año; de hecho existen estadísticas en las que se relacionan la potencia de proceso instalada, medida en MIPS (millones de instrucciones por segundo), con el número de usuarios. Desde muy antiguo, el ser humano ha tratado de servirse de todo tipo de artefactos para resolver operaciones numéricas a la mayor velocidad posible y sin errores. Las calculadoras mecánicas se desarrollaron y perfeccionaron a lo largo de un período que podría situarse entre los años 1623 y 1899; nombres como Pascal y Leibniz son de sobra conocidos por sus aportaciones al mejoramiento de estos artefactos que pueden considerarse como auténticos precursores de las cajas registradoras, las calculadoras de bolsillo y las máquinas de contabilidad. En cuanto a las primeras, simplemente recordar que su invento, acaecido en 1879, correspondió a James Ritty, y que su comercialización corrió a cargo de John Patterson, fundador de la empresa National, más conocida como NCR, y en la que inició su carrera el fundador de IBM, John Watson Senior.

La aportación de Hollerith al tratamiento de la información ha sido sobradamente difundida, aunque muchos de los que saben de él no hayan tenido oportunidad de ver funcionar una tabuladora ni tampoco una *intercaladora, clasificadora o traductora*. A pesar de que estas máquinas han pasado ya a los museos, por sus relés circularon señales muy variopintas, desde las relativas al censo poblacional norteamericano de 1890 hasta los asientos contables de empresas españolas. A diferencia de lo que se persigue con el empleo de las calculadoras, en la tabuladora no importa tanto la potencia de proceso como la capacidad de manejar grandes masas de datos; en el mundo de los equipos clásicos se da más importancia a las posibilidades de tratamiento de un soporte, la tarjeta perforada, que al diseño de unos complejos circuitos con los que realizar complicadas operaciones. La contribución auténtica de Hollerith fue la de diseñar un sistema (máquinas interdependientes), capaz de manipular información, a una velocidad cien veces superior a la del ser humano. También está en su haber el establecimiento de las bases de una boyante industria a la que se dedicarían empresas tan importantes como la suya propia, CTR (1911), de la que luego nacerían, IBM, la sociedad fundada por James Powers en 1927 de donde surgiría Univac, la British Tabulating antecesora de la inglesa ICL, y la Bull francesa, que inició sus actividades en 1933.

El *hard-appeal* de los ordenadores ha oscurecido un tanto el papel desempeñado durante más de sesenta años por las tabuladoras, cuando lo cierto es que de ellas se han derivado muchos conceptos importantes. El primero es la noción de *sistema*, desconocida hasta entonces y que sentaría las bases de principios tan valiosos como la *modularidad funcional*. La *centralización* del proceso de datos no nació con la ley de Grosch, sino que empezó a aplicarse en los talleres mecanográficos con el tratamiento masivo de tarjetas perforadas. Otro tanto habría que decir del concepto de *aplicación*, desconocido hasta que la programación (cableado en este caso) permitiera la repetición de procesos interrelacionados. Estos tres conceptos, que se refieren al empleo de las tabuladoras, podrían completarse con los que tienen que ver con las empresas que las comercializaban. El fundador de la National es uno de los padres del *vendedor, comercial o técnico de ventas*, que tuvo como alumno aventajado a Watson; este a su vez fundó una empresa que ha sido, es, y parece que seguirá siendo, el paradigma del marketing y que inició su triunfal



andadura fabricando y vendiendo equipos clásicos. La noción de cliente, tal y como se entiende en la industria informática, hunde sus raíces en la práctica del *alquiler*, iniciada con las tabuladoras, y que, además de aportar pingües beneficios al fabricante, permitía establecer estrechos lazos entre usuario y proveedor. Teniendo en cuenta todas estas herencias, ¿podríamos concluir que la historia de los ordenadores arranca en los equipos de tarjetas perforadas? La respuesta es que no, de la misma forma que tampoco cabría situar el punto de arranque en la pascalina o en el ábaco; y la causa de esta negación es bien simple, un ordenador es mucho más que una máquina de calcular. En inglés, el término *computer* se aplica a los seres humanos que realizan cálculos con ayuda de una calculadora (*calculator*). A partir de 1945, el *computer* se convierte en un equipo que hace lo mismo que el hombre al que reemplaza.

De entre las muchas definiciones que pueden darse, parece que una de las más aceptadas es la que considera a un ordenador, no como una máquina, sino como un conjunto de aparatos interconectados que actúan coherentemente para manejar de forma automática información codificada, ya sea ésta números, texto, imagen o sonido. El sistema es capaz de realizar cálculos, conservar los resultados, y saber qué hacer con ellos. Si aceptamos esta idea, más que definición, podemos afirmar que el ordenador nace de la convergencia de una serie de desarrollos técnicos, que se inicia en 1930 y culmina en 1945. Hasta la primera de estas fechas, se recorrieron muchos caminos paralelos en tecnologías que van desde el cálculo automático y los dispositivos que controlan el movimiento, hasta la autorregulación y el registro de información; la pascalina y los relojes mecánicos son un ejemplo de los primeros, mientras que la válvula a bolas de Watt y la tarjeta perforada pertenecen al segundo grupo. A partir de la tercera década de este siglo, se inicia un proceso de convergencia que se vería culminado con la puesta en funcionamiento del ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Pero aunque se reconozca a esta máquina y a sus creadores, J. P. Eckert y J. W. Mauchly, como los tatarabuelos de nuestros modernos cacharros de la cuarta generación, no hay que olvidar que en la gestación de los principios básicos sobre los que descansa el proceso de datos, intervinieron hombres ilustres entre los que destacan: John Von New-Mann, Howard Aiken y George Stibitz, en USA; D. R. Hartree, Alan Turing y Maurice Wilken, en el Reino Unido; y Konrad Zuse, Edward Stiefel y Alwin Walther, en la Europa continental. Por lo que se refiere a las tecnologías, hay que tener presente que el ENIAC le debe la cinta perforada al telégrafo, los relés a la telefonía, la tarjeta perforada a la tabuladora, y las válvulas a la radio. En la década de los ochenta se inicia un proceso en sentido contrario, pues a partir de entonces es la tecnología la que está integrando campos separados.

Hasta que finaliza la Segunda Guerra Mundial la mayor parte de los proyectos de puesta en funcionamiento de ordenadores estaban sometidos a secreto militar; esto, y las dificultades de comunicación inherentes a un periodo bélico, hizo que las invenciones se estancasen en sus laboratorios de origen. Con el fin de las hostilidades se levanta la veda binaria, y a impulsos de los avances logrados en electrónica, iniciados en la guerra y consolidados en la paz, se va configurando lo que en la década de los cincuenta se convertiría en una incipiente, pero ya pujante, industria de los ordenadores. Comienza entonces la auténtica historia de la informática, pues hasta la formación del mercado de oferta sólo cabe hablar de proyectos y aplicaciones aisladas, casi todas ellas realizadas bajo los auspicios de alguna institución docente. Se pueden

considerar como artefactos prehistóricos tanto el ENIAC y las máquinas que le anteceden como las que le siguen hasta la venta del primer equipo, el Univac I, a la Oficina del Censo norteamericano que tiene lugar en el mes de marzo de 1951. A pesar de lo lejana que, tecnológicamente hablando, nos parece esta fecha y de los espectaculares avances que nos ha deparado el progreso, lo cierto es que seguimos fabricando ordenadores (en este término no están incluidos los ordenadores personales o PC's) con los mismos principios que hace más de cuarenta años. Podría decirse que, en informática, sufrimos un crónico retraso que pudiera tener sus raíces en nuestro permanente avance.

## Transistores y circuitos integrado

El prematuro envejecimiento que han padecido todos los equipos informáticos ha dado lugar a su clasificación por generaciones, cuya vida media empezó siendo de cinco años. Esta rápida obsolescencia, atribuida a la dinámica comercial de los fabricantes, aunque ha aportado bastantes ventajas a los usuarios tampoco ha dejado de tener su lado negativo. A nadie puede extrañarle que sigamos sufriendo endémicos problemas desde los tiempos de la monoprogamación, dado que nos ha resultado más cómodo aprovechar las mejoras coyunturales de una generación que intentar resolver las deficiencias estructurales de la precedente. Quede ahí esa reflexión, que el lector volverá a encontrar a lo largo de estas páginas, y retomemos el hilo de la evolución tecnológica, recordando que los principales hitos en cuanto a los componentes básicos han sido: válvula de vacío, Lee de Forest (1906); transistor, John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley (1947); circuito integrado, Jack Kilby (1958); microprocesador, Intel (1971). El comienzo, generalmente aceptado, de la *primera generación* se sitúa en 1951, con el Univac I, primer ordenador electrónico a escala industrial. Los equipos de esa época utilizaban válvulas de vacío, eran muy grandes y de gran peso; su consumo eléctrico era elevado, y necesitaban ser refrigerados, dado el enorme calor que disipaban; su fiabilidad era escasa, quedando fuera de servicio en numerosas ocasiones, entre otras razones por la corta vida media de las válvulas. Era esta una etapa de iniciación, en la que los equipos tenían capacidades limitadas de cálculo y memoria, practicándose su uso mayoritario en instituciones gubernamentales, militares y científicas. Las empresas miraban a estas máquinas más con curiosidad que con interés real. No obstante, al Univac I le siguieron el Univac II y los IBM 701, 702 y 650, comenzando así el uso generalizado de los ordenadores. El parque norteamericano siguió un curioso proceso de multiplicación por diez cada decenio, calculándose unos diez mil ordenadores en 1961, cien mil en 1971 y un millón en 1981 (en realidad se superó el millón en esa fecha). La capacidad de cálculo de las máquinas de la primera generación, multiplicaba por diez mil la del ser humano; al cumplirse las tres primeras décadas de la historia del ordenador, de nuevo se multiplicó por diez mil, lo que supuso cien millones de veces, en total.

La aparición del transistor fija el comienzo de la *segunda generación*, que se sitúa en 1958, y hace que la informática comience a ser más asequible, ya que los circuitos transistorizados tenían sobre las válvulas las siguientes ventajas: incremento de la potencia de proceso, dado que los transistores funcionaban con frecuencias más altas; aumento de la fiabilidad, pues la vida media del transistor es superior a la de las válvulas; tamaño del sistema bastante menor, gracias a las inferiores dimensiones del transistor; menor disipación de calor, lo que se traduce en menores

necesidades de refrigeración, así como en la ya mencionada mayor fiabilidad; inferior consumo eléctrico. Con el transistor asistimos a una gran proliferación de fabricantes, y a un incremento progresivo del número de entidades con interés en utilizar estas nuevas técnicas, para aumentar su rendimiento global. Se mejoran los lenguajes de programación y los sistemas operativos, aparece el concepto de multiproceso, y los pioneros, Univac e IBM, se ven obligados a compartir su terreno con otros fabricantes que ya se van destacando, como RCA y CDC (Control Data Corporation).

A mediados de la década de los sesenta, la serie IBM 360 y el Univac 1108, señalan el inicio de la *tercera generación*, caracterizada por el empleo de circuitos integrados. Este nuevo logro tecnológico, al ser aplicado en los ordenadores, multiplica aún más las ventajas, ya mencionadas, del transistor respecto a la válvula, es decir: mayores capacidades de proceso y almacenamiento, menor tamaño y consumo, menos requerimientos de refrigeración, y aumento de la fiabilidad. Para evitar la incompatibilidad casi total existente entre los ordenadores, incluso del mismo fabricante, se lanza el concepto de *familia*. Aparece la multiprogramación, nace el concepto de miniordenador, posible ahora gracias a la miniaturización, y se estimula el uso de los lenguajes de alto nivel. El Basic (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code), o lenguaje para principiantes, fue desarrollado en los comienzos de esta tercera generación, en 1965, en la Universidad de Dartmouth, por dos profesores, Thomas Kurtz y John Kemeny, con la finalidad de simplificar el trabajo de programación en entornos de *time-sharing*.

Probablemente, jamás llegaron a sospechar la gran difusión que alcanzaría el Basic con la posterior llegada del ordenador personal.

Si la aparición del circuito integrado marca claramente el inicio de la tercera generación, es realmente difícil poner de acuerdo a los entendidos en cuanto al inicio de la *cuarta*. Sin perder de vista la difusa frontera que separa estas dos generaciones, las características más sobresalientes de la cuarta podrían resumirse de la siguiente forma: desaparecen los núcleos de ferrita de las memorias centrales para ser sustituidos por chips; el circuito integrado pasa por diversos grados de miniaturización, y así del LSI se llega a la VLSI consiguiéndose densidades de cien mil componentes por milímetro cuadrado; el disco y el diskette se convierten en parte importante de las configuraciones; desaparecen los paneles indicadores de los ordenadores, que se convierten en cajas negras, con la pantalla como elemento de diálogo operador-máquina, incluso para mantenimiento; los sistemas operativos incluyen módulos de detección de errores recuperables, con almacenamiento y posterior edición de los mismos, lo que permite una pronta detección de averías potenciales; nace el concepto de *Firmware*; prolifera el uso de unidades independientes para el manejo de los canales de entrada y salida, liberándose al ordenador central de esta tarea.

Estos espectaculares avances han quedado reducidos hoy a cuestiones triviales, y sin embargo, en los comienzos de la industria informática, muy pocos fueron capaces de intuir el esplendoroso futuro que se avecinaba. Entre los profetas fallidos cabría destacar al empecinado fundador de IBM, que retrasó durante algunos años la entrada de su empresa en la industria, y la miopía de la revista FORTUNE que en 1960 publicaba una lista de sectores con futuro para aquella década, en la que no figuraban los ordenadores. Enlazando con estos inicios tan dubitativos, vamos a

volver a los años donde comenzó a forjarse la industria.

## **Ganadores, perdedores y supervivientes**

A mediados de 1955, el ranking de fabricantes lo encabezaba Univac con treinta equipos vendidos, seguida por IBM con sólo veinticuatro unidades instaladas. Un año más tarde esta clasificación se invierte, erigiéndose IBM como el incuestionado número uno, al contar con setenta y seis máquinas frente a sólo cuarenta y seis de su rival. En contra de lo que muchos piensan, la industria de los ordenadores no comenzó a la sombra de IBM, pues cuando esta corporación decidió en 1952, no sin serias dudas, entrar en el negocio, se encontró con una competencia bastante fuerte. Por aquel entonces, los comerciales de la Remington Rand andaban bastante amoscados pues el vulgo llamaba de forma genérica Univac a los ordenadores, pero creía que sólo los fabricaba IBM.

Es de sobra conocido el enorme tamaño y peso de las primeras máquinas electrónicas, y algunas cifras como las treinta y una toneladas del ENIAC y sus dieciocho mil válvulas se han hecho cita de uso frecuente. Aquellos auténticos monstruos no podían salir de los laboratorios donde eran fabricados, para ser montados en las oficinas de una empresa. Fabricar una máquina fácil de transportar e instalar fue el objetivo primordial que se marcaron los ingenieros de IBM, y ¡vaya si lo consiguieron!

Finalizada la Segunda Guerra Mundial, la tecnología electrónica pilló a contrapié a muchas empresas norteamericanas, y, entre ellas, las que se venían dedicando desde tiempo atrás al mercado del tratamiento de la información. El sector sufrió en aquellos años una auténtica transformación, aunque, como luego veremos, no todos los conversos pudieron asimilarla de la forma más adecuada. No se vaya a creer que la decisión era fácil, pues entrar demasiado pronto podía provocar consecuencias tan graves como las derivadas de una arrancada tardía. Por aplicar este último principio, la empresa NCR sufrió bastante, y en cuanto a lo primero tener en cuenta que un producto no puede sacarse al mercado por el simple hecho de que funcione en el laboratorio; para que la memoria de núcleos de ferrita desarrollada por Forrester en el MIT pudiera venderse, hicieron falta más de cuatro años y el concurso de sesenta y cinco ingenieros.

Atendiendo a los factores tecnológicos cabría afirmar que la industria informática norteamericana se fraguó sobre la base de tres modalidades: la fecundación externa, la autoinseminación y el genio propio. En el primer grupo se incluye a Univac, Burroughs, NCR y Honeywell, pues en todas ellas la fabricación de ordenadores comenzó con la absorción de pequeñas compañías de electrónica. Como es lógico, el hecho de que comenzaran de forma similar, no les aseguraba vidas gemelas, pues la entrada de la nueva ingeniería se producía en ámbitos empresariales bien distintos. Mucho se ha escrito sobre Univac y sus posibilidades de haber llegado al número uno, pero como dijera Herb Grosch: "consiguió arrancar la derrota de las fauces de la victoria". Burroughs padeció serias dificultades con el lanzamiento de su primer ordenador, B5000, que recibió el apodo de *elefante blanco*, del que todo el mundo hablaba pero que luego nadie compraba; los ingenieros que lo desarrollaron fueron auténticos pioneros en muchas técnicas de multiprogramación, multiproceso y memoria virtual entre otras pero parece que la fuerza de

ventas no era capaz de sacar partido a tanta innovación. A pesar de que fue la empresa en que se formara Tom Watson Senior., NCR no consiguió buenos resultados en el negocio de los ordenadores hasta la década de los 70; según sus directivos todo fue debido a un problema de velocidad: no subieron al tren electrónico en el momento adecuado. Honeywell, al no tener base de clientes de tabuladora, tuvo que crecer más despacio y su madurez no le llegaría hasta la compra del negocio de ordenadores a GE.

A diferencia de lo sucedido con la fecundación externa, con la que, con mayores o menores dificultades, casi todos los recién nacidos se hicieron adultos, los hechos demuestran que la autoinseminación fue un método funesto. Los dos colosos que la practicaron abortaron al poco tiempo; a principios de los setenta, RCA y GE abandonaron el negocio de los ordenadores. Parece ser que en el caso de RCA todo fue debido a querer desarrollar un plan mal calculado, o dicho de otro modo, a un exceso de voluntarismo que el rigor del mercado no suele tolerar; circulan también otras versiones en las que el fiasco se achaca a la falta de experiencia de sus directivos, y a que aquel coincidiera con la crisis económica que se inició por entonces. El abandono de GE fue aún más llamativo si tenemos en cuenta que cuando IBM entró en el mercado de ordenadores, GE disfrutaba de unos ingresos totales ocho veces superiores a los de su rival. Al coloso industrial de los años sesenta le fallaron dos cosas, la cabeza y el estómago; nunca se decidió a entrar de veras en el negocio poniendo toda la carne en el asador, y no supo digerir las adquisiciones de Bull y Olivetti.

Cinco son las décadas en las que han estado presentes los ordenadores, y a cada una de ellas podríamos ponerle un apelativo en relación con las empresas que protagonizaron su fabricación. Ya hemos hablado de los años cincuenta, en donde aparecieron nombres todavía famosos, y otros ya retirados de la escena. Habría que hacer referencia también a lo sucedido fuera de Estados Unidos, pero ello será objeto de lo tratado en otros capítulos; el hilo histórico es más fácil de seguir quedándonos, por ahora, con los pioneros norteamericanos. Sin embargo, antes de continuar con nuestro tema, no parece este mal momento para esbozar la cuestión de porqué EE.UU. pudo subirse al tren de los ordenadores mientras Europa se quedaba en tierra. Cuatro podrían ser las razones más importantes; la primera, porque a pesar de hacer la guerra, USA estaba en la retaguardia, y allí pudo desarrollar una gran labor científico-militar que luego aprovechó en la postguerra; en segundo lugar, porque el mando militar estadounidense debía resolver complejas cuestiones logísticas para el envío de tropas a Europa, de aquí el interés por la investigación operativa, y la necesidad de máquinas, para resolverla; la carrera espacial, como sustituto del esfuerzo bélico anterior fue también un factor decisivo, así como el disponer de un mercado con tamaño adecuado. Piénsese sobre este último punto que en los años sesenta era necesario vender al menos mil unidades de un equipo para rentabilizarlo; ningún país de Europa contaba con un mercado potencial tan amplio.

"Blancanieves y los Siete Enanitos" (apodo atribuido por la revista FORTUNE a IBM y Burroughs, GE, RCA, NCR, CDC, Univac y Honeywell.), inundan el mercado de los sesenta con sus máquinas de segunda y tercera generación. El número mágico de siete, empezó a perder sentido con las entradas y salidas de finales de década, lo que aconsejó cambiar de denominación, poniéndose de moda el BUNCH (Burroughs, Univac, NCR, CDC, Honeywell). Estas clasificaciones,

empezarían a perder sentido con la aparición de nombres como DEC, HP y Datapoint, que colocaban en el mercado máquinas cada vez más difíciles de clasificar. La muerte de la ley de Grosch (la potencia de un ordenador es proporcional al cuadrado de su precio) a manos del ordenador personal, acabó con las nomenclaturas.

"Blancanieves IBM" hunde sus raíces en el siglo pasado, pues de aquella época datan las tres empresas que en 1911 crean C-T-R (Computing-Tabulating-Recording Company), y que fueron la International Time Recording Company (ITR), la Computing Scale Company of America y la Tabulating Machine Company de Hernan Hollerith. ITR fue originalmente la Bundy Clock Company fundada en 1875 por Willard Bundy, la segunda se remonta a 1896 cuando Julias Pirat registra sus patentes, mientras que la compañía de Hollerith fue fundada en 1896, pero basada en los trabajos pioneros que realizó para la oficina del Censo de EE.UU. en 1880. La fusión de esas tres compañías se produjo siguiendo los consejos del banquero y comerciante Charles R. Flint. En el año 1917, la filial canadiense del C-T-R comenzó a operar como International Business Machines Co.Ctd. y en 1924, C-T-R adoptó universalmente el nombre de IBM.

Fundada en 1957 por William C. Norris, CDC se posicionó enseguida como el líder de los sistemas de altas prestaciones para aplicaciones científicas y de ingeniería. Durante sus primeros veinticinco años de existencia, esta empresa detentó el liderazgo en cuanto a la potencia y rapidez de sus sistemas. En la década de los 80 se produjo una radical transformación de la industria informática, en razón de que nuevas tecnologías empujaron a los usuarios hacia sistemas abiertos, abandonando soluciones basadas en *sistemas propietarios*. CDC reestructuró su actividad, reduciendo plantilla y creando dos unidades operativas; CDC Systems Inc se ocuparía de la integración de sistemas abiertos, y Ceridian Corp. asumiría las actividades de servicios informáticos. La empresa cuenta con más de 1.600 clientes en el mundo.

La actual Unisys hunde sus raíces en el siglo XIX, concretamente en 1873, cuando la empresa E. Remington & Sons crea la primera máquina de escribir para uso comercial. Unos treinta años más tarde, Elmer A. Sperry funda la empresa Sperry Gyroscope Company para la fabricación de equipos de direccionamiento. En 1925 la compañía Remington lanza al mercado la primera máquina de escribir eléctrica, y dos años más tarde, esta empresa se une con la Rand Kardex Corporation para formar la Remington Rand Inc. En 1950 esta corporación adquiriría la compañía creada por los padres del ENIAC, y un año después se entrega a la Oficina del Censo norteamericano el primer ordenador electrónico de uso comercial, el Univac I. Este ordenador haría historia al predecir en 1952 la victoria de Eisenhower antes de que se cerraran los colegios electorales. A los tres años de producirse tal éxito sin precedentes en la historia de los recién nacidos ordenadores, las empresas Sperry Corporation y Remington Rand se fusionan para crear el fabricante de ordenadores Sperry Rand que seguiría siendo más conocido por el nombre de sus máquinas, los Univac. La serie 1100 anunciada en 1960 sería líder de los grandes equipos y primero en utilizar las técnicas del *multiproceso*. Gran parte del éxito comercial conseguido durante los 70 por esta multinacional, se debió a las altas prestaciones ofrecidas por los 1100. En el año 1986 ve la luz la actual Unisys que nace de la fusión de Burroughs y Sperry. Esta empresa cuenta en la actualidad con más de 50.000 clientes repartidos por 100 países.

William Seward Burroughs crea en 1886 la empresa American Arithmometer Company dedicada a la fabricación de las máquinas de calcular inventadas por su fundador. En 1905 la empresa pasa a denominarse Burroughs Adding Machine Company, que, seis años más tarde, lanzó al mercado la primera máquina de sumar y restar, predecesora de la "Moon Hopkins" que en 1923 se convirtió en la primera multiplicadora directa. Dos años más tarde, Burroughs pone en el mercado la calculadora portátil, máquina que pesaba 20 libras. Cuando sólo habían transcurrido tres años del cuarto de siglo, se alcanza la cifra record de un millón de sumadoras vendidas. En la década de los 50, Burroughs lanza al mercado una calculadora revolucionaria con diez teclas y una clasificadora que supone la primera aplicación de la lectura óptica de documentos MICR-Magnetic Ink Character Recognition. La Serie B5000, puesta en el mercado en el año 1961, aportaba grandes avances tecnológicos y sería la antecesora de la Serie A, anunciada veinte años más tarde, y un lustro previo a la fusión con Sperry.

En el año 1884, John H. Petterson fundó la empresa National Cash Register Company, fabricante de la primera caja registradora que, merced a los desarrollos realizados por Charles F. Kettering, se haría eléctrica en 1906. A mediados de década, NCR adquirió la Computer Research Corporation (CRC) de Hawthorne, California, que producía una serie de ordenadores digitales para la aviación. En 1922 había fallecido el fundador de la empresa, y a su muerte se estimaba que más de la sexta parte de los directivos de empresas de EE.UU., incluido el fundador de IBM, habían sido empleados suyos. Estableció un revolucionario sistema de relación con sus empleados y clientes, incitándoles a participar mediante el slogan "Think" (piense), que luego sería empleado por IBM y otras corporaciones. En el año 1961 la División de Diques y Astilleros del gobierno federal norteamericano instala el primer ordenador fabricado por esta empresa, el NCR 304. Después vendría el NCR 315 con sus tarjetas magnéticas CRAM (Card Random Access Memory). La entrada de NCR en el mundo de los sistemas abiertos se produce en 1982 con el anuncio del supermicroprocesador NCR Tower. Durante el periodo 1991-1996, NCR permanece bajo la esfera de influencia de AT&T, hasta que unos años después recupera su autonomía volviendo a cotizar en bolsa con el nombre de NCR.

En la década de los ochenta se produjo un fenómeno cuyas repercusiones estamos empezando a vislumbrar; la entrada de AT&T en la escena pareció que iba a romper los moldes. Las espadas estaban en alto, y a la conquista del imperio telemático se habían lanzado tres colosos: IBM, AT&T y JAPAN Inc. Aunque el caudal energético de estos gigantes puede llegar a equipararse, lo cierto es que en 1984, la facturación en informática de IBM (45.937 millones de dólares) superó a la suma de los ingresos conseguidos por las ocho empresas que le seguían: DEC, Burroughs, CDC, NCR, Fujitsu, Sperry, Hewlett Packard y NEC; a nivel mundial, los ingresos en informática de AT&T (1.340 millones de dólares) la situaban en la discreta posición decimoctava.

Las clasificaciones históricas basadas en la evolución del hardware, adolecen de grandes limitaciones a la hora de sintetizar algo más que el puro progreso cacharreril. Con el fin de dar al lector una visión un poco más amplia, se presenta en el cuadro 1.2 un resumen de lo que ha significado el uso de los ordenadores durante los últimos cuarenta años, y en áreas tan importantes como los usuarios, la arquitectura de sistemas, aplicaciones, software y hardware. Los nombres

dados a cada una de las cuatro décadas, no son fruto de maquinismo alguno sino que intentan reflejar el empleo que se hace de los equipos, en lugar de basarse en sus características técnicas. La diferencia fundamental entre la década pasada y la actual es que de la integración de las tecnologías (telemática) hemos pasado a la integración de nuestras actividades (teleactuación), a través de un empleo masivo del concepto Web.

		1950/1960	1970	1980	1990
		INFORMÁTICA	TELEINFORMÁTICA	TELEMÁTICA	Web
PERSONAS	Protagonistas Colaboración Actitud usuario Papel de la dirección Formación Información	Técnicos Fabricante Escéptica Control Fabricantes Manuales fabricantes	Externos Sociedades de Servicios Interés Seguimiento Universidad Prensa especializada	Usuarios Consultores Participativa Planificación Primera enseñanza Libros, prensa, radio y TV	Ciudadanos Sociólogos Consultores Interactiva Reingeniería Escuela Universidad La Red
SISTEMAS	Arquitectura Tratamiento Ámbito	Centralizados Proceso de Datos Administración de Empresas	Distribuidos Transmisión de Datos Fábrica	Repartidos Movimiento de información Oficina	Internet Multimedia Global
APLICACIONES	Nivel Aplicaciones batch Tipo Ejemplo	Operativo 100-80% Informes Contabilidad	Táctico 70-20% Áreas de aplicación Finanzas	Estratégico 10% Sistemas Tesorería	Globales 5% Applets Comercio Electrónico
SOFTWARE	Lenguajes Coste Hardware Gestión Ficheros Interface usuarios	COBOL, FORTRAN 80% Secuencial Sistema Operativo	APL,BASIC PL1 50% Aleatorio Sistema interrogación	PASCAL, ADA,NATURAL 30% Bases de Datos <<User frienly>>	JAVA 20% ODB Ventanas
HARDWARE	Tecnología de base Máquinas Comunicaciones Coste Software y Servicios	IC Ordenador Circuitos alquilados 20%	LSI Miniordenador Redes 50%	VLSI Ordenador Personal Redes integradas 70%	VLSI Infordomésticos TCP/IP 80%

Cuadro N°: 1.2	Del bit al Web
Fuente: Elaboración propia	



## De pirámides y rectángulos

La historia de los ordenadores, como no podía ser menos, está plagada de éxitos clamorosos y fracasos sonados, aunque es más fácil oír hablar de los primeros que de los segundos. Pero en esta industria se da, se ha dado, con frecuencia, un fenómeno peculiar: perder cuando se tienen todas las de ganar. En párrafos anteriores ya nos hemos referido a GE y Remington como fabricantes que lo tenían todo a su favor pero que no supieron aprovecharse de las favorables circunstancias en que se movían. Vamos a referirnos de nuevo al gigante azul.

Cuando en el año 1982, la empresa Apple publicaba un anuncio dando la bienvenida a IBM por haberse decidido, ¡por fin!, a entrar en el mercado de los ordenadores personales, bautizado por ella como PC, nadie podía imaginar el vuelco que acabaría dando la industria informática.

Los componentes básicos de un ordenador, circuitos integrados y sistemas operativos, dejan de ser los grandes desconocidos del gran público, cuando el valor de las acciones de Microsoft e Intel llegan a superar a las del coloso IBM, empresa que muy justificadamente puede atribuirse el haber catapultado a la fama a ambas compañías.

Las máquinas dejan, muy a su pesar, el papel estelar de la industria informática, y en su lugar aparece toda una galaxia de aplicaciones, manejadas por equipos (*infordomésticos o electronic appliances*) hechos realidad a lomos de los avances microelectrónicos y controlados por el omnipresente Windows.

La década de los 90 consagra un cambio de tendencia ya iniciado en la década anterior: de una industria totalmente verticalizada pasamos a otra horizontal. Si en el pasado, un fabricante solía proporcionar a sus clientes el sistema completo (terminales, red, servidores, host, bases de datos, sistemas operativos...), hoy en día han aparecido empresas especializadas en cada nivel del sistema, con lo que los usuarios montan sus aplicaciones sobre plataformas construidas con elementos hardware/software de diferentes proveedores.

Si las máquinas han perdido su protagonismo en favor de las soluciones, no es extraño que en los ranking informáticos, empresas clasificadas por cifra de facturación, aparezcan cada vez más sociedades de servicios en posiciones de vanguardia, cuando hace unos pocos años estas empresas nunca aparecían en las clasificaciones. En este sentido es importante tener en cuenta que, a nivel mundial, el porcentaje de gasto en software y servicios supera al dedicado a comprar chatarra.

Ya en el tercer milenio, nos hallamos en plena efervescencia Internet, y en un protagonismo cada vez más activo en estos mercados por parte de las Operadoras de telecomunicaciones. Esto ha llevado a organizaciones como el EITO (European Information Technology Observatory) a contemplar el mercado con una perspectiva global (hipersector de la microelectrónica, informática y telecomunicaciones.), desde la que pueden observarse los esfuerzos de posicionamiento de todos los protagonistas: Operadoras, Fabricantes hardware, Software House, Consultoras y Proveedores de Servicios telemáticos.

## Ocho lustros de informática española

Escribir la historia de la informática estadounidense es una tarea cuya dificultad estriba en el exceso de información de que se dispone; hacer lo mismo, pero referido a España, tiene también un solo escollo, los datos son escasos y las series temporales casi inexistentes. Planteando el problema en sus justos términos, habría que convenir en que casi a diario nos llegan infinidad de hechos y cifras sobre las más nimias efemérides del mercado norteamericano, siendo más bien escasa la información cualitativa que recibimos sobre nuestro entorno. Uno a veces se pregunta por la real utilidad de ese cúmulo de noticias foráneas, a la vez que se reafirma en los riesgos que se corren con las alegres extrapolaciones que demasiadas veces se realizan con ellas. Aunque nos servimos de las mismas máquinas y las utilizamos con similares herramientas, somos un mercado original que se aparta bastante de los promedios, y donde los fuertes contrastes abundan más que los cambios suaves. Lo mismo que decía al principio de este capítulo sobre la sucesión de cacharros que van desde el ábaco al ordenador, podría afirmarlo ahora en relación con las máquinas que hemos venido empleando en nuestro país; ninguna conclusión es posible sacar de una mera enumeración de máquinas y usuarios, salvo la concatenación de unos eventos con escasa relación entre unos y otros. De aquí que el método escogido para confeccionar el relato histórico objeto de este libro esté basado en la presentación monográfica de ciertos temas relevantes a los que, como ahora veremos, se les asigna una relativa temporalización.

Al principio vinieron los **fabricantes**, quienes con su actividad comercial fueron creando un **mercado**, formado por una serie de **usuarios** que disponían de unas máquinas atendidas por **informáticos**, los cuales debían recibir una adecuada formación; quedan configurados en esta frase los cinco capítulos que abarcan el período 1960-69.

La aparición de los **miniordenadores** caracteriza una década (1970-79), en la que cobra un especial relieve la **transmisión de datos**, de la que se sirven multitud de empresas y en especial **las sociedades de servicios**, que además de las prestaciones intelectuales ofrecen un **logical**, parte vital de las **aplicaciones** procesadas en sus equipos. Son por lo tanto seis los temas que se abordan en este segundo bloque, con la misma metodología expuesta para el primero.

En el tercer período (1980-89), se han incluido cuatro asuntos: **política informática, micros, telemática y bancos de datos**, que pueden considerarse como los más característicos de estos años; el apartado se cierra con un capítulo dedicado a la **información sobre la informática**, y otro a **la industria informática española**.

En la cuarta y última década (1990-1997) se presta la debida atención a las cuestiones siguientes: **la informática de los 90, el mercado del PC, las redes, el ciberespacio, la oferta, la demanda y el papel de la administración**, para terminar con una **reflexión global** de cara al tercer milenio.

No parece claro que una materia tan extensa, contemplada desde una perspectiva temporal tan amplia, pueda condensarse en tan sólo veinticuatro temas. Ciertamente que esto es así, pero también hay que tener en cuenta que la selección de sus matices es una forma de interpretar la realidad. Una vez más debo asumir la responsabilidad que me incumbe, no solo por la forma en

que se aborda este o aquel asunto, sino porque del simple hecho de presentarlo ya se puede extraer una conclusión: la objetividad de los eventos queda diluida en la subjetividad de su elección.

Por lo que se refiere a lo cuantitativo, en el cuadro 1.3 se presentan las series temporales de la informática española en el periodo 1976-90, pues de lo sucedido con anterioridad no se dispone de datos completos y fiables. En el capítulo 20 encontrará el lector cumplida cuenta de lo acontecido en el sector durante la pasada década.

	1976	1980	CAA	1984	1990	CAA
<b>Máquinas Instaladas</b>						
Grandes/Medianas	2.590	3.270	6	3.100	14.653	3
Pequeñas	7.380	11.100	11	80.000	90.669	2
Total	9.970	14.370	10	83.100	105.322	4
<b>Valor del parque (millones de pesetas)</b>						
Grandes/Medianas	75.000	142.660	17	182.900	344.084	11
Pequeñas	15.000	46.010	32	137.800	273.839	12
Total	90.000	188.670	20	320.700	617.923	12
<b>Valor del parque por sectores (en %del total)</b>						
Industria/Fabricación	28,5	24,7		18,0	18,3	
Finanzas	28,3	33,7		37,8	25,5	
Administración	15,6	11,5		11,3	14,0	
Resto	27,6	30,1		32,9	42,2	
<b>Valor del parque por regiones (en %del total)</b>						
Madrid	43,4	42,8		34,8	41,0	
Cataluña	27,0	26,3		28,7	22,7	
Norte	18,1	13,2		15,5	12,0	
Levante	6,0	8,1		9,3	6,4	
Resto	5,5	9,6		11,7	17,9	
<b>Facturación Software y Servicios (millones de ptas.)</b>						
Prestaciones máquina	2.880	8.720	32	17.900	15.034	3
Prestaciones intelectuales	1.680	5.840	37	13.090	80.264	35
Paquete	390	3.820	37	14.780	23.714	8
Total	4.950	18.380	39	45.770	119.012	17
<b>Distribución gasto informático (en % del total)</b>						
Personal	45,9	45,3		44,1	42,5	
Hardware	41,0	35,7		32,4	35,0	
Software y Servicios	3,0	6,1		9,1	11,2	
Varios	10,1	11,9		14,4	11,3	
Total (en millones de pesetas)	51.450	200.070	40	488.450	1.028.499	

**Cuadro 1.3 Evolución de la Informática en España 1976-90**  
**CCAA: Crecimiento acumultivo anual**

Fuente: *Sedisi/Miner*



## Capítulo 2.- Las ferias de lo binario

### Algo más que una exposición

Desde el año 1961, la celebración del SIMO (en las últimas ediciones llamado SIMO-ITC) durante el otoño madrileño ha venido significando la auténtica apertura del curso informático español. En las primeras ediciones de la Feria, las máquinas expuestas y recién importadas, serían luego objeto de una febril actividad comercial. Las negociaciones iniciadas o continuadas durante el certamen, son un buen aliciente para los vendedores, y las reuniones técnicas de todo tipo, celebradas en paralelo con la Exposición, dan pie a la discusión y análisis de los nuevos campos de aplicación y problemáticas de empleo de los ordenadores. Pero no se vaya a creer que estas máquinas eran las únicas que se exponían en el SIMO, pues según rezaba su nombre, era el amplio mundo del material de oficina al que se dedicaba tan importante certamen. Aunque todo lo referido en este capítulo haga mención al hecho informático, el lector no debe olvidar que muchos otros equipos y técnicas se presentan cada año en la "Feria de Muestras Monográfico Internacional del Equipo de Oficina y de la Informática", a la que abreviadamente se sigue llamando SIMO.

¿Cuántos K's tiene su máquina?, ¿pueden Uds. desarrollarme esta aplicación?, ¿tienen Uds. aplicaciones? En estas tres preguntas podrían condensarse las diferentes actitudes de los visitantes a la Feria de los cacharros binarios. En la década de los sesenta eran los directivos de las grandes empresas quienes se extasiaban contando K's de memoria, megas de disco, número de unidades de cinta magnética y líneas de impresión por minuto. Eran los años en los que el hardware era el rey, y todo giraba a su alrededor. El microsegundo se había instalado en los consejos de administración a la hora de decidir el artilugio más moderno. Hacia el año 1975, los dirigentes de las PYME empezaban a acudir al SIMO para preguntar por las características técnicas de esas pequeñas maravillas de la microelectrónica, a las que se había dado en llamar miniordenadores. Pero al año siguiente, el interés se había desplazado del material al logical para, un año más tarde, centrarse en los paquetes. Hardware, software y aplicaciones fueron los tres estadios fundamentales por los que pasó el interés de los visitantes en las primeras épocas.

El escenario del SIMO son los stands de los expositores, y los debates se libran entre bastidores. No sería exagerado afirmar que la informática que se expone a la mirada de los visitantes, cobra vida en las conferencias, mesas redondas y convenciones que se celebran diariamente durante el certamen. Estas reuniones son un buen punto de encuentro, en el que vendedores y usuarios exponen ideas y experiencias que ayudan al enriquecimiento profesional de todos. Sería sumamente difícil encontrar un producto, servicio, aplicación, tecnología o problema que no haya sido abordado en alguno de estos actos. Las cuestiones más importantes suelen ser objeto de reuniones monográficas en las que varios especialistas abordan el tema desde diferentes perspectivas. Inforprim, CIBI, Conferencia Internacional de Informática, y las Jornadas organizadas por Fundesco, suelen ser los actos en los que los profesionales centran su máxima atención, debido al interés de los temas tratados y al alto nivel de las exposiciones. Para algunos informáticos, las reuniones del SIMO han sido auténticas escuelas para aprender a hablar en público, lo que luego les ha permitido hacer un buen papel en otros foros.

Mucho se ha debatido sobre la real utilidad de estas manifestaciones, y será difícil que las opiniones coincidan pues la cuestión se puede analizar desde diferentes ángulos. Para las casas constructoras, el interés puede radicar en tres objetivos básicos. El primero de ellos, centrado en el área de marketing, responde a la conveniencia de presentar nuevos productos en un ámbito y momento adecuados y ante una audiencia receptiva. El segundo, de tipo comercial, busca el contacto con nuevos clientes en una plataforma idónea, donde, además, sea posible una demostración física de los productos. Por último, y atendiendo a la imagen de la compañía, se intenta lograr su difusión entre el gran público. Las ventajas de acudir al SIMO radican más en que los expositores sepan aprovechar el hecho de estar allí que en cualquier otra cosa. Pero cuando se hacen este tipo de reflexiones, se olvida con demasiada frecuencia el impacto que produce en la sociedad una Feria de ocho días de duración, y que concita el interés de la prensa, radio y televisión sobre el fenómeno informático. Y si hasta hace bien poco los efectos globales del Salón han sido positivos, mucho más lo están siendo desde que el uso de ordenadores dejó de ser cosa de expertos para convertirse en algo sencillo al alcance de cualquiera.

## **Del Retiro a la Casa de Campo**

El papel que la informática ha desempeñado en las distintas ediciones del SIMO ha sido muy variado, y en razón de esta riqueza de aportaciones se ha considerado de interés tratar de presentar su evolución a lo largo del primer cuarto de siglo de su historia.

**1961**

- Se celebra el "I Salón Informativo del Material de Oficina"
- "En versión española una reproducción del famoso SICOB de París". (periódico Arriba-Domingo 16 abril, 1961).
- Ciclo de conferencias sobre "Mecanización administrativa".

**1962**

- "El jefe, la secretaria, el contable... pueden apreciar la máquina que cuenta y empaqueta dinero, el armario múltiple ideado para ganar terreno, y el mecanismo que escribe cartas apretando un botón". (Hoja del Lunes, 8 octubre, 1962).
- En el "Catálogo de Material de Oficina" se presentan las siguientes novedades: IBM 1401, 1001,632, 162, y Máquina eléctrica Executive, NCR 39 y 315 con CRAM; Bull G30, G60 y CMC-7; Univac 1103 y SS80/90.

## 1963

- José García de Fernando y Francisco Casares se convierten en auténticos juglares de la automatización administrativa. En casi todos los periódicos aparecen artículos suyos con frases tan sugestivas como esta: Del chupatintas de antaño al robot administrativo de hogaño; el desarrollo económico empieza en las oficinas de hoy; los cerebros electrónicos administrativos pueden ayudar — ¿por qué no?— a conseguir los catorce aciertos en las quinielas.
- "El Univac predijo en 1952 el triunfo republicano en las elecciones USA" (de la prensa diaria).
- Comienzan a adjudicarse a los ordenadores atributos un tanto fantásticos como su capacidad para traducir del chino al inglés
- Las novedades en máquinas con respecto al año anterior son: IBM 1440, 6400 y la máquina de escribir con bola; Bull G10 y CAB500; Univac 1004.

## 1964

- "Los clips son utilizados en USA en un cincuenta por ciento, para limpiar las pipas de los fumadores, como fichas para jugar al pocker y para sujetarse la ropa"(C. Herráiz).
- En España la población activa se eleva a doce millones de personas de las que tres trabajan en oficinas.
- En el acto de clausura se pide que sea reconocida oficialmente la contabilidad mecanizada.

## 1965

- "Un trabajo más mecanizado sirve para que el hombre recuerde que es señor de las cosas y no siervo de ellas, y que sin el dedo inteligente que oprime conmutadores y palancas, las eficientes máquinas están muertas". (José M.<sup>a</sup> Pérez Lozano).
- Se exhibe un 360/40 que va destinado a Banesto y que es el primero presentado en Europa; su coste es de 76 millones de pesetas y las aplicaciones presentadas en la Feria son de tipo médico y jurídico.
- "Los cerebros electrónicos de la tercera generación presentados en Madrid, pueden leer o escribir 180.000 letras o números por segundo, y cada disco almacena hasta 20 millones de datos" (de la prensa diaria).
- En Europa Occidental funcionan cinco mil computadores.



- Durante su recorrido por los stands, el Príncipe Juan Carlos es abordado por una cuestadora de la Cruz Roja y al tratar de echar dinero en la hucha se da cuenta que no lleva nada encima; alguien del séquito le da unas monedas para sacarle del apuro.
- Se celebra el "Día del Tratamiento de la Información".

### 1966

- Se presenta el "despacho rodante" un vehículo fabricado por la empresa automovilística Barreiros y dotado de radioteléfono, dictáfono, máquina de escribir electrónica y archivo.
- "Lo que pueda hacer la máquina no lo debe hacer el hombre" (slogan norteamericano aparecido en la prensa diaria).
- Simposium sobre la legalización de los medios modernos de contabilidad y administración.
- Conferencias sobre teleproceso a cargo de IBM y NCR.
- Conferencia del Profesor Juan Antonio Vallejo Nájera con el título "El hombre no es un robot".

### 1967

- Mesa redonda para tratar los problemas que plantea y ventajas que se derivan de la utilización de las Oficinas de Servicios. El ponente, un directivo de CTI, comenta que la aportación principal de los Centros de Cálculo se materializa en la primera fase de mecanización, reduciendo los costes de lanzamiento.
- En el Forum "El tratamiento de la información referente a la distribución y venta", participan Tea, Bull e IBM.
- Conferencia en la que se presentan las técnicas del PERT.

### 1968

- Coincide con un año económico difícil por las medidas restrictivas aplicadas por el Gobierno, de aquí que las técnicas informáticas cobren una mayor importancia, al ser un elemento barato con el que hacer frente a la crisis.
- La informática sobrepasa en importancia al material de oficina.

- "Los países donde no se apliquen con rapidez los adelantos de la informática, se desarrollarán más despacio". (L.A. Petit Herrera en el discurso inaugural).
- Se destaca que España está retrasada en organización.

## 1969

- "La informática gran impulsora de la civilización. Máquinas para controlar empresas. La oficina del Siglo XXI. En el umbral de una nueva era" (de la prensa diaria).
- "Caminamos hacia el ordenador de bolsillo". (L.A. Petit Herrera).
- El SIMO se celebra bajo los buenos augurios del II Plan de Desarrollo, y con la mirada puesta en la década de los setenta y el Siglo XXI.
- Los terminales inundan los stands.
- La tecnología todo lo invade y así el discurso inaugural está lleno de: Láser, digigrafías, circuitos superintegrados, memorias crioscópicas, teclado piezo-eléctrico, optomagnetismo y mil artilugios más.
- Conferencia organizada por APD acerca de "El desarrollo del Software durante los próximos años".
- Panel bajo el lema "La mecanización en la Administración Pública como instrumento de la reforma administrativa".
- Coloquio titulado "Nuevas profesiones que origina la informática".
- El ordenador Factor de Telesincro se hace acreedor al premio Luis Alberto Petit Herrera 1968

## 1970

- "Don Jesús, el ordenador de Barcelona está al aparato" (de un anuncio de ITT publicado en la prensa.).
- En Europa funcionan veinte mil ordenadores; en 1964 había cuatro mil.
- Citema plantea la conveniencia de que el Gobierno redacte un Plan Nacional de Informática.
- El diario ABC del viernes 6 de noviembre dedica su portada a la inauguración del SIMO. En

sus páginas de tipografía el lector podía enterarse de la muerte del rey Pedro de Yugoslavia, del alto el fuego en la guerra de Oriente Medio, y del estreno de "Yo, Bertolt Brecht" en el Teatro Bellas Artes con Fernando Fernán Gómez y Massiel como protagonistas.

- De entre los múltiples actos técnicos cabría destacar los siguientes: Informática tridimensional; La informática y la empresa; ¿Qué pedir a las oficinas de servicios?; MIS; Redes de datos (presentación de la RETD); Gestión de las PYME con minis; La enseñanza oficial de la informática en España; Documentación sobre informática.

**1971**

- En el discurso inaugural, el Ministro de Industria, José M.<sup>a</sup> López de Letona, entre otras cosas, dice: "La producción nacional cubre el 50% de las compras en electrónica de consumo e informática. Tenemos ahora ochocientos ordenadores. En los próximos años el mercado demandará de doscientos a doscientos cincuenta equipos anuales. El software adquiere cada día una mayor importancia. Se hace necesario impulsar la creación de un software español".
- Conferencia con el título "El profesional de la informática como ser humano y su economía".
- Mesa redonda en la que se aborda el tema de las sociedades de servicios con la participación de Gemsa, CTI y Seresco.
- Se celebra el "I Congreso Hispano Luso de Informática".

**1972**

- En los discursos inaugurales, la informática va cobrando mayor relieve.
- La Administración cuenta con sesenta ordenadores.
- El parque español se está avejentando pues el 50% de los equipos instalados pertenece a la segunda generación.
- "Que de vez en cuando los ordenadores nos traigan olor a flor y canten poemas" (Excmo. Sr. D. Alejandro Rodríguez de Valcárcel, Presidente de las Cortes, en el discurso inaugural).
- Conferencias y mesas redondas sobre: Problemas relacionados con la informática que afectan a la empresa; Impacto de la automatización en las oficinas; Informática y su futuro; Profesionales.
- Se celebra una "Conferencia Internacional de la Informática en la Sociedad del año 2000".

Como conclusiones de tipo tecnológico se definieron las siguientes: el crecimiento durará al menos otros veinticinco años; gran retraso en todo lo referente al software; necesidad de potenciar las relaciones con otras disciplinas; esfuerzo por parte de los usuarios; convergencias de la informática y teleinformática; y proliferación de los terminales.

### 1973

- En el nuevo marco de la Casa de Campo, el SIMO abre sus puertas con un discurso inaugural en el que se destaca la importancia del desarrollo tecnológico, y se hace mención a la buena cotización que el técnico español en software ha conseguido en los foros internacionales.
- Las mesas redondas y conferencias tratan, entre otros, de los siguientes temas: La mecanización de las PYME; Mecanización Bursátil; Ordenadores y el futuro; Informática y turismo; Plan de Contabilidad y mecanización; Problemas profesionales de las informáticas; Deontología de las Sociedades de Servicios.
- Se celebra una reunión para constituir el "Consortio internacional de entidades promotoras del desarrollo de la informática".
- Fundesco y Citema organizan el Symposium "Hacia una armonía entre el desarrollo informático y la evolución de las instituciones".

### 1974

- Presentación del Proyecto JANUS, consistente en el establecimiento de una red para la interconexión de los ordenadores de la Administración.
- Los stand se llenan de terminales inteligentes.
- ERIA expone sus productos software Atenea y GPV.
- Jornadas especiales para abordar la problemática de "La empresa ante la informática y las telecomunicaciones".
- Reuniones en las que se analiza la infraestructura informática de varios países.

**1975**

- Franco fallece cinco días después de la clausura del SIMO.
- En su discurso inaugural, el Subsecretario de Presidencia, se refiere al proceso de democratización informática al que estamos asistiendo y que se fragua a impulsos de los minis y terminales inteligentes.
- Se celebra el "1.er Encuentro Latino Americano".

**1976**

- El SIMO se desarrolla bajo el signo de la incertidumbre política y económica.
- Se insiste en la necesidad de un Plan Nacional de Informática.
- Fundesco organiza unas reuniones para tratar el tema "Aplicaciones sociales de la teleinformática".
- INFORPRIM continúa su andadura.

**1977**

- El Ministro de la Presidencia, José Manuel Otero Novas, pronuncia el discurso inaugural en el que hace especial mención al documento "La informática en España 1976", a las tres facultades de informática que han sido abiertas y al próximo SPIN 78. Habla de la especial atención que el Gobierno quiere dar a la informática, y se refiere a la petición hecha por el Presidente Suárez a sus ministros para que reflexionen sobre el tema.
- El Presidente de SEDISI habla en una mesa redonda sobre el pasado, presente y futuro de las Sociedades de Servicios.
- Tiene lugar el "2.º Concierto-coloquio de música algorítmica".
- Fundesco organiza una exposición bajo el lema "Aplicaciones insólitas de la informática y las telecomunicaciones".

**1978**

- Un tal Benjamín Martín Pelayo se convierte en el visitante un millón del Certamen.

- Se acoge con esperanza la creación de la "Comisión del Plan Informático".
- El discurso inaugural que corre a cargo del Secretario de Estado para la Administración Pública, Manuel Fraile Crivillé resulta ser uno de los más completos, informáticamente hablando, pronunciados hasta esa fecha.
- Mesas redondas y conferencias sobre: Enseñanza; Proceso de textos; Formación; Producción automática de software recurrente; Enseñanza de la Informática en las Escuelas Técnicas; Hacia una tecnología nacional de informática; Investigación de informática en España; informática y reforma fiscal.
- En una mesa redonda organizada por Fundesco participa Alain Minc, coautor del "Informe Nora".

## 1979

- Los discursos con motivo de la inauguración oficial, siguen teniendo cada vez mayor contenido informático. Comparados con los pronunciados en las primeras quince ediciones, se observa una gran diferencia de estilos. Aquellos oradores eran políticos, y éstos de ahora son gestores metidos en política.
- El Ministro de Transportes y Comunicaciones, Salvador Sánchez Terán, se refiere a la telemática, y a los ocho mil terminales conectados a la RETD. Sobre esta última destaca el hecho de haber sido desarrollada totalmente por españoles.
- Reuniones plenarias de los Comités 95 y 97 (informática y máquinas de oficina) del ISO.

## 1980

- El "armario telefónico" o terminal telemático, forma parte del discurso pronunciado en la inauguración por el Ministro de Industria, Ignacio Bayón Mariné. El Ministro define las tres líneas maestras de la política industrial de su Departamento: fabricación, redes y terminales. Hace una mención muy especial a las SSCI destacando que en 1979 han facturado más de diez mil millones de pesetas. Termina refiriéndose a los cien mil informáticos que trabajan en España.
- Los actos técnicos del SIMO se aglutinan en torno a la "Conferencia Internacional de Informática".
- Inforprim sigue su ininterrumpida singladura.

**1981**

- SEDISI presenta su primer Anuario.
- En la "Conferencia Internacional de Informática 81" se tratan entre otros, los siguientes temas: Implicaciones sociales de la informática; El ordenador personal y los micros; Ingeniería e informática; Humanística y arte; Educación; Industria; Informática individual; Vulnerabilidad de la sociedad de la información.

**1982**

- La Exposición se celebra dentro del espíritu marcado por las inminentes Elecciones Generales.
- "I Simposio nacional sobre ofimática".
- Adamicro participa en la CII82.

**1983**

- Primer SIMO bajo los auspicios de un gobierno socialista.
- Preside el acto inaugural el Ministro de la Presidencia, Javier Moscoso del Prado y Muñoz, en el que pronuncia un importante discurso Joan Majó, Director General de Electrónica e Informática, quien anuncia la inminente publicación del PEIN.
- Se inaugura Simorama, zona no comercial con aplicaciones divulgativas.

**1984**

- El Presidente de Citema destaca en su discurso inaugural la celebración simultánea de simorama, simolog y simodat, estando estos dos últimos salones dedicados al software y las bases de datos respectivamente.
- El solemne acto de apertura se realiza bajo la presidencia del Ministro de Industria y Energía, Carlos Solchaga, y en el pronuncia un interesante discurso el Alcalde de Madrid, Enrique Tierno Galván, quien, entre otras cosas, dice: "En cualquiera de los tiempos ocurre que existe un miedo psicológico al progreso. Cuando el progreso llega a ciertos niveles, el miedo psicológico se despierta y paralelamente a ese miedo psicológico surge la añoranza del pasado... Hay una cierta legitimidad de miedo al progreso, a una parte del progreso, a la parte tecnológica

del progreso... Siempre existirá ese miedo, relativo a ciertos elementos del progreso, pero si respondemos a ese desafío, ese miedo se va a vencer y con el tiempo percibiremos que era injustificado...".

- La importancia ponderada de los diez grupos, en los que se distribuye analíticamente el material que se exhibe en el SIMO, ha supuesto para el tratamiento de datos un 28,3%, lo que le sitúa destacado en la primera posición, pues el segundo (reproducción e impresión) sólo llega al 13,7%.
- En las reuniones en salas de trabajo intervienen trescientos ponentes.

## **Bitios, baudios y algas marinas**

El binomio Madrid-Barcelona condensa más de la mitad de la actividad española en casi todas sus facetas, y la informática no podía ser una excepción. Si Madrid ha venido siendo la sede de las multinacionales del hardware, la Ciudad Condal alberga en sus alrededores el centro de diseño de los más sofisticados chips que las neuronas hispanas puedan concebir. Si en la capital del reino se instalaron los sistemas electrónicos de reserva de plazas aéreas y de ferrocarriles, en los alrededores de la sede de la Generalitat de Cataluña se puso en funcionamiento el primer sistema nacional de teleproceso bancario, por iniciativa de La Caixa. Si en Madrid se celebra el SIMO, en Barcelona tiene lugar Informat.

En el número correspondiente al 28 de mayo de 1991 de la revista "Tribuna Informática", y con el título "Del regionalismo a Europa", se publicó un interesante trabajo sobre la evolución de Informat, del cual se han entresacado los siguientes párrafos que hablan de esta Feria.

Desde 1977, Informat aparece como un salón incluido dentro de Expotrónica, hasta que cinco años más tarde se independiza para tener vida propia. Las siete ferias celebradas hasta los inicios de la presente década podrían quedar resumidas en los párrafos siguientes:

### *Informat '84: Sólo informática*

Por primera vez en España, la informática ocupa la totalidad del espacio dedicado a una feria. La responsabilidad de la organización recaería en nombres tan ilustres de la industria informática nacional, tales como: Pedro Mier, Jaume Clavell, Josep Miguel Abad, Joaquín Abadal, José Antonio Díaz Salanova, José Ibáñez, Víctor Obach, Pere Raventós, Francisco Robert o Joan Vidal.

### *Informat '85: Profesional*

Con respecto a la primera edición, el salto fue importante tanto cualitativa como cuantitativamente. De setenta expositores se pasó a ciento veintisiete, y de ciento cuarenta firmas representadas a doscientos cincuenta.



*Informat '86: Nacional*

Durante la feria de este año, inaugurada por el Ministro de Industria y Energía, Joan Majó, se realiza el Congreso Español de Directivos de Informática, donde se debaten temas de interés entre los que destaca el PEIN.

*Informat '87: Olímpico*

Barcelona todavía vivía bajo la resaca de la nominación. Su manera de sumarse al entusiasmo popular fue la invitación cursada al alcalde Pascual Maragall para que abriera la CIL'87 con una conferencia denominada "BIT'92, de la nominación a los Juegos Olímpicos".

*1988: The Informatics Show*

Se crea "MultiRED Informat '88" que fue definida como "una demostración conjunta del funcionamiento de los productos que integran los estándares internacionales de comunicaciones entre una gran variedad de fabricantes expositores".

*1989: Primera cita informática*

La novena edición de Informat estuvo marcada por el crecimiento, más de un 40% en metros cuadrados y más de un 30% en número de expositores.

*1990: See you at Informat*

El reto asumido para esta edición era el de la internacionalización. Para los organizadores, el 92 ya no era el año de la cita olímpica, ni del Quinto Centenario. Era la importante fecha en la que se iniciaba un nuevo orden administrativo y económico para Europa.

Hasta aquí lo referente al periodo inicial de las dos ferias informáticas más relevantes de nuestro país. En el capítulo 20 encontrará el lector mas información sobre estos y otros certámenes binarios que se celebran en suelo hispano.

## *La década de los cacharros (1960-69)*

### **Capítulo 3.- Al principio fueron los fabricantes**

#### **Precursores españoles**

Aunque lo español haya estado tanto tiempo ausente del desarrollo informático, no debemos olvidar que empleamos los ordenadores mediante una determinada tecnología de uso; y es precisamente aquí, en la forma en que utilizamos las máquinas, donde podemos dejar nuestra impronta. El colonialismo cultural no se padece por el simple hecho de importar unos determinados equipos, sino por resolver nuestros problemas de idéntica forma a como lo han hecho allende nuestras fronteras; es en el software y no en el hardware donde hay que presentar la batalla de nuestra identidad cultural. Ahí tenemos a los japoneses, líderes mundiales en tantas cosas, pero con grandes dificultades en los mercados donde el software de aplicación no está debidamente adaptado a la mentalidad occidental. A principios de esta década, de cada peseta invertida en máquinas informáticas, se gastaban otras cuatro para hacer frente a los costes de personal, pagar el software y abonar la factura de los suministros consumidos; en términos económicos, el hardware sólo representaba la quinta parte del presupuesto informático. Por supuesto que estas cifras están promediadas, pudiendo darse casos particulares en los que los ratios varíen con respecto a la media. Cabría resumir esta cuestión afirmando que las fábricas de ordenadores montadas en suelo patrio no eliminarán nuestra dependencia cultural del exterior, pues ésta sólo desaparecerá promoviendo formas genuinamente españolas de servirnos del hardware. En este sentido habría que destacar el beneficioso impacto de InfoVía en la promoción del idioma castellano en el territorio Internet.

Apoyándome en el fondo bibliográfico de Citema, y con el concurso de otras fuentes, voy a hacer una somera presentación de algunos precursores españoles de la informática. Sus aportaciones están relacionadas con esta tecnología en mayor o menor grado, y su elección como precursor, cuando fuera hecha por Citema, obedece a unos criterios en donde lo general prevalece sobre lo particular, y el humanismo se destaca frente a lo puramente técnico.

Cartagena y Sevilla se disputan su cuna, y sus coetáneos le llamaban el Salomón redivivo. *San Isidoro de Sevilla* (570-636), Doctor de las Españas, escribió de lo divino y de lo humano desde "el musgo de la pared hasta el cedro del Líbano". Dentro de su extensísima producción literaria destaca una obra en veinte volúmenes titulada las "Etimologías", en donde acumuló, elaboró y nos entregó, conocimientos sin cuento que sin él hubieran quedado perdidos. La sistematización de tan enorme caudal de información bien pudiera ser considerada como un auténtico **Banco de Datos**, de incalculable valor para nuestra cultura.

Mallorquín, fraile, filósofo, matemático, viajero incansable, políglota, escritor y mil cosas más, *Ramón Llull* (1232-1316) tiene una indiscutida ascendencia en la cultura occidental. En su obra "Ars notatoria", se hace un primer intento de elaborar un proceso deductivo universal y simbólico. Se trata por tanto de un **rudimentario sistema de elaboración de la información** en el que están perfectamente definidas las entradas, el proceso y su lenguaje, y las salidas.

*Batista Esteve y Ximeno* (1692-1742), comerciante de Manises, creador de una máquina analítica de recuperación de información que usaba para registrar precios de granos, cotizaciones y calidades, pedidos y ofertas. La máquina, mediante un ingenioso dispositivo de varillas y pesas, era una especie de **multiábaco mecánico** que el comerciante diseñó y perfeccionó porque unas deformidades en las manos le impedían escribir y registrar la información con la celeridad adecuada.

El Doctor en Medicina *Francisco Salvá Campillo* (1751-1825) se hizo acreedor de figurar en esta lista de precursores por sus experimentos sobre **telegrafía eléctrica**, por los que debiera ostentar el título de su promotor universal.

El diario "Le Figaro" en su edición del 25 de mayo de 1930 le llamaba "el más prodigioso inventor de nuestro tiempo". *Leonardo Torres Quevedo* (1852-1936) unía a su rigor científico un enorme espíritu práctico y una total universalidad en los temas por los que se sentía atraído. De la larga lista de sus inventos cabe destacar: husillos sin fin, aritmómetros, autómatas ajedrecistas, telekino (primera máquina mundial de mando a distancia), transbordadores, dirigibles, enclaves ferroviarios y máquinas de resolver ecuaciones. Este santanderino universal puede ser considerado **precursor de la cibernética moderna** por sus trabajos sobre autómatas, y sucesor de Charles Babbage, pues con su aritmómetro electromecánico resolvió, en 1920 y por primera vez, gran parte de los problemas planteados por el genial inglés.

Al Coronel de Artillería *Juan Castilla Arias* (1878-1936) se debe un **sistema de dirección de tiro** dotado de todos los adelantos electromecánicos que en 1929 estaban disponibles; el estudio de mecanismos similares a estos, condujo a Norbert Wiener al establecimiento de los principios básicos de la cibernética.

A los trescientos años de la *pascalina* (la máquina de calcular con ruedas dentadas inventada por Blaise Pascal), un español ilustre, *Francisco Campos* (1885-1955), inventa, construye y patenta un **contador rectilíneo algebraico**. Casi ignorado en España, pero de reconocida fama en Francia, Suiza y Alemania, este inventor y realizador genial se pasó la vida luchando contra todo tipo de adversidades en su empeño de transformar sus ideas en productos. De las muchas máquinas de calcular que construyó, la LOGABAX (LOG-logaritmo y ABAX-ábaco) dio nombre a una prestigiosa empresa española del sector.

En el año 1964, a los cuarenta y tres años de edad, desaparece un gran ingeniero de telecomunicación, **Angel González del Valle**, fundador de la Sociedad Española de Cibernética y creador de la revista *Cálculo Automático y Cibernética*. González del Valle fue uno de los **pioneros del cálculo electrónico** y dedicó gran parte de sus esfuerzos a difundir estas cuestiones en los ambientes universitarios y científicos.

En los anales de la aportación española al mundo de las calculadoras, figuran también un gallego y un catalán que nos legaron unos aparatos merecedores de ser colocados en la galería de las máquinas ilustres.

Pontevedrés de San Miguel de Cuarentas, la figura de *Ramón Perea García* (1833-1899) brilla con luz propia entre los españoles dispuestos a dejar bien alto el pabellón tecnológico de su país. Después de pasar cinco años en el Seminario Conciliar de Santiago de Compostela, en 1855 decide abandonar la carrera eclesiástica para embarcarse a Cuba, donde trabaja como maestro de escuela, periodista y escritor. Diez años más tarde abandona la isla caribeña para navegar a Nueva York, donde continúa con sus labores docentes que alterna con traducciones y pequeñas incursiones al comercio de maquinaria para las artes gráficas. Los conocimientos adquiridos en esta última actividad le llevarían a él, un hombre de letras, a inventar y fabricar una **calculadora** que puso en funcionamiento en 1878. Entrevistado por un periodista del "New York Herald", con ocasión de la medalla de oro que le había sido concedida en la Exposición de Matanzas (Cuba), Perea aseguró que: "no había hecho la máquina ni para emplearla ni para vender su patente sino simplemente para demostrar que era posible que un español pudiera inventar tan bien como un americano".

*Pauli Castells i Vidal* (1877-1956), doctor en ciencias físico-matemáticas e ingeniero industrial, catedrático y miembro de la Real Academia de Ciencias. Inventó diversos **artilugios mecánicos** entre los que destacan dos máquinas analógicas, una para resolver ecuaciones algebraicas y trascendentes denominada balanza algebraica, y otra para sistemas de ecuaciones lineales a la que bautizó con el nombre de *polipasto algébrico*.

## Importadores de bitios

No se corre ningún riesgo al afirmar que en el año 1916 desembarcó en España el primer fabricante, de la mano de un capitán norteamericano; por lo que se refiere al aterrizaje del último, no me es posible dar su nombre porque hasta que se impriman estas páginas, más de una nueva multinacional habrá plantado sus cuarteles en nuestras tierras. Si en el primer SIMO sobraban dedos de la mano para contar a los constructores con stand propio, en sus últimas ediciones han hecho falta varias hojas para listar el nombre de las empresas que allí exhibieron los mil y un artilugios que hoy componen el ancho mundo de la electrónica, las telecomunicaciones y la informática, también llamado universo telemático.

La entrada de los productores de hardware se produjo al principio en la modalidad de representación, como fuera el caso de la Sociedad Hispano Americana Gastonorge (IBM), Truniger (Bull) y Rudy Meyer (Univac). Un poco después, se constituyeron filiales de las multinacionales, y de esta forma iniciaron su andadura la mayoría de los grandes; con la aparición de los micros retomó fuerza de nuevo el sistema de representaciones comerciales.

En la década de los sesenta, ya estaban instalados en España todos los fabricantes importantes, y de ellos voy a referirme a los tres más representativos por aquel entonces, sin que ello pueda interpretarse como olvido intencionado de los demás. Las historias que voy a relatar tienen en común: la antigüedad de sus protagonistas en España, el importante volumen de ventas alcanzado, y el estar implicados en tareas de producción o tener fábricas en nuestro país; en otros capítulos abordaré la vida y milagros de sociedades especializadas en maxis y minis, y que he preferido insertar en décadas posteriores.

## IBM

Walter G. Ross, militar retirado, llega a España en 1916 y trae en su cartera la representación de: Three-in-one Oil, cerveza Corona, coches descapotables, sacapuntas, Johnson's Wax, aspiradoras... y los productos IBM. Diez años más tarde se une a la empresa Fernando Asúa padre, cuando ya trabajaba en ella como Administrador, Gabriel Llopis padre.; se instala la primera tabuladora, y se consigue, entre otros, un pedido de CTNE.

En 1941 se crea la filial española de IBM con la denominación "Máquinas Watson", el nombre actual IBM S.A.E. lo tomaría en 1949, cuando contaba con una plantilla de treinta y cinco personas, de las cuales cinco eran comerciales. Siete años más tarde IBM instala sus oficinas centrales en el número 5 de la calle Serrano de Madrid, en donde permanecería hasta 1969, fecha en que pasa a ocupar el edificio de Castellana, 4; años más tarde las oficinas centrales se trasladan al imponente edificio que IBM levanta en Corazón de María.

Hasta que aparecen los primeros síntomas de liberalización económica, la venta de equipos informáticos se ve condicionada por las dificultades de conseguir las licencias de importación necesarias. Para traer máquinas a nuestro país, las multinacionales recurrían a todos los sistemas imaginables, entre ellos el trueque de mercancías, y así es como IBM consiguió la entrada de ciertos equipos, ¡ exportando vino a Colombia!.

Con la firma del Tratado de Ayuda Americana, llegan los primeros ordenadores, un IBM650 para RENFE y varios 1620 para ser instalados en Escuelas Especiales de Ingeniería. Después se importarían los 1440 de la Caja de Ahorros de Zaragoza, el 7070 del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los 360 de la Gran Banca, y así hasta el anuncio de la Serie 370, que coincide con el relevo de Asúa padre, al que le sustituye su hijo con el cargo de director General; a nuestra escala nacional, lo mismo que en USA sucediera con los Watson.

La década de los setenta supone para IBM una etapa de desarrollo importante, a la que acompañan unas profundas reorganizaciones, fiel reflejo de los esfuerzos de la casa madre para adaptarse a los nuevos tiempos. La aparición de los SBS primero, los minis después, y finalmente los PC supondrían para IBM unos constantes cambios que llegarían, ¡quién lo diría diez años antes!, a las tiendas y a los agentes. No es fácil para una multinacional basada en un férreo y monolítico marketing, adaptarse a una época en la que otros son los que venden sus productos.

Al cumplirse la primera mitad de la pasada década, y transcurridos setenta años de singladura hispana, IBM S.A.E. representaba en nuestro país: 139.052 millones de pesetas de facturación anual (231.499 Mptas. en 1996), 3.900 empleados, 65.434 millones de pesetas en productos fabricados en su planta de Poble de Vallbona (Valencia), y un largo etcétera de logros que permitieron a su Presidente terminar su mensaje de la Memoria 1984 con estas palabras: "Todo ello nos permite sentir la humana y legítima satisfacción que trae consigo el éxito".

La década de los 90 no ha sido fácil para ningún fabricante, y mucho menos para el gigante azul. A pesar de los enormes recortes sufridos en personal, que han dejado su plantilla reducida a la mitad, IBM sigue siendo la empresa informática número uno a nivel mundial. Quizás por aquello de navegar en aguas turbulentas, la sede social española de esta multinacional fue construida en forma de barco, con la proa apuntando hacia el Este.

## **BULL**

Para mucho, la historia informática de la Europa continental está íntimamente ligada a la Campagnie des Machines Bull (CMB), empresa creada en París por el ingeniero noruego, Fredrik Rodrig Bull en 1933, quien doce años antes había inventado en Oslo una revolucionaria máquina para sumar y clasificar. Durante aquella década y la siguiente, Bull adquirió una sólida reputación basada en la calidad de sus productos y servicios.

Perdedor frente al líder en ocasiones, ganador en otras, pero siempre batallador serio y profesional, Bull supo ganarse un honroso puesto en el ranking español del hardware, a pesar de que su historia ha sido bastante movida, como lo reflejan los cinco nombres con los que ha actuado en el mercado: S.A. Bull de España (SABE), Bull-GE, Honeywell Bull, Bull-CII, y al final Bull a secas. Y todo por culpa de haber sido la primera compañía europea de tabuladoras, pionera en la fabricación de ordenadores; adorada por De Gaulle, despreciada por Giscard y metida en los berenjenales de la fallida "empresa europea de ordenadores".

En 1953, la firma Truniger S.A. adquiere la representación del material Bull, consiguiendo en ese mismo año su primer contrato, un equipo BS120 para la delegación del INP en Barcelona. La SABE queda constituida en 1962, y al poco tiempo instala sus oficinas en el número 80 de la madrileña Avda. Generalísimo. Durante unos cuantos años, la esquina de Serrano y Recoletos junto con el local situado encima de la Heladería Oliveri, se convertirían en los dos centros neurálgicos de la incipiente informática española; por allí pasaron muchas carrozas binarias, si se me permite aplicar este cariñoso apelativo a los profesionales con más de treinta años de experiencia.

Para asombro de propios y extraños, la Bull lanzó en 1960 un revolucionario ordenador, el Gamma 60, dotado de las características más avanzadas de su época. Quizás empujados por el deseo de epatar a sus competidores del otro lado del Atlántico, los directivos de la Bull trataron de poner toda la carne en el asador para sacar adelante su G60. A pesar de estos esfuerzos, al cabo de dos años sólo se habían instalado un par de equipos, y la cartera de pedidos no llegaba a la docena. Si en la industria de los ordenadores, el millar de unidades era la cota de breakeven, no tiene nada de extraño que la Bull se viera al borde de la quiebra, y que después de varios forcejeos con el Gobierno acabara en manos de GE, lo que acarrearía el primer cambio de denominación social.

Con el lanzamiento de la tercera generación, Bull logra implantarse sólidamente en los tres puntos donde tenía oficinas (Madrid, Barcelona y Bilbao) consiguiendo en esta última plaza contratos

sonados como lo fueran en su día Banco de Vizcaya, Altos Hornos e Iberduero. La serie GE400 se vendía bastante bien en competencia con los 360 de IBM. Después vendrían máquinas pequeñas como el Gamma10, o medianas como la Serie 100, que le permitían a Bull mantenerse en el segundo lugar tanto por número de clientes como por valor del parque. A finales de los 60, Univac se alzó con la segunda plaza en puntos instalados gracias a las ventas de los 1108.

Cuando GE tira la toalla, Honeywell se queda con este negocio, se produce el segundo cambio de denominación, y se inicia una etapa no exenta de dificultades en la que HB pierde en nuestro país una parte de lo conseguido en la década anterior. La retirada del socio norteamericano coincidió con un fuerte resurgimiento de la Bull, que parecía decidida a recuperar el puesto de privilegio conseguido en otros tiempos.

La crisis de los 80/90 también ha tenido su reflejo en la posición que esta multinacional ocupa en nuestro país. Con una facturación de 22.000 Mptas. en el pasado año, se sitúa en la duodécima posición del ranking.

## **NIXDORF**

En 1952 un ingeniero de IBM Alemania, llamado Heinz Nixdorf, decide independizarse para poner en práctica su idea: un calculador electrónico para añadir como dispositivo a las tabuladoras. No sería exagerado decir que nos hallamos ante un precursor de la TELEX, hasta ahora considerada como pionero de los PCM (Plug Compatible Machine). En menos de tres décadas el dinámico y emprendedor ingeniero alemán levantó un pequeño imperio que llevó su nombre, Nixdorf, y que se convirtió en una de las empresas informáticas europeas más importantes, hasta su fusión con Siemens.

La firma Wanderer, dedicada a la comercialización de los equipos Nixdorf, comienza a operar en España en 1967 con una plantilla de seis personas. Al año siguiente Nixdorf compra esta organización y en 1969 queda constituida su filial en España siendo nombrado Director General, Francisco Robert.

Después de una paciente labor de penetración en el mercado de las entidades financieras, Nixdorf va a conocer una etapa de auténtico esplendor en el período 1980/84, en el que consigue multiplicar por cuatro su cifra de ventas. Basándose en el binomio marketing-producto, esta multinacional se hizo con un mercado de más de cuatro mil clientes, sumando a sus actividades comerciales, las fabriles de su planta industrial de Toledo, donde se fabricaron las Series 887 y 8864, máquinas de propósito general y multisistema financiero respectivamente.

## Las calles y plazas de la informática española

El símil de las cinco generaciones de ordenadores y la ubicación de las empresas que los producen, da pie para hacer una clasificación de las edades informáticas en España, que podría quedar ubicada de la siguiente forma:

- Serrano, 5 (1956-1962): La era de la tabuladora.
- Serrano, 5/Avda. Generalísimo, 80 (1962-1970): Nacimiento y desarrollo de la informática con el uso de ordenadores de la segunda y tercera generación.
- Castellana, 4 (1970-80): Informática distribuida al alcance de las PYME.
- Plaza de Cuzco (1981-84): Informática nacional (PEIN).
- Centro Comercial AZCA (1984 en adelante): Informática de consumo con la venta de micros en grandes almacenes.

Aunque esta clasificación no sea nada ortodoxa, permite poner el énfasis adecuado en el papel que el hardware ha desempeñado en nuestra historia informática. Las direcciones que he utilizado lo son a título de ejemplo, sin que ello quiera restar importancia al papel desempeñado por otros lugares. Asumo su "madrileñismo", y espero se me disculpe este tono localista que sólo obedece a la facilidad de referirse a lo más próximo.

Si la Ford se hubiera implantado en nuestro país a principios de los años cincuenta, los españoles seguiríamos siendo lo que somos y haciendo el uso que hacemos de nuestros coches, mantendríamos nuestros malos hábitos de conducir, aparcáramos aquí y allá y tomaríamos las vacaciones en verano, motorizando el descanso vacacional con el acostumbrado viaje a nuestras costas. Poco podríamos decir del papel desempeñado por aquel fabricante en la evolución de nuestros hábitos motorísticos, aparte de lo relativo a la progresión de sus ventas. Pero estamos hablando de ordenadores y todos sabemos que las casas constructoras han sido los auténticos diseñadores no ya de un mundo de cacharros inteligentes, sino, y esto es lo más importante, de muchas de las pautas de utilización de estos equipos. Si la informática es, sobre todo, una tecnología de uso, ésta también ha salido, en gran parte, de las empresas que fabrican y comercializan ordenadores.

Toda una generación de informáticos se ha formado en los cursillos de Fortran, 1620 y 1401 de IBM, o en las clases de Cobol, GE400 y G10 de la Bull, sin olvidar las enseñanzas impartidas en las oficinas de Univac, NCR y Burroughs. Hasta la aparición del Instituto de Informática, las academias privadas y los fabricantes eran los únicos lugares donde se impartía aquella disciplina tan esotérica y nueva para todos. Las pautas de comportamiento de muchos de los que ahora desempeñan puestos de responsabilidad han sido conformadas, de alguna manera, por las aulas de unas organizaciones rabiosamente comerciales.



El carácter eminentemente práctico de las enseñanzas recibidas, y la carencia de un enfoque académico aún se dejan sentir en muchos de nosotros.

A partir de los setenta se producen dos fenómenos que cambian un poco este panorama. En primer lugar, los usuarios logran adquirir la experiencia suficiente como para autoformar a sus propios técnicos. El segundo factor es la potenciación del sector de los servicios informáticos y las tareas docentes que estas empresas realizan, tema que será analizado en el capítulo 7. Pero antes de dejar este importante aspecto de la formación, no debe olvidarse que las multinacionales han sido también una estupenda escuela de directivos. Empresas jóvenes todas ellas, ofrecían a los más capacitados las posibilidades de llegar rápidamente a puestos de la máxima responsabilidad. En este terreno también había sus diferencias, desde la política seguida por IBM hasta la practicada por Bull; la primera colocando siempre a nativos en los puestos directivos, y la segunda resistiéndose a repatriar a los franceses que habían venido a enseñar a los hispanos. Este sistema le supuso a la Bull en 1969 la defección de varios directivos cansados de ver su carrera profesional bloqueada por ejecutivos de la casa madre. En la actualidad es muy raro encontrar estas prácticas.

## **Los fabricantes acuden a la Feria**

El SIMO no sería lo que ha llegado a ser sin la presencia activa de las casas constructoras. Esta afirmación, que pudiera parecer una perogrullada, no lo es porque además de la informática hay muchas otras cosas que allí se exhiben. Pero hay que tener en cuenta que junto a los stands se organiza todo un extenso programa de conferencias, coloquios y demostraciones, a los que las casas comerciales aportan una gran cantidad de participantes.

También aquí, el papel casi exclusivo desempeñado por los fabricantes en los primeros años se ha ido atenuando, y desde hace ya algún tiempo tanto usuarios como SSCI han empezado a ejercer un importante protagonismo.

Como ya dije en el capítulo anterior, mucho se ha debatido sobre la utilidad de participar en el SIMO. En este tema, las opciones van desde los que piensan que no se consigue nada, hasta la de Francisco Robert que un día llegó a pedirle al Presidente de Citema que hiciera dos versiones, porque en seis meses solían liquidar todas las negociaciones que se iniciaban en el SIMO. Respetando cualquier criterio, qué duda cabe que esta Feria desempeña un importantísimo papel en la difusión de la cultura informática, y sin ella estaría por ver si las ventas de equipos se hubieran mantenido a los niveles alcanzados.

## **Pensadas desde fuera**

A lo largo de los últimos ocho lustros, las multinacionales del hardware instaladas en España han seguido un importante proceso de adaptación, distinto en cada caso, pero que ha dado como resultado unas plantillas y estilos netamente hispánicos, aunque atemperados con políticas y controles que se definen y ejercen desde la casa matriz. Al frente de casi todas ellas figuran profesionales españoles, con más o menos antigüedad en la casa, pero con una declarada y

practicada fidelidad a la marca que relega a segundo plano el número de años que llevan en la empresa. Desde que comenzaron a operar en España, los fabricantes han tenido una evolución organizativa muy similar, y que puede resumirse en tres etapas. A la primera de ellas cabría darle el apodo de *dependencia total*, y como este nombre indica, el manejo de la filial española se realiza desde fuera; cuando las cosas empiezan a ir bien, y los cuarteles generales comienzan a tener confianza en el futuro, desencadenan la fase de *libertad vigilada* en la que la organización local logra disfrutar de una cierta autonomía; transcurrido un período prudencial de tiempo se entra en el último ciclo, *autonomía controlada*, en el que, una vez aprobados los Planes Operativos, la filial dispone de un plazo de doce meses para actuar por su cuenta y riesgo. Esta evolución organizativa, suele desarrollarse en paralelo con otro proceso en el que los cambios afectan a la nacionalidad de sus dirigentes; al principio, *desembarco*, todos los directivos vienen de fuera, aquí se instalan hasta que se va produciendo su *repatriación* progresiva, período que finaliza con la ocupación de todos los puestos de responsabilidad por parte de españoles, los cuales reciben periódicamente a los *visitantes* quienes, sobre el terreno, comprueban la marcha del negocio. Es importante volver a insistir que no todas las multinacionales siguen esta evolución del personal directivo, y que algunas de ellas colocan en todos los puestos clave a personal indígena desde el principio.

El grado de autonomía de las filiales españolas podría quedar sintetizado en las declaraciones de Francisco Robert, antiguo Presidente y Consejero Delegado de Nixdorf en España, a una importante revista: "Hay una cosa que no decidimos aquí, y es a quien compramos los productos. Por lo demás, tenemos libertad para decidir todo lo que sea: política de comercialización de los productos, nuestra estructura interna, política de precios, recursos humanos, política salarial, etcétera. Creo que tenemos más libertad que las empresas estadounidenses". A pesar de esta aparente sensación de libertad, el control de las empresas norteamericanas es muy férreo, y las francesas suelen ejercerlo colocando a directivos franceses; en el resto de nacionalidades la autonomía suele ser mayor. De acuerdo con la información recogida por la publicación citada anteriormente, cabe deducir que las estrategias se definen fuera, los planes tácticos se comentan con los de dentro, y, en los operativos, los nativos participan activamente en la fijación de objetivos. La sensación de autonomía que a veces se tiene desde las poltronas nacionales de una multinacional, es similar a la que disfruta el piloto de un avión militar desplazándose a su aire, pero siempre dentro de los grados de libertad que le impone el portaaviones al que pertenece. De las tres actividades que puede desarrollar una casa constructora en cualquier país, la investigación y fabricación están totalmente centralizadas en la casa matriz, mientras que el servicio al cliente se presta de forma descentralizada. Sabido es que las empresas norteamericanas son muy aficionadas a las encuestas, y no dudan en servirse de ellas en cualquier momento, realizando estudios periódicos a tres niveles: clientes, empleados y sociedad en general. De esta forma pueden llegar a conocer el grado de satisfacción de sus usuarios, el clima laboral que reina en sus centros de trabajo, y la imagen que la compañía tiene a nivel global.

Las multinacionales no serían lo que han llegado a ser, sin el concurso de los modernos servicios telemáticos; sus redes de transmisión de datos son el auténtico sistema nervioso de la organización, y mantienen constantemente informada a la central de lo que está sucediendo en los cinco continentes. Pero estos complejos, supermodernos y costosos montajes de nada servirían si no

estuvieran soportados por unas técnicas de planificación y control muy elaboradas; en la mayoría de los casos se superponen planes a distintos niveles, abarcando desde los estratégicos (tres a cinco años) y tácticos (dos a tres años), hasta los operativos (un año) que en realidad son los presupuestos. El directivo español de una multinacional sabe que, una vez al año, debe entablar una auténtica batalla dialéctica con la oficina europea de la que depende, para definir los objetivos del año siguiente. En estas discusiones los puntos cruciales suelen ser siempre los mismos, crecimiento y rentabilidad. Una vez establecido el presupuesto, el responsable local tendrá que centrar toda su atención en el servicio al cliente, y en informar periódicamente sobre el cumplimiento de los objetivos marcados.

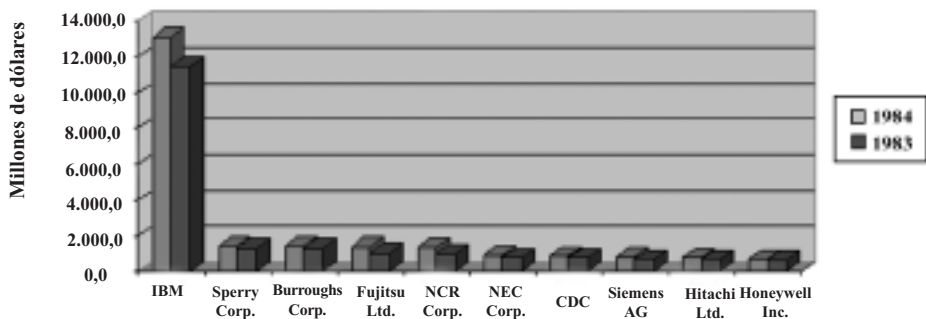
El aterrizaje en nuestro país de una multinacional norteamericana no se produce en vuelo directo procedente de USA sino que a menudo se realiza desde un país intermedio, normalmente situado en Europa. Esto hace que la filial española dependa de una organización europea, en la que se integran otros países de los que el nuestro suele ser líder. Salvo en el caso de Digital, España no goza del estatus que tienen Francia, Reino Unido, Italia o Alemania Federal que actúan y reportan de forma autónoma sin tener que estar acompañadas, como España, de otras filiales. De las planas mayores europeas, vienen una vez al año los auditores internos para comprobar que se respetan los procedimientos establecidos por la Compañía; esta auditoría se complementa con otra contratada al exterior, en la que el énfasis se hace en el cumplimiento de la legislación vigente.

De lo hasta aquí expuesto se deduce la típica imagen fría y sin alma de unas corporaciones solo pendientes de obtener el máximo beneficio. Si bien esto es así, no es menos cierto que las multinacionales del hardware también se preocupan de sus empleados y de su entorno. A título de ejemplo, lo realizado por NCR durante el periodo 1984-1992. Algunos beneficios para el empleado: Clubes de Jardines de infancia (permitía ganar dinero a los niños en un ambiente saludable, se extendió a Europa); Escuela de verano (para combatir el analfabetismo); Duchas y bañeras (264 duchas y 40 bañeras para dos baños semanales); Agua destilada, retretes y fuentes de agua potable (en todas las fábricas); Toallas, cepillos y peines (disponibles todos los días en los lavabos); Club de Campo NCR (cuota: 1 dólar anual); Leche malteada, zapatos y paraguas (la leche malteada se suministraba a los empleados desnutridos); Clases nocturnas (para que todos los empleados aprendiesen a escribir y otras materias); Club de las madres (movimiento extendido a todo EE.UU.); Liga de las jóvenes (se fundó una residencia para señoritas en la casa de Patterson); Liga del bienestar del trabajo de los hombres (promovía mejores condiciones de trabajo); Clases de Jardín de infancia (incorporadas después a las Escuelas Públicas); Club "El siglo de la mujer" (Biblioteca que en 1920 contaba con 4.500 volúmenes, se extendió a Europa); Cine a la hora de la comida (germen del Auditorium N.C.R.); Servicio de comedor; Asociación de ayuda NCR (seguro para empleados); Medio sábado festivo; Welfare Hall. Por lo que se refiere a los beneficios cívicos baste mencionar: Plan cívico para Dayton, Hills and Dales Park; Movimiento pro jardines; Parques y bulevares; cables y cañerías subterráneos; Baños Públicos gratis; Club Caja de los Muchachos; Liga Dramática y Liga de la Música; Limpieza de calles; Trabajos manuales y artes domésticas; Instituto De Arte de Dayton; Club del viejo cobertizo; Fuentes de agua potable; Entretenimientos para niños; Club de las mujeres de Dayton; Fundación Dayton.

A nivel internacional, la clasificación por cifra de negocios mundial de los fabricantes de ordenadores, para los años 1984 y 1990, es la que aparece en los cuadros 3.1 y 3.2 donde se recogen los datos relativos a los diez más importantes. En el cuadro 3.3 se incluye una clasificación similar para el año 1996 pero ampliando a veinte el número de empresas del ranking, con lo que junto a los productores de hierro aparecen empresas de software y servicios.

EMPRESA	FACTURACIÓN EN ORDENADORES (Millones de dólares)		
	1984	1983	% Crecimiento
IBM	13.131,0	11.443,6	14,7
Sperry Corp.	1.451,1	1.300,9	11,5
Burroughs Corp.	1.450,0	1.300,0	11,5
Fujitsu Ltd.	1.399,7	1.050,0	33,3
NCR Corp.	1.345,0	1.000,0	34,5
NEC Corp.	913,8	776,7	17,7
CDC	813,0	775,0	4,9
Siemens AG	807,0	686,0	17,6
Hitachi Ltd.	771,8	679,2	13,6
Honeywell Inc.	665,0	630,0	5,5

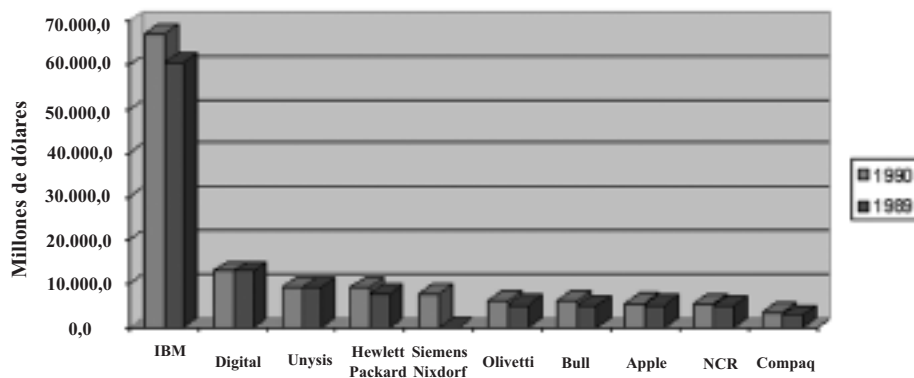
**Facturación en ordenadores  
1983-84**



**Cuadro 3.1 Las diez más grandes en ordenadores**

*Fuente: Sedisi/Miner*

EMPRESA	FACTURACIÓN EN INFORMÁTICA (Millones de dólares)		
	1990	1989	% Crecimiento
IBM	67.090	60.805	14,34
Digital	13.072	12.937	1,05
Unysis	9.302	9.390	-0,94
Hewlett Packard	9.300	7.800	19,23
Siemens Nixford	7.735	N/D	N/D
Olivetti	6.415	5.373	15,09
Bull	6.350	5.129	23,81
Apple	5.740	5.372	6,84
NCR	5.617	5.319	5,60
Compaq	3.598	2.876	25,10

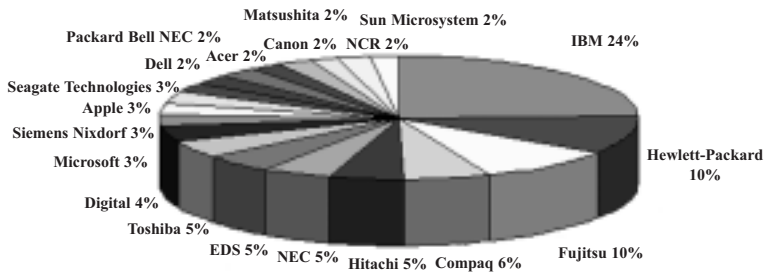


**Cuadro 3.2 Las diez más grandes en informática**

*Fuente: Sedisi/Miner*

EMPRESA	FACTURACIÓN EN IT (Millones de dólares)		
	1996	1995	% Crecimiento
IBM	75.947	71.940	5,6
Hewlett Packard	31.398	26.073	20,4
Fujitsu	29.717	26.798	10,9
Compaq	18.109	14.800	22,4
Hitachi	15.242	15.068	1,2
NEC	15.092	19.350	-22,0
EDS	14.441	12.422	16,3
Toshiba	14.050	11.380	23,5
Digital	13.610	14.440	-5,7
Microsoft	9.435	7.418	27,2
Siemens Nixford	9.189	8.951	2,7
Apple	8.914	11.378	21,7
Seagate Technologies	8.500	8.200	3,7
Dell	7.800	5.296	47,3
Packard Bell NEC	7.550	4.300	74,4
Acer	7.000	5.700	22,8
Canon	6.907	5.616	23,0
Matsushita	6.410	7.026	-8,8
NCR	6.403	7.507	-14,7
Sun Microsystem	6.390	6.500	-1,7

**Facturación en IT  
1996**



**Cuadro 3.3 Las veinte más grandes en IT (1996)**

Fuente: [www.datamation.com](http://www.datamation.com)



## Capítulo 4.- Luego se creó el mercado

### Válvulas y transistores

"Se verán funcionar máquinas de escribir automáticas de tipos variables, ficheros rotativos, y un gran conjunto electrónico diez millones de veces más rápido en sus cálculos que el hombre". Este comentario aparecía en el diario Ya en su edición del 21 de abril de 1961 en el reportaje dedicado al primer SIMO. Lo que muchos de los lectores de aquel periódico no sabían, era que en España llevaba funcionando desde hacía más de tres años un cacharro de características más o menos espectaculares al exhibido en la primera feria del material de oficina. Efectivamente, según cuentan los cronicos binarios, en 1958 se instaló en Renfe un IBM 650 que se convertiría en el único ordenador de la primera generación que calentara sus válvulas en suelo patrio. Unos años más tarde llegaría otro equipo, esta vez un Univac UCT, perteneciente a la saga de los transistores, y que prestó sus servicios en la Junta de Energía Nuclear. Tanto el equipo de Renfe como el de la JEN, arribaron a nuestro país por razones puramente coyunturales, y de su funcionamiento pocas conclusiones cabe sacar en cuanto a la dinámica de nuestro sector informático.

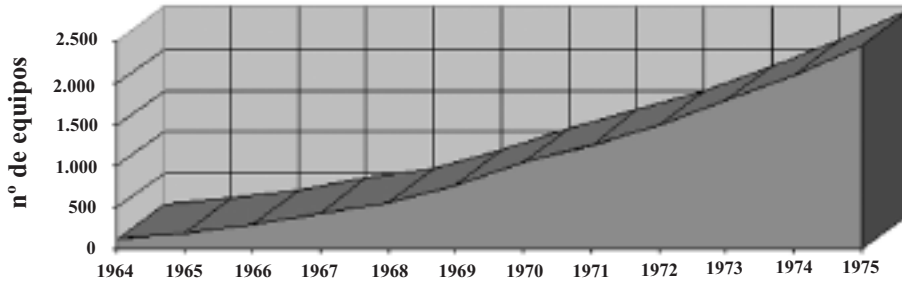
Al iniciarse de década de los sesenta, los usuarios españoles seguían aferrados a sus tabuladores y calculadoras, siendo totalmente esporádicas las incursiones en el terreno de los ordenadores, entre otras cosas porque eran de muy difícil importación, no había mucho donde elegir, y las filiales españolas de las multinacionales del hardware aún no estaban preparadas para dar el salto del tablero a la memoria central. El imperio de la tabuladora iniciaría su ocaso en España a partir de dos hechos trascendentales: el anuncio del equipo IBM1401 y el final de la autarquía económica. La caída de las barreras arancelarias, como es lógico, no pudo producir por sí sola la entrada masiva de equipos; si estos cruzaron nuestras fronteras es porque estaban ahí, y algunas empresas se sentían dispuestas a hacer uso de ellos. Con unas ventas mundiales que sobrepasaron las diez mil unidades, IBM consiguió ampliar fuertemente su base de clientes, y en España le permitió alcanzar una posición de privilegio; la competencia tardó en reaccionar y durante algún tiempo no pudo ofrecer alternativa al flamante 1401. En mayo de 1962 se instala la primera unidad en Sevillana de Electricidad; este sería el tercer ordenador llegado a la Península y el primero adquirido por una sociedad privada. Enseguida entró en funcionamiento el de Galerías Preciados, y a partir de ahí, deja de tener mucho sentido tratar de ir enumerando las decenas de equipos que se pusieron en marcha en muy poco tiempo. Por aquella época, concretamente en 1963, arranca el primer ordenador de Bull, un G30 en Femsá.

El despegue económico, la agresividad de los fabricantes y la cada vez mayor receptividad tanto de la empresa privada como de los organismos públicos, hacen que el parque español de ordenadores crezca a un ritmo trepidante durante los primeros años, como se observa en el cuadro 4.1.

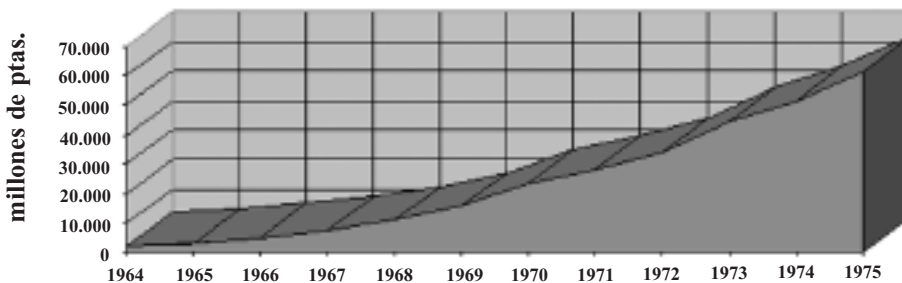


AÑO	NÚMERO DE EQUIPOS	INCREMENTO %	VALOR (millones de pesetas)	INCREMENTO %
1964	130	63	2.210	63
1965	190	46	3.230	46
1966	300	58	5.250	63
1967	440	47	7.700	47
1968	550	25	11.010	43
1969	780	42	15.600	42
1970	1.040	33	23.400	50
1971	1.250	20	28.130	20
1972	1.490	19	33.250	19
1973	1.780	19	44.510	33
1974	2.095	18	51.600	16
1975	2.450	17	61.260	19

Nº de equipos por año



Valor del parque



Cuadro 4.1 Evolución del parque español de ordenadores (1964-75)

Fuente: Sedisi/Miner

## **A la tercera va la vencida**

"En la exposición SIMO en Madrid se ha efectuado hoy la demostración por primera vez en España, de un ordenador electrónico del Sistema IBM 360, es decir la famosa tercera generación de equipos electrónicos de proceso de datos". Esta noticia de agencia apareció con profusión en los periódicos y rendía cuenta, en un estilo nada ortodoxo, de la llegada a nuestro país de los circuitos integrados dando vida al último grito en materia de tratamiento automático de la información. Los IBM 360 junto con la Serie 400 de Bull-GE, protagonizarían las primeras instalaciones, que luego serían acompañadas de los Univac 9000, Siemens 4000, y NCR Century. Estamos en 1965, y en este mismo año nos decidimos a importar el término informática, traducción de la palabra *informatique* inventada en Francia por P. Dreifus. Parece que todo concuerda para situar en la mitad de la década de los sesenta, el inicio en nuestro país de la era informática.

Mucho se ha debatido sobre la oportunidad que tuvo GE con su familia de Compatibles 400, para hacerse con una importante parcela de mercado. De hecho, durante los primeros años de su comercialización, la Serie 360 sufrió serias dificultades de hardware, y el software dejaba bastante que desear. A pesar de que a nivel internacional los resultados de la operación 400 fueron más bien modestos, en nuestro país Bull-GE consiguió un cierto número de referencias importantes que la situaron en muy buen lugar con respecto a IBM. Superadas las dificultades iniciales, la Serie 360 se convirtió en el pilar de la expansión de IBM.

En el cuadro 4.2 vemos cómo el crecimiento en el cuatrienio 1964-67 es muy fuerte, llegándose a multiplicar por seis tanto el número de instalaciones como el valor del parque. Coincide este período con una total aceptación del ordenador como tal por parte de los usuarios, y una sustitución masiva de equipos clásicos por las nuevas máquinas dotadas de Sistema Operativo, canales de E/S, discos, ayudas a la programación y mil gollerías binarias más. En los años siguientes se consolida y expande esta progresión, con ritmos de hasta casi trescientas nuevas instalaciones en un mismo año.

Nunca como en esta época que estamos comentando, la actividad comercial de las multinacionales del hardware ha sido tan intensa. Es la etapa de las primeras instalaciones y había que intentar llevarse el gato al agua; en la década siguiente comienzan a producirse las ampliaciones y sustituciones que ya no requerirían la misma agresividad que se necesitaba para conseguir una cuenta nueva. Si los departamentos comerciales a duras penas eran capaces de sacar adelante su trabajo, otro tanto les sucedía a los servicios técnicos. Con el unbundling aún lejos, las casas constructoras se volcaban materialmente en las puestas en marcha, para poner a punto en plazo y calidad todas las aplicaciones que se hubieran ofertado. En estos proyectos, el papel de los usuarios se limitaba a proporcionar programadores, pues el resto de las tareas corría a cargo de los técnicos de la empresa suministradora.

Período	NÚMERO DE SISTEMAS		VALOR DE LAS INSTALACIONES	
	Factor de multiplicación	% anual acumulativo	Factor de multiplicación	% anual acumulativo
1964-67	5,5	53	5,7	54
1968-71	2,8	30	3,6	38
1972-75	2,0	18	2,2	21
1976-80	1,44	-	2,1	-
1981-84	5,8	-	1,7	-
1984-90	1,27	-	1,93	-

**Cuadro 4.2 Evolución del parque informático (1964-90)***Fuente: Sedisi/Miner*

Volviendo a las cifras, puede constatarse que si en 1964 el número de ordenadores por cada millón de españoles activos era sólo once, tres años más tarde este ratio pasa a ser treinta y siete y se alcanzan los ochenta y dos en 1970.

En otro orden de cosas se comprueba que la década de los sesenta supone una gran concentración las instalaciones. Madrid absorbe casi el 50 %, Barcelona un 30 %, quedando lo restante distribuido de forma más o menos irregular por toda la geografía. No debe extrañarnos este reparto si tenemos en cuenta que la gran Banca reside en Madrid, así como la Administración Central, y que solo estos dos sectores absorbían casi la mitad del parque instalado. En los años posteriores se ha alcanzado un mayor equilibrio a impulsos del proceso descentralizador que, tanto en el plano tecnológico como político y económico, se ha venido produciendo, en especial desde la creación de las Autonomías.

Aunque no se dispone de datos fiables para la década 1960-70, puede estimarse que la Administración y el Sector Financiero, como ya se ha indicado, absorbían más del 50 % del parque instalado. Los demás sectores se desarrollarían un poco más tarde, pues en 1975 solo representaban el 30 % del parque. Para este mismo año, la situación del mercado español queda resumida en las siguientes cifras:

- Número total de ordenadores instalados: 2.450 unidades.
- Valor del parque a precio de venta: 61.260 millones de pesetas.
- Parque amortizado al: 33 %

- Valor neto del parque: 41.640 millones de pesetas.
- Gasto nacional en el Sector Público y Privado: 34.111 millones de pesetas.
- Incremento neto durante el año: 355 equipos.

El brillo de tanta máquina funcionando quedaba un tanto atenuado al comprobarse que la mayoría de los equipos estaban infrautilizados, su aplicación en las áreas de gestión era prácticamente nula, y que la penetración en el sector privado distaba de alcanzar las cifras conseguidas en el resto de Europa.

## **La dinámica del mercado**

Muchos son los factores que intervienen en un mercado tan complejo como lo es el informático, y al ser tan numerosas las interrelaciones de unos con otros, no resulta nada fácil modelizar su evolución. El panorama se aclara bastante cuando lo único que se pretende es reflexionar sobre el comportamiento de algunos agentes en la creación y posterior desarrollo de un mercado específico como lo es el español. En este análisis solo se van a contemplar cuatro elementos: empresas, administración, fabricantes y técnicos. Se comentarán algunos aspectos de interés sobre el papel desempeñado por cada uno de ellos, haciendo énfasis en el hecho de que su incidencia en el proceso haya sido positiva o negativa.

### **Empresas**

La mecanización de muchas empresas se inició más por emular a los demás y seguir la moda que en aras de una mayor eficacia organizativa. Fueron muy frecuentes los casos de decisiones fulgurantes, cuando un alto ejecutivo se enteraba de que alguna empresa de la competencia había adquirido una máquina. En el año 1957 una importante industria bilbaína disponía de una tabuladora dotada de todos los elementos necesarios para funcionar correctamente, solo le faltaba trabajo, estaba en paro absoluto. Preguntado al responsable del equipo sobre la razón de aquella anómala situación, su interlocutor pudo enterarse que en fecha reciente su Presidente había visitado al de la Maquinista Terrestre y Marítima, y este le había enseñado unos listados de tabuladora; a su regreso a Bilbao ordenó que se comprara un equipo clásico inmediatamente y luego se olvidó del tema.

Acudir al tópico de nuestro retraso industrial de épocas pasadas, si bien es verdad que puede justificar en parte lo tardío de la entrada de España en el mundo del proceso de datos, no es menos cierto que cabría aducir otros factores no menos importantes que este. Finalizada la Segunda Guerra Mundial, cuando en el resto de Europa se montaban fábricas y luego se construían viviendas, aquí nos empeñamos en levantar cobijos para los desocupados. Los negocios nacieron antes que las empresas, y todos sabemos que aquellos tienen unos matices de especulación más acusados que éstas. Cuando el valor añadido por la actividad industrial es bajo, no es tan acuciante la necesidad de mejorar procesos y ser más competitivos, sobre todo si al hilo del

proteccionismo uno acaba por encontrar el padrino que te asegure esta o aquella venta. No es hasta la década de los sesenta cuando empiezan a llegar al mundo empresarial, directivos formados en técnicas de organización, capaces de entender lo que una tabuladora o un ordenador podían hacer en bien de la empresa.

Al analizar la evolución del mercado español, llaman la atención algunos proyectos que se inician en nuestras tierras antes incluso que en países punteros. El teleproceso en bancos y cajas de ahorros es un buen ejemplo de lo que estamos diciendo. Aparte otros factores que veremos en su momento hay que decir ahora que las nuevas tecnologías entran a veces más deprisa en los países menos desarrollados, porque estos no tienen que amortizar instalaciones con técnicas viejas a las que lo nuevo ha dejado obsoletas. Un país que no tenga infraestructura telefónica puede lanzarse a tumba abierta hacia la fibra óptica y las redes integradas, mientras los demás tienen que esperar a ver amortizadas sus costosísimas plantas telefónicas de hilo de cobre y cables coaxiales.

La Ley de Grosch ha sido uno de los mejores aliados de los defensores a ultranza de la centralización. No hacía falta un gran esfuerzo para convencer a empresarios y altos funcionarios de las ventajas de un único y potente centro de proceso de datos. Si la tecnología electrónica no hubiera evolucionado como lo ha hecho, tendríamos hoy día todos los ordenadores del país instalados en un par o tres de ciudades importantes.

La política de los fabricantes en materia de asistencia técnica es bien conocida, y aunque ahora ponen un precio a todos y cada uno de sus productos y servicios, en otros tiempos su "generosidad" fue grande. Cuando se vendía una máquina, no solo se definían las aplicaciones que se iban a mecanizar, sino que en la oferta había un compromiso explícito de ponerlas en funcionamiento. La tardanza con que los titulados superiores llegaron a los CPD de los usuarios, estuvo motivada en parte porque estos, con el apoyo gratuito del fabricante, no necesitaban más que programadores. Aunque el unbundling cambió radicalmente el panorama, aún se siguieron, y se siguen, ofreciendo las prestaciones más o menos gratuitas. Limitadas a desarrollar funciones de programación, las empresas usuarias tardaron bastante tiempo en adquirir la madurez necesaria para hacerse dueñas de su destino informático.

## **Administración**

Si de la empresa pasamos a la Administración, lo primero que cabe destacar es su escaso papel motor en los orígenes de nuestra informática. También es casi tópico acudir al protagonismo desempeñado por el sector público estadounidense, auténtico dinamizador de la industria puntera de aquél país. Sin los contratos multimillonarios del gobierno norteamericano, las multinacionales no hubieran podido desarrollarse como lo hicieron. Aquí, en demasiadas ocasiones, se ha gastado poco y mal. Aunque sea duro decirlo, no hay más remedio en afirmar que, en términos globales, la administración española, ha comprado cacharros pero ha pasado de informática. Y no parece que la culpa sea enteramente de los políticos, pues estos han tenido gestos, intenciones y ganas de hacer algo. Los problemas habría que buscarlos en determinados

estamentos de la burocracia, temerosos de perder influencia con la entrada de una tecnología que les inspiraba muchos recelos.

La Universidad tampoco se caracterizó por su acercamiento a los ordenadores, a pesar de que IBM trataba de instalarlos en el mismísimo claustro. Si bien es cierto que los universitarios intuyeron rápidamente el futuro de esa nueva tecnología, y corrieron a alistarse en la nómina de fabricantes y usuarios, la enseñanza oficial de la informática llegó tarde y mal, planteando, y no resolviendo, el gravísimo problema de las convalidaciones de los informáticos sin titulación académica.

### **Fabricantes**

En un mercado tan rabiosamente de oferta, los fabricantes pueden llegar a desempeñar un protagonismo excesivo, como ha ocurrido en nuestro país durante demasiado tiempo. Ahora bien, puestas así las cosas algunos tratan de cargar las culpas en los suministradores, adjudicándoles una implícita mala fe para aprovecharse de los usuarios. El argumento no resiste el más mínimo juicio crítico, como lo demuestra lo sucedido en los demás países; si en el nuestro la dependencia del vendedor ha sido tan larga, es porque los usuarios no han tomado las medidas necesarias para independizarse antes. Teniendo en cuenta que la informática es solo un medio, queda claro que cuanto mayor sea el control que ejercemos sobre él, la probabilidad de sacarle partido será más alta. Los estamentos directivos de las empresas han tardado demasiado tiempo en ocuparse de verdad de lo que son, para qué sirven, cómo se utilizan, y qué problemas plantean los ordenadores.

### **Técnicos**

Siguiendo el orden establecido al principio de este apartado, le toca el turno ahora a los técnicos, y debo recordar al lector, a fuerza de querer ser honesto, que formo parte de este colectivo; por mucha objetividad que intente poner en el tema, tengo demasiados bitios metidos en el cuerpo como para que no me nublen el juicio.

Se dice, y con razón, que la jerga del informático es incomprensible para el ciudadano medio, pero esto no es un hecho aislado, porque muchas otras profesiones, por no decir todas, sufren el mismo problema. Se comenta, y a veces es cierto, que los técnicos se encierran en su torre de marfil, y que los pobres usuarios se las ven y se las desean para que aquellos les escuchen. Se afirma, y los resultados parecen confirmarlo, que se ha producido un cambio importante en estas pautas de comportamiento, con lo que el diálogo entre profesionales y neófitos es cada vez más fluido y frecuente. Se apunta, y la historia lo sustenta, que en no pocas ocasiones han primado los egos tecnológicos sobre la eficacia, haciendo que algunos sistemas fueran modélicos en su diseño aunque endiabladamente complejos para el entorno que de ellos se servía. La lista podría alargarse, pero con lo hasta aquí expuesto puede ser suficiente para terminar preguntándose ¿quién se ha preocupado de resolver estos problemas?

Uno de los factores que, al hacer este tipo de análisis, suele olvidarse casi siempre no es otro que el del idioma. De siempre, los manuales llegaban en inglés (a veces también en otras lenguas) y el pobre técnico que medio lo chapurreaba, tenía serias dificultades para entender todo lo que en aquellos documentos se explicaba. ¡Cuántos problemas sin resolver no acabaron siendo otra cosa que una frase mal interpretada!

A pesar de todos sus defectos, los informáticos no solo han hecho frente a las dificultades inherentes a su profesión, sino que han sabido practicar la autocrítica, y han hecho oír su voz para que "quien corresponda" se decidiera a escucharles. El Instituto de Informática y el Plan Informático, fueron dos de los temas en los que este colectivo luchó cuanto pudo en favor de lo que ellos creían más justo.

Y ya que hablamos de colectivos, no estaría de más recordar una vez más que la sociedad española ha vivido durante muchos años de espaldas al fenómeno informático; antes esta dejación, no es lícito aducir que, con el antiguo régimen el horno social no estaba para bollos binarios.

## Capítulo 5.- Usuarios, cacharros y sistemas

### Environment division

El deportivo trazó un cuarto de círculo sobre dos ruedas, dejó la gran avenida y enfiló hacia las oficinas donde había que entregar antes de las 13:00 horas, sólo faltaban cuatro minutos, los ocho tomos viajaban en el asiento de atrás. La negociación se había iniciado a principios de año, con el envío a las empresas concursantes, por parte de la sociedad que deseaba mecanizarse, de un voluminoso estudio realizado por una firma consultora; el análisis funcional allí contenido hubo de ser transformado en orgánico, para poder definir la configuración del ordenador más adecuada y evaluar la carga de trabajo. En la propuesta que iba a ser entregada en el último minuto se incluía también, como era costumbre, una detallada descripción del equipo de tercera generación ofertado, las características más sobresalientes que le hacían superior a las máquinas de la competencia, las referencias y el plan de puesta en marcha. A las pocas semanas de esta motorizada entrega, cuyas vicisitudes eran moneda corriente en aquellos tiempos, el prospecto comunicaba su decisión y el fabricante seleccionado iniciaba la ardua y laboriosa tarea de transformar en programas funcionando todo un cúmulo de organigramas; para realizar todo este trabajo los técnicos responsables del proyecto sólo contaban con una mínima experiencia, unos pocos manuales y grandes dosis de entusiasmo. Si para la empresa protagonista de esta pequeña anécdota, más realidad que ficción, la llegada del ordenador había estado precedida de un profundo estudio de organización, lo normal era que la máquina se instalase sin tener una idea muy clara de las aplicaciones que debían ser procesadas.

Había que estar a la altura de los tiempos, y toda organización que se preciara de estarlo, tenía que rendir tributo a los electrificados cacharros, símbolo de la eficacia y del saber hacer, pero en cuya venta el argumento más utilizado solía ser el de las economías de personal. Nada más lejos de la realidad, pues según todos los estudios realizados, la llegada de la mecanización siempre trajo consigo un incremento neto de plantilla.

Por aquel entonces, los fabricantes que operaban en nuestro país eran, en orden de cuota de mercado: IBM, Bull, Univac, NCR y Burroughs, y todos ellos ejercían un papel de auténtico protagonismo en sus clientes. En la mayoría de los casos proponían las aplicaciones a mecanizar, argumentaban todo lo posible en favor de su propuesta, definían la configuración física del CPD y aconsejaban sobre la estructura orgánica que éste debería de tener, seleccionaban al personal informático del usuario, hacían todo el trabajo de análisis, ayudaban en la puesta a punto, participaban en la explotación y, antes de dar por terminado el proyecto, ya estaban proponiendo una ampliación del equipo recién instalado.

En la etapa que estamos contemplando (1960-69), se va configurando poco a poco el modelo organizativo que los usuarios adoptaban para hacer frente a sus necesidades de proceso de datos. Con la llegada de la tercera generación y la eclosión de los sistemas operativos se organizan las primeras "cadenas de tratamiento", término nada arbitrario pues desde siempre se ha considerado a la sala del ordenador como un taller. Muchos de los ingenieros industriales que llegan a la informática lo hacen a través de la explotación, y allí dejan su impronta aplicando



los conocimientos adquiridos en la Escuela Técnica. Organizado el proceso, y a medida que los usuarios se iban sintiendo más seguros y que la presencia de los fabricantes dejaba de ser tan omnímoda, comienza a estructurarse la ingeniería (diseño, análisis y programación) optándose por uno de los sistemas organizativos más en boga, la agrupación por funciones o por proyectos. Históricamente sería la primera la más frecuente, que luego iría abandonándose a medida que se fueron integrando las aplicaciones.

Las labores informáticas desarrolladas por los usuarios eran auténticamente artesanales y los productos que de ellas se obtenían, fundamentalmente programas, tenían la marca de su autor, que era el único capaz de entender la dinámica de sus instrucciones. La defeción de un programador equivalía a un auténtico caos pues con él se marchaba toda la cultura relativa a sus programas; el más mínimo incidente en explotación podía paralizar toda una cadena, con las consiguientes funestas consecuencias si, por ejemplo, aquello era una nómina o un cierre contable. La falta de experiencia, y el ritmo trepidante al que se vivía, no dejaban tiempo para documentar debidamente las aplicaciones.

La carrera hacia el mítico MIS exigiría a los participantes mucho tiempo y esfuerzo hasta llegar a conocer el manejo de sus carros. Primero había que aprender a moverse sin que importara mucho si se avanzaba, se retrocedía o, simplemente, se daban vueltas.

## **File Section**

Cuanto más esfuerzo se necesita para aprender el manejo de una herramienta, más riesgo se corre de terminar confundiendo el fin con los medios. Y esto precisamente es lo que ocurrió en la primera mitad de la década de los sesenta, cuando después de unos años de duro aprendizaje, los programadores ascendidos a analistas empezaron a autoconvencerse de que estaban por encima del bien y del mal. Las aplicaciones se sucedían como los postes a través de la ventanilla de un tren en marcha, y en pocos años no había actividad en la que no estuviera impresa la huella binaria del Centro de Proceso de Datos; pero al igual que los palos que desfilan ante nosotros en los viajes por ferrocarril, son elementos aislados y nada tienen que ver con un bosque, así sucedía con aquellos desarrollos descoordinados que pronto dieron lugar a la duplicación de ficheros y los problemas que la acompañan. La multiprogramación y el teleproceso harían posible el incremento de la producción en la sala del ordenador y la difusión de la informática por toda la organización.

En muchas empresas, lo que empezó siendo un pequeño departamento o sección dependiente del director de administración o finanzas, se convertiría enseguida en una importante unidad de rango superior, llegando a tener su titular la categoría de director general al situarse en el segundo o tercer escalón del organigrama. Este ascenso se haría, en ocasiones, a expensas del Departamento de Organización que hasta ese momento había disfrutado de gran prestigio. No era infrecuente encontrarse a la informática y la organización coexistiendo bajo un mismo responsable. La progresión del CPD, no sólo despertó los celos y reticencias de otros colectivos, sino que generó los primeros enfrentamientos entre informáticos y usuarios. Mucho se ha debatido sobre las causas de este problema, común en todos los países, pero quizás agravado en España

por nuestro peculiar carácter tan dado a querer dominar al de enfrente. Los resultados de esta actitud son de sobra conocidos, pero también es justo admitir que han mejorado mucho las, antes siempre tensas, relaciones entre técnicos y profanos.

El ansia de mecanizarlo todo, quizás inducido en parte por la presión de la oferta, hace que proliferen en nuestro mercado unos pequeños grupúsculos, indignos de merecer el calificativo de empresa, y que se dedican a vender papeles; así se decía de los pseudoconsultores que cobraban a tanto el folio, y cuyas propuestas casi nunca servían para algo más que para ser archivadas en una estantería. Este y otros casos de piratería empresarial han causado no poco daño a las organizaciones serias que tratan de prestar sus servicios a los quemados en tanto papel inútil.

Con el software de tercera generación apareció una nueva figura en los CPD, el técnico de sistemas, que desempeñó luego un papel relevante en las áreas de teleproceso y los bancos de datos. En esta actividad, la actitud de los usuarios españoles ha sido muy dispar, desde los que siguen confiando totalmente en la ayuda del fabricante, hasta los que han formado a sus propios especialistas que actúan con gran autonomía. Como no podía ser menos, nos encontramos una vez más con las secuelas de un mercado en el que la oferta prima sobre todo lo demás; hay fabricantes que han promovido la dependencia de su técnica de sistemas, y otros que se han dedicado a formar concienzudamente a sus clientes.

Si en la etapa anterior se hacía referencia a varias promociones de programadores extraídas de la plantilla de los propios usuarios, asistimos ahora a la incorporación de los universitarios, quienes colaboran decisivamente en la mejora de la organización y funcionamiento de las actividades informáticas. La tecnología empuja en esta dirección, con la comercialización de los paquetes de software y la aparición de las SSCI dedicadas a la prestación de servicios profesionales. Lo artesanal se convierte en fabril, y los productos (programas) dejan de tener una paternidad individual para convertirse en colectiva.

## **Call "Dbms"**

El Comité de Dirección, presidido por el Consejero Delegado, solía reunirse en una majestuosa sala para tratar temas estratégicos y, alrededor de la enorme mesa en forma de herradura que llenaba la espaciosa estancia, se sentaban los directivos de la empresa para escuchar, opinar y tomar decisiones. Desde hacía algún tiempo, la informática compartía con otros asuntos el orden del día, pero en aquella ocasión acaparaba toda la agenda. El tema monográfico era la adopción del modelo informático más adecuado que había de seleccionarse en las tres alternativas contempladas: centralización, descentralización regional y sistema distribuido, siendo este último el que merecería el juicio más favorable por parte de los allí reunidos. Con esta decisión finalizaba un largo proceso iniciado con la selección de una SSCI y la formación de un equipo mixto usuario-sociedad de servicios, cuya misión principal consistió en confeccionar el diseño del sistema. En su puesta en marcha intervinieron también los técnicos del fabricante, junto con el personal de Telefónica encargado de la puesta en funcionamiento de los servicios de transmisión de datos. Si en la década de los sesenta se adquirían primero las máquinas, luego se desarrollaban

aplicaciones y finalmente se procedía a su integración, en la segunda mitad de los setenta el panorama había cambiado sustancialmente. El usuario sabía lo que quería, con la ayuda de un consultor externo configuraba la solución más idónea y finalmente contrataba el hardware-software que mejor satisficiera los requisitos marcados. Hay que destacar también el giro copernicano que la alta dirección había dado en lo que a la atención del tema informático se refiere; de un total desinterés por el asunto, pasaba a colocarlo en el centro de sus preocupaciones. Y es que la crisis económica estaba ya haciendo estragos y la supervivencia de muchas organizaciones pasaba por una drástica mejora de la productividad global que no podía conseguirse sin recurrir a las tecnologías de la información.

La carrera desenfadada en pos de una mecanización a ultranza tendría que acabar algún día, y las secuelas del endurecimiento de las economías también alcanzaron a los hasta entonces intocables ordenadores. Ya no bastaba con procesar, ahora había que hacerlo con eficiencia y nada mejor para ello que recurrir a una auditoría informática. Todo el mundo intenta justificar sus inversiones en proceso de datos, y para adquirir nuevos equipos presenta unos planes a medio plazo en los que los gastos tratan de compensarse con beneficios de todo tipo; ya no se decide la compra de cacharros por el ahorro de personal, ahora cuentan más las mejoras conseguidas en el cash-flow y las ventajas competitivas.

Superada la etapa de aprendizaje y forzados por el nuevo entorno que configura la crisis económica, los usuarios inician un proceso de autocritica que va a coincidir, o a provocar, una fase de interés colectivo por los costes de la informática, su papel en la sociedad, y las políticas que los gobiernos deben aplicar para corregir los desequilibrios. Lo cierto es que las primeras manifestaciones públicas en favor de un Plan Informático, se producen en un momento en que los usuarios están tratando, por todos los medios a su alcance, de mejorar la eficacia de sus propios sistemas.

Las prestaciones intelectuales de las SSCI que se habían iniciado, como sucediera en otros países, en la fase de expansión de aplicaciones, elevan el nivel de sus aportaciones. La noción de proyecto y todo lo que conlleva en cuanto a planificación, control, metodologías y mejora de diálogo con los usuarios finales, son temas en los que las sociedades de servicios han ejercido una influencia decisiva. También hay que anotar en el haber de este sector el aportar a los usuarios un buen número de "soluciones que funcionan", a diferencia de aquellos sistemas de papel de los pseudoconsultores que nunca servían para nada. Este proceso no era ajeno a la evolución que se estaba produciendo; la máquina perdía su papel de protagonismo e iba quedando relegada a un segundo plano.

## **Screen Section**

La década de los ochenta se inicia con la eclosión de la microinformática, que a su vez sería preludio de toda una gama de sistemas y aplicaciones telemáticas. Los responsables de los CPD, que ya habían aprendido a controlar sus costes, comienzan ahora a preguntarse por el valor de los productos que generan; de la eficiencia, o productividad interna, de la etapa anterior, se ha pasado a la eficacia medida en términos de empresa. Esta diferencia de enfoque unida a la proliferación de microaplicaciones, obligará a los directivos informáticos a replantear el papel

de sus departamentos dentro de la organización. Puesto que las funciones de desarrollo se banalizan, y la explotación está ya casi automatizada, se entra en una fase en la que las tareas fabriles se transforman en actividades de consulta y asesoramiento.

El abaratamiento de las memorias externas y las mejores conseguidas en las prestaciones de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos, van facilitando el paulatino progreso hacia los sistemas integrados, sin que ello quiera decir que todo lo que se almacene en discos bajo un DBMS tenga que ser considerado como tal.

No sería aventurado pronosticar que la revolución microelectrónica pilló bastante desprevenidos a los usuarios españoles; estos debieron enfrentarse a los retos planteados por una nueva tecnología, cuando aún no habían alcanzado la madurez de uso de la anterior.

## Un pasado en forma de S

A principios de 1974, la revista Harvard Business Review publicó un artículo de C.F. Gibson y R.L. Nolan titulado "Managing the four stages of EDP growth" que pronto se convertiría en un auténtico clásico entre los profesionales de la informática; cinco años más tarde aparecería en la misma publicación otro trabajo, esta vez sólo de Richard Nolan, y en el que bajo el título "Managing the Crisis in Data Processing" se ampliaban y enriquecían las tesis del primero. Por ser materia conocida, baste con recordar las cuatro etapas de la mecanización: *iniciación, expansión, formalización y madurez*, que en el segundo artículo de Nolan serían ampliadas a seis. Dibujados los crecimientos en aplicaciones, personal y organización, se observa una curva en forma de S con tres puntos de inflexión que dan lugar a las cuatro etapas ya mencionadas; la primera parte plana se rompe con un crecimiento brusco al finalizar el aprendizaje que luego se suaviza al llegarse a la fase de formalización, para volver a aplanarse una vez más al finalizar el ciclo. En los epígrafes anteriores he tratado de ajustarme a este modelo, refiriéndome primero al período de aprendizaje (1960-69), después la expansión (1970-75), a continuación la formalización (1975-79), y finalmente la madurez (1980-89). Para evitar cualquier interpretación errónea quiero dejar bien claro que esta periodificación es totalmente personal, basada en mi propia experiencia y en ningún caso avalada por un estudio formal de la realidad informática en España. Como fácilmente puede deducirse, no todos los usuarios han necesitado el mismo tiempo para recorrer el ciclo, ni tampoco lo iniciaron al unísono; lo normal es que a partir de 1970 encontráramos empresas que estuvieran en una cualquiera de las cuatro fases. De los estudios realizados por ICSA en aquella época, que son sin duda alguna de los más completos en este campo, y entre los que destaca "Estudio de costes y rendimiento de la informática en España" publicado en 1978, ninguno de ellos trata de ajustarse al modelo de Nolan, quizás porque solo abarcan períodos de uno a tres años, con lo que se pierde una buena oportunidad de contrastar nuestra evolución con la de otros países. En cualquier caso no debemos olvidar que la industria de la información es de la que menos información se disponía en nuestro país.

Es fácil comprobar que en España siempre hemos estado al día en cuanto a los cacharros que utilizamos; coches, neveras, televisores, ordenadores y demás artilugios llegan o se producen en nuestro país casi al mismo tiempo que en el resto del mundo. Sin embargo, esta temprana

afloración de aparatos no suele ir acompañada de igual madrugador aprendizaje; nuestra agilidad en la compra se transforma enseguida en pereza aplicativa. Los jets que circulan por nuestros aeropuertos, nada tienen que envidiar a los que vuelan por ahí fuera, y, sin embargo, son de sobra conocidas por todos, y padecidas por muchos, las deficiencias estructurales de nuestro transporte aéreo. Si del aire bajamos a la tierra, podemos asombrarnos con las últimas maravillas que se mueven a cuatro ruedas, las mismas que contemplan europeos y norteamericanos, pero, cuando de circular se trata, enseguida se comprueba nuestro secular atraso en infraestructura viaria. Ser modernos en cacharros está al alcance de quien pueda comprarlos, mientras que servirse de ellos con eficacia ya no es tan fácil de conseguir.

Esta diferencia de ritmo entre aprendizaje y asimilación, tiene graves implicaciones en el caso de la informática. No basta conocer todos los entresijos de compiladores y sistemas operativos, ni dominar las técnicas de bases de datos, ni ser expertos en redes de área local. Todo esto no son más que talentos ociosos si la tecnología informática no entra a formar parte de la cultura de nuestras organizaciones. Y es aquí donde empiezan a producirse las diferencias entre la evolución tipo Nolan ocurrida en España y la acontecido allende nuestras fronteras. Las dos primeras fases, iniciación y expansión, se han alcanzado rápidamente en nuestro país a impulsos de la fiebre vendedora de los fabricantes, y de la alta productividad de los informáticos deseosos de llenar su tiempo con aplicaciones mil. Muchas organizaciones no han pasado de esos estadios, bien por la incompetencia de su personal informático o por el pobre papel asignado a sus técnicos. Las repercusiones de estos desequilibrios son de sobra conocidas, y, con ser importante, no es la mayor el despilfarro en material y logical, sino la paulatina pérdida de competitividad de nuestro aparato productivo.

La entrada de España en la CEE fue un rudo golpe para muchas empresas, y los que pretenden deducir nuestra modernidad binaria a partir del parque de ordenadores y su relación con el PNB, estarán confundiendo una vez más el fin con los medios. El valor real de nuestro potencial informático no radica en el número de MIPS en funcionamiento, sino en la mejora que ello suponga para la eficacia de nuestra economía.

## Capítulo 6.- Los diáconos del saber

### Una profesión demasiado elástica

Es ya más que tópico hablar de la constante evolución de la tecnología informática, de sus avances espectaculares, aunque a veces con magros resultados, y de la obsolescencia de casi todos los artículos binarios que nos rodean. Este progreso constante plantea no pocos problemas, de los que son sufridores principales aquellos que dicen ejercer la profesión informática. Desde los tiempos heroicos del one-man-show en los que una misma persona analizaba, programaba y procesaba, hasta esas listas interminables en las que aparecen más de un centenar de actividades informáticas, ha llovido bastante y muchos han sido arrastrados por la riada.

A nadie se le ocurriría escribir sobre la profesión médica metiendo en el mismo tintero a veterinarios, enfermeras, enfermos, farmacéuticos, mozos de comedor, personal de limpieza, anestesiastas o constructores de hospitales, y sin embargo, cuando hablamos de informáticos estamos casi obligados a seguir tan anómalo proceder. No podrá extrañar que la mayoría de los profesionales del tratamiento automático de la información vivan en constante zozobra, con la amenaza de ver devaluados unos conocimientos y experiencia que tanto trabajo les costaron conseguir.

Si bien es cierto que el progreso tecnológico no es exclusivo del mundo de los ordenadores, qué duda cabe que aquí se han sentido con mucha mayor fuerza los problemas inherentes al cambio acelerado.

A los factores ya comentados, progreso constante y ámbito de aplicación creciente, se unen dos elementos de marcada trascendencia para lo sucedido en nuestro país. Me estoy refiriendo al hecho de que la sociedad española no suele interesarse mucho por la tecnología, y a que los poderes fácticos la han ignorado olímpicamente durante decenios. Cierto es que, en la pasada década el panorama cambió sustancialmente, pero aún queda mucho por hacer, y los problemas causados por tantos lustros de incurriría aún no se han superado.

Como casi todo fenómeno social, las profesiones no nacen sino que se hacen siguiendo unas pautas evolutivas que, en nuestro caso, podrían condensarse en cinco etapas. La primera de ellas, como es lógico, es la aparición de la actividad en cuestión, que enseguida da paso a la creación de unas escuelas de *formación*; en la tercera fase se despierta el sentimiento asociativo, al que le sigue un esfuerzo de *reglamentación*, para culminar todo el proceso con la definición de un código de ética profesional. En los años que estamos contemplando se fueron materializando todas estas etapas y, aunque con importantes lagunas, podemos afirmar que en el desarrollo de la profesión informática española se han cubierto los cinco estadios antes mencionados.

A pesar de los riesgos de verse devaluada, no cabe la menor duda de que hablamos de una auténtica profesión, que reúne el decálogo de características que los sociólogos exigen para conceder tan honorable título al trabajo desarrollado por un determinado colectivo. Se trata de una ocupación *intelectual*, que se desarrolla con una cierta *autoridad* reconocida por el usuario, con una elevada

*autoorganización* para desempeñar *funciones definidas*, donde los trabajos se hacen con *autonomía*, dentro de un *código deontológico*, practicada por vocación, que goza de un cierto *estatus*, tratándose de un *servicio social* ejercido de forma responsable.

Si bien es cierto que la problemática del informático es amplia, no lo es menos que las dificultades surgen en tres entornos bien diferenciados: formación, trabajo y vida social. Si en el capítulo 7 se analiza lo acaecido en el terreno de la formación, en éste se tratan los otros dos aspectos, precedidos de una panorámica general de lo que ha sido la profesión durante los últimos treinta años.

Pero antes de remontarnos aguas arriba y, a la búsqueda de los hitos más importantes, no estaría de más detenernos un momento para hablar del sujeto pasivo de nuestro análisis: el informático. Y la razón no es otra que, quizás fruto del desconocimiento en la materia, la sociedad mitifica o denigra a su antojo a unos individuos cuya única culpa, si es que tienen alguna, es que les gusta el trabajo que hacen.

Estamos hablando de personas normales que poseen, o se forjan, un conjunto de características que las hacen particularmente aptas para el trabajo que deben desarrollar y las responsabilidades que han de afrontar. Mucho se ha escrito sobre el retrato-robot de un informático, y a título de ejemplo, y con la única intención de dar al lector un punto de referencia y debate, voy a referirme al perfil del informático ideal definido en su día por Fernando Sáez Vacas, Catedrático de Ordenadores y Cibernética en la ETSIT, y que podría quedar resumido de la siguiente forma:

#### *Formación tecnológica y científica*

- Conocimiento profundo del hardware y del software, en particular de su programación en dos clases de lenguajes.
- Comprensión básica de las técnicas de comunicación electrónica de voz y datos.
- Formación matemática sólida, especialmente en matemáticas estructurales: lógica, álgebra moderna, teoría de grafos, teoría de matrices, investigación operativa, etc.
- Conocimientos de ingeniería de sistemas: modelos, simulación, técnicas de planificación, métodos de análisis y diseño de sistemas en general y, en concreto, de sistemas de información.

#### *Formación en ciencias sociales*

- Conocimientos claros y extensos de economía y de economía de empresa.
- Conocimientos profundos de técnicas de organización.
- Comprensión básica de la sociología y psicología generales.

### *Formación general*

- Inglés hablado y escrito.

### *Capacidad personal*

- Capacidad de síntesis y de análisis en grado elevado: muy buena inteligencia abstracta en particular.
- Creatividad y capacidad crítica con respecto a las soluciones.
- Buena capacidad para tomar decisiones.
- Contacto fácil, extroversión, facilidad para el trabajo en equipo.
- Capacidad de concentración, capacidad de trabajo
- Buena verbalización de ideas.
- Mentalidad generalista y curiosidad intelectual de amplio espectro, combinada con la actitud para profundizar en un tema si lo exigiesen las circunstancias, y una cierta compulsión por aprender.
- Sentido de la responsabilidad, profesionalidad acusada y un tanto compulsiva.
- Gusto por escuchar más que por hablar.
- Optimismo controlado.
- Capacidad de autoformación.

Ante un perfil tan exigente, no puede evitarse traer a colación la problemática planteada por Robert L. Baber en su libro "Software Reflected". El círculo vicioso planteado por este autor: "aplicaciones pendientes/formación rápida/trabajo ineficaz/nuevas necesidades/formación rápida...", sólo puede romperse con una preparación sólida y académica de los futuros informáticos, de lo contrario, seguiremos empleando las ventajas ofrecidas por cada nueva generación de máquinas para tapar las ineficiencias de uso de la precedente.

## **La larga marcha hacia la sociedad**

El incipiente proceso hacia la mecanización que se inicia en España con la instalación de equipos clásicos, cobraría toda su fuerza con la llegada de los primeros ordenadores. Los IBM 1620 instalados en algunas Escuelas Especiales, supondrían un foco de atención en no pocos estudiantes que empezaron a vislumbrar, a través de los orificios de las tarjetas perforadas, todo



un futuro de satisfacciones laborales y económicas. Los cursillos de Fortran, Cobol y Assembler proliferan; las empresas adquieren los primeros ordenadores y el proceso de creación de la profesión informática se pone en marcha en nuestro país.

Por aquel entonces, las casas constructoras monopolizaban casi todas las facetas del incipiente mundo informático: seleccionaban y formaban a los técnicos de sus clientes. Se inicia entonces una fase, que perduraría algunos años, de escisión entre los informáticos; aparecen pequeñas élites en los fabricantes que consideran a sus colegas clientes como de inferior categoría. Lo cierto es que su estatus y salario podían dar pie a tales actitudes. Pero también hay que decir que la intensidad del trabajo al que había que hacer frente, dejaba muy poco tiempo para otras preocupaciones. Trabajar y ganar más parecían ser las máximas rectoras del comportamiento de muchos. La rotación de personal era bastante elevada, pues la escasez de técnicos cualificados se traducía en una búsqueda sistemática de los mejores allí donde se encontrasen. La tensión laboral era muy fuerte, dado que además de sacar adelante las tareas que caían sobre sus mesas, aquellos esforzados pioneros tenían que liberar horas para su dosis semanal de autoformación.

A lomos de la entrada en funcionamiento de los primeros ordenadores de la tercera generación, se produjo la toma de conciencia profesional con la creación, en Barcelona, de la ATI, cuya Asamblea Constituyente se celebra el 4 de Octubre de 1967. No sería hasta dos años más tarde, en diciembre de 1969, cuando en Madrid se configura la ANSAPI. El tinte amarillo de esta última agrupación contrastaría enseguida con el color popular y democrático de la ATI; una vez más nos encontramos con el típico fenómeno oficialismo-centralismo, tan importante si se quiere entender un poco de lo sucedido en los movimientos sindicales y profesionales. ANSAPI desaparece en el silencio tras una dura carta abierta que en la revista Informática, Diciembre de 1974, dirige Pedro García Alarcó a su Presidente; la misiva nunca fue contestada por su destinatario.

En su larga andadura, ATI ha ido perfeccionando y mejorando los servicios ofrecidos a sus asociados, y que van desde una revista, Novática, sin duda una de las mejores en su género, hasta una Biblioteca, pasando por bolsas de trabajo, cursos, conferencias, EIE (Escola Informàtica d'Estiu), comisiones técnicas y grupos de trabajo. ATI es miembro organizador del CIL y sus densos primeros años se pueden encontrar resumidos en el número Julio/Agosto 1980 de su revista.

Desde su constitución, ATI ha ido plasmando sus objetivos fundacionales en acciones concretas, siendo de destacar el importante papel desarrollado a principios de los años setenta, cuando surge toda la problemática planteada por el Instituto de Informática, y en particular el espinoso, y nunca resuelto, tema de las convalidaciones. De todo ello se da cumplida cuenta en el Capítulo 7.

Si la conciencia asociativa de los informáticos toma cuerpo con la creación de la ATI, el Convenio Honeywell-Bull publicado en el B.O.E. del 4 de abril de 1970, sancionaría la problemática laboral de este colectivo. Por primera vez aparecen en tan oficial boletín las definiciones de las tareas desarrolladas por las distintas categorías de informáticos, y que en el Convenio de HB eran: Operador, Programador, Analista, Técnico de Sistemas, Ingeniero de Sistemas, Ingeniero

Comercial, Perforista, Verificadora, Monitora y Técnico de Mantenimiento. Durante varios años esta clasificación sería utilizada por muchas otras empresas para sus propios convenios. El que aquí se comenta, no debe su importancia a la calidad de sus definiciones laborales, sino al hecho de marcar una pauta de suma importancia en el ámbito del trabajo.

A pesar del alto contenido técnico de sus ocupaciones, los informáticos no han caído en la mala costumbre de mirar sólo hacia dentro sino que, desde muy al principio, han intuido la importancia socio-económica de su actividad, y no han eludido las responsabilidades que de ella se dimanaban. En la problemática planteada por la creación del Instituto de Informática y en la definición de una política nacional, los profesionales de este sector han tratado de hacerse oír y no han parado de gritar hasta conseguir una parte al menos de sus peticiones. El auténtico clamor levantado desde mitad de los setenta por muchos informáticos inquietos, no cesó hasta la publicación del PEIN en 1984, y aún continuaría para solicitar al Gobierno el cumplimiento de lo allí prometido.

A principios de 1975, la ATI emite un "Manifiesto informático", que constituiría el primer aldabonazo de los profesionales a las puertas de la sociedad, para que las fuerzas políticas, sindicales y económicas se dieran cuenta de los problemas del sector y de las repercusiones que su no resolución podría acarrear a la sociedad entera. La importancia que en su día tuvo este documento, aconseja su presentación aunque sea en forma resumida. El manifiesto comienza así: "En las actuales circunstancias de cambio histórico, amplios y muy diversos sectores de la sociedad española han elevado su voz demandando la adopción de medidas que desarrollen su protagonismo cara a la consecución de una sociedad justa e independiente... Sumándose a dicha aspiración generalizada y a la manifestación expresada por el actual Gobierno, según la cual se invita a todos los ciudadanos, individual y colectivamente, a sugerirle iniciativas, la... ATI... ha aprobado en Asamblea General Extraordinaria este documento... sobre el tema informático, aparentemente técnico, pero en el fondo de importancia básica para nuestro futuro social y político". Al hablar de las repercusiones de la informática, el documento dice: "La informática está íntimamente ligada a los objetivos económicos, tecnológicos, sociales y estratégicos del país... Económicamente constituye un mercado en el que el consumo anual de ordenadores (considerando solamente los de valor superior a cinco millones de pesetas) previsto para 1976 es de once mil millones de pesetas, de los que diez mil serán transferidos al exterior... Unas dos mil empresas españolas tienen instalados equipos propios, siendo cerca de quince mil las que, de algún modo, utilizan la informática para su gestión. Es también multiplicadora de la economía por ser factor potenciador de la productividad y de la eficacia empresarial cuando su uso se establece de un modo correcto y rentable. Desde el punto de vista tecnológico, la informática representa una de las claves del desarrollo técnico-científico presente y futuro... En este aspecto, la situación actual del país es de colonización tecnológica por parte de las multinacionales del sector... El impacto social... afecta de hecho a la colectividad y a los ciudadanos como tales... Es conocida la importancia del uso de los ordenadores en la Defensa Nacional y su valor estratégico... " Después de un resumen de lo poco hecho hasta entonces por el Gobierno, y de un pormenorizado análisis de la problemática laboral de los trabajadores informáticos, el Manifiesto finaliza con las siguientes conclusiones: "...Entendemos que es preciso dar comienzo a un proceso de estudio y sensibilización colectivo y abierto, para la definición de una política global y congruente de informática para el país, política que se concrete en un Plan Informático exento de apriorismos..."

debería tratarse de una política que, sin pretensiones de autosuficiencia, pusiese el énfasis preciso sobre la necesidad, incluso la rentabilidad política, social y económica, de una independencia informática... El Plan debe dar paso a una estructura formativa... La creación por los propios trabajadores informáticos de un marco asociativo... La constitución de un marco jurídico para la protección de las libertades individuales... La consulta previa y profunda a todos los sectores profesionales, ciudadanos, sindicales y políticos sobre los principios y modalidades del Plan... El Plan sólo será posible en un marco general democrático, cuya condición previa es la amnistía para todos los delitos políticos, sindicales, religiosos, académicos y administrativos y que permita el retorno de los exiliados". No creo que se pueda pedir mayor preocupación social a un colectivo que se expresa en estos términos. Sin embargo, habría que advertir los riesgos de intentar concluir de esta toma de conciencia y posterior manifestación pública, que los informáticos constituyan una profesión consolidada. Nada más lejos de la realidad, ni la sociedad les atribuye el más mínimo protagonismo, ni ellos, nosotros, hemos sido capaces de generarlo. Rara vez son noticia, ni siquiera luctuosa, como sucedió en el accidente aéreo de Sondica donde perdieron la vida un buen número de informáticos y ningún medio de comunicación prestó la más mínima atención a tan dolorosa coincidencia. Esta cuasi marginación, no es nada buena para la sociedad, pues en los informáticos debería apoyarse a la hora de reclamar derechos inalienables tales como la protección de la intimidad.

En el transcurso del SIMO 1976, Citema y ANDOIAE patrocinaron una conferencia-coloquio bajo el título "Los profesionales informáticos: historia y análisis de la situación actual" que corrió a cargo de Jesús Rodríguez Cortezo, presente en aquel acto en su cualidad de Vocal de la Junta Coordinadora de ATI. Según el ponente de dicho acto las dos primeras etapas de la historia de los profesionales informáticos serían:

**Expansión** (1959-70), caracterizada por el crecimiento acelerado del parque; la escasez de profesionales, traducida en fuerte demanda, salarios altos, fluidez del mercado y elevada rotación; falta de cauces de formación, monopolizada por las firmas suministradoras de equipos, autodidactismo, manipulación del mercado de trabajo por los suministradores de equipos debido al monopolio de la formación y a la intervención en la selección; y aislamiento del personal informático del resto de los trabajadores de la empresa.

**Primera Crisis** (1969-71) producida por los tres factores siguientes: la crisis económica mundial, que frena la demanda de profesionales y estabiliza los salarios; industrialización del trabajo en el área de Desarrollo por la división de trabajo, el establecimiento de metodologías y la introducción de herramientas de control; la creación del Instituto de Informática, que crea para los profesionales existentes un grave problema de homologación de titulaciones.

A estas dos etapas, se me ocurre que podrían añadirse las dos siguientes:

**Integración** (1971-80). Largo período de adaptación en el que al hilo de la transición democrática, los informáticos van normalizando su situación y participando activamente en la creación del nuevo estado democrático.

**Segunda crisis** (1980-85). Aunque de signo bien distinto a lo acaecido a principios de los setenta,

la década pasada ha supuesto cambios muy profundos en la profesión. La micro-informática, las directrices del PEIN, y la masificación del uso de los ordenadores trastocan el precario orden establecido.

**Atonía** (1985-1990). Contagiados de la autocomplacencia de todo el cuerpo social, los informáticos se recluyen en sus cuarteles y renuncian al compromiso explícito.

## **El sufrido obrero binario**

La problemática laboral de los informáticos fue durante muchos años un tema desconocido para la mayoría, por la sencilla razón de que casi todo el mundo pensaba que los cuidadores de cerebros electrónicos no padecían problema de tipo alguno, y mucho menos de índole laboral. La envidia que a todos nos corroe, les hace a muchos crear toda clase de mitos que luego otros se cuidan de destruir con esa crítica mordaz y negativa que tantos practican. Afortunadamente la ecuanimidad de juicio también abunda, y a algunos se les ocurre pensar que el colectivo informático también sufrirá de carencias y excesos en su entorno laboral.

Para tratar de acercarme a este problema con una cierta objetividad he evitado referirme a momentos de cambio acelerado, pues serían poco generalizables las conclusiones extraídas en tan especiales circunstancias. A finales de la década de los 70 se alcanza un cierto período de estabilidad, y es precisamente en esta época cuando se materializa una de las encuestas más completas realizadas en nuestro país para analizar la problemática laboral, profesional, económica y sindical de los informáticos. Aunque pueda parecer reiterativo, tengo que recurrir una vez más a la ATI que fue la que elaboró el mencionado estudio a mediados de 1979, y cuyos resultados pormenorizados aparecieron en *Novática* septiembre/octubre 1979.

El cuestionario, enviado a un amplio colectivo, contenía veintiocho preguntas de la más variada índole, desde la identificación del encuestado hasta opiniones sobre el futuro de la profesión. De las más de quinientas respuestas recibidas, se pudo confirmar algo ya intuido, la juventud del sector (84% con menos de treinta y cinco años y sólo un 4,5% con más de cuarenta), y otra cosa menos obvia como la abrumadora mayoría de hombres (90,4%) frente a mujeres (8,9%). Por lo que se refería a la empresa en la que trabajaban los encuestados, la tabulación arrojó las siguientes cifras: fabricantes (9,1%), sociedades de servicios (11,9%), usuarios del sector privado (63,2%) y usuarios del sector público (14,6%).

En cuanto a los resultados de la encuesta, estos podrían ser los aspectos más destacables:

**Ambiente de trabajo:** aunque un 24% se mostraba bastante conformista, la gran mayoría no tuvo reparos en apuntar que en su trabajo se sufría un cierto stress motivado porque el Departamento de Informática era un poco el chivo expiatorio de problemas ajenos; otros denunciaban el pasotismo informático de la Dirección, y algunos se quejaban de unas malas condiciones ambientales.

**Categorías:** El idílico paisaje del Convenio Colectivo de HB con su docena escasa de categorías

laborales, se había transformado en una jungla de niveles, en la que se sobrepasaba el centenar de etiquetas puestas a las distintas funciones. Este es un mal endémico de nuestra profesión, muy lejos de verse erradicado, al menos a corto plazo.

**Formación permanente:** Los resultados en este apartado eran también poco alentadores porque la media de horas semanales dedicadas a la formación no pasaba de cinco, repartidas a partes iguales entre lo proporcionado por la empresa y lo que cada uno le robaba a su tiempo libre.

**Promoción:** Más del sesenta y cinco por ciento de los encuestados decía haber trabajado en algo antes de empezar en informática; el puesto de entrada mayoritario era el de programador, y comenzaba a detectarse un cierto frenazo en las promociones.

**Duración de la jornada:** Normal

**Retribución de horas extras:** Se mantenía la existencia de las no retribuidas.

**Remuneraciones:** La encuesta detecta aspectos muy reveladores que los interesados podrán encontrar en la revista ya mencionada. A destacar, algunos salarios bajos y unas medias bastante normales, en contra de lo que se decía: en informática sueldos de fábula.

**Incrementos salariales:** En contra de lo que podría pensarse, el 80% parecía haber tenido unos incrementos salariales por debajo del IPC.

**Satisfacción con la profesión:** El 91% dice estarlo, sin que se encuentre ningún tipo de correlación ni con el sueldo ni con el hecho de trabajar para un fabricante.

**Futuro profesional:** En este caso, el 90% se muestra muy preocupado por un futuro que considera incierto, dada la gran cantidad de lagunas legislativas existentes. Cabría preguntarse si este elevado porcentaje sería fruto de que a la encuesta contestaran los que presentían problemas de futuro, tratando de que éstos les fueran resueltos.

**Afiliación sindical:** Mucho ruido y pocas nueces, pues el número de los que decían estar afiliados era muy bajo en relación con los que se manifestaban interesados por este tema.

Los resultados de esta importante encuesta parecen avalar lo ya dicho en el apartado anterior sobre la etapa de "Integración".

## **El informático en casa**

No habría nada de particular en la actividad social de un informático si sólo tuviéramos en cuenta las máquinas que maneja, y sin embargo, hay mucho que contar debido a que por sus manos pasa un elemento valiosísimo: la información. El papel que ésta desempeña, y seguirá teniendo en el futuro, es de sobra conocido y por ello los que nos dedicamos a tareas relacionadas con su

recogida, proceso y difusión contraemos unas responsabilidades que no podemos eludir. Tampoco en este terreno los profesionales han escurrido el bulto, como lo atestiguan los códigos de ética que, a nivel de empresa y asociaciones, se han ido estableciendo.

Por lo que se refiere a la vida familiar, baste con enfatizar el hecho de que, como en cualquier otra profesión, a veces nos llevamos a casa los problemas de la oficina; la mujer y los hijos suelen ser las víctimas inocentes de las tensiones acumuladas en las duras jornadas en las que el tiempo se te escapa de las manos y el trabajo se amontona encima de la mesa. Si bien es cierto que el paro parece afectar poco a los informáticos, siguen latentes los temores a la obsolescencia profesional que te puede dejar en la cuneta, al intrusismo de los arribistas, o a esa *enésima generación* que algunos voceros del mañana vaticinan que dejará en la estacada a los programadores.

En el primer apartado de este capítulo hablé del perfil del informático ideal; de él se deduce la ineludible necesidad de una formación integral que huya de prácticas reduccionistas; este o aquel lenguaje enseñado a los que apenas han iniciado sus estudios universitarios, y que se sienten atraídos por un dinero fácil que luego suele resultar no serlo.

Durante el acto de inauguración del SIMO 1983, Enrique Tierno Galván, en su calidad de Presidente de la Junta Rectora de Ifema, pronunció un interesante discurso en el que afirmó: "La informática debe ser la logística de la cultura, pero no la cultura". Pocas veces, se ha condensado en tan pocas palabras la auténtica misión del informático.



## Capítulo 7.- La formación en informática

### La clave del desarrollo tecnológico

Todo el mundo parece estar de acuerdo en que la introducción de las modernas tecnologías en la vida cotidiana debe ir acompañada de un proceso, intenso y continuado, de mentalización ciudadana. Si estas acciones no se producen, no solo se ponen en riesgo las mejoras buscadas, sino que se generan tensiones sociales muy peligrosas. A pesar del acuerdo generalizado en esta materia, de las protestas levantadas por los informáticos en muchas ocasiones, y de las promesas habladas y escritas por parte del estamento político, lo cierto es que la situación actual dista mucho de ser la ideal, quedando todavía pendientes algunos de los problemas más graves y antiguos.

Si los males que aquejan al sistema educativo español hunden sus raíces en lo más hondo de nuestra historia, en informática las cosas son más complicadas aún en razón de la materia misma. Todavía se discute si es una ciencia o se trata simplemente de una técnica, y el debate no es baladí pues de él depende en gran medida el papel que acabe por asignársele en nuestras universidades. En países como Estados Unidos o Francia, los ordenadores llegaron a las aulas pasando primero por los laboratorios; el proceso de asimilación por aquellas latitudes fue bastante rápido, y aunque también padecieron múltiples dificultades, están mucho más desarrollados que nosotros, y, lo que es más importante aún, han cometido bastantes errores y han sabido extraer de ellos utilísimas conclusiones.

Cuando la enseñanza informática se oficializa en España, en el sector trabajaban ya decenas de miles de autodidactas, muchos de ellos sin titulación alguna, pero que realizaban una meritoria labor en su campo, después de años de constante esfuerzo. Surge entonces el problema de las convalidaciones que, como luego veremos, cobró una inusitada virulencia, y a pesar de la presión ejercida los resultados fueron bastante pobres para el colectivo que se sentía discriminado por la legislación aplicada. Y que nadie piense que la protesta tenía por objeto la consecución de un diploma para luego colgarlo en la pared de un despacho; como todos sabemos, existían unos móviles justos y defendibles como lo eran el salario y la carrera profesional.

La total inserción de la informática en el sistema educativo, no sólo plantea los problemas ya apuntados, sino que su reglamentación y puesta en funcionamiento, pone en juego toda una serie de debates tales como: tipo de enseñanzas en EGB y BUP, formación profesional de ciclo corto, titulaciones, profesorado, planes de estudio, papel del informático, orientación teórica o práctica, estudio de necesidades del personal titulado, reciclajes,... etc. Por si todo esto pareciera poco, téngase en cuenta además que el proceso de descentralización administrativa dificulta la cooperación y el intercambio de experiencias entre los centros, con lo que el esfuerzo global necesario para sacar adelante los planes de estudio aumenta considerablemente.

Antes de llevar los ordenadores a las aulas, es conveniente tener una idea muy clara de la política informática que se piensa aplicar. Si se renuncia al esfuerzo industrial autóctono no harán falta titulados superiores en el área del hardware ni del software de base, pues los países meramente usuarios de esta tecnología sólo requieren un nivel medio de conocimientos prácticos. Aunque



este tipo de conclusiones son un tanto reduccionistas, nos dan una idea clara de que el tema de la enseñanza no solamente es prioritario sino que guarda fuertes interrelaciones con otros aspectos de la vida social.

En el campo de la formación no todo debe resolverse con cursos de nueve meses y plena dedicación al estudio, hay que atender también las necesidades de los que ya están en la brecha, para que puedan ponerse al día sin perder el ritmo de sus ocupaciones habituales. El fantasma de la obsolescencia planea constantemente sobre estos profesionales, y aunque muchas de las novedades anunciadas no sean más que los mismos circuitos con distintas carcasas, qué duda cabe que la puesta al día no debe descuidarse si queremos sacar el máximo partido a nuestros sistemas informáticos.

En la década de los ochenta, con la eclosión de los ordenadores personales y el avance continuo de la telemática, se produjo una penetración fuerte y sostenida de esta tecnología en todas las parcelas de nuestra vida. La microelectrónica se aplicó en la fábrica y la oficina, en la escuela, en los hospitales, lugares de recreo y también en nuestros hogares. Como este proceso no fue acompañado de las adecuadas compañías de mentalización ciudadana, nos tuvimos que conformar con mucho ruido de cacharros y pocas nueces de aplicaciones rentables.

Las instituciones que imparten enseñanzas en materia de informática y ciencias de la computación (computer sciences) son las siguientes: fabricantes, sociedades de servicio, usuarios y sus asociaciones de profesionales, universidades, academias privadas, centros nacionales e internacionales de informática u otros análogos, y centros de enseñanza secundaria. El Estado tiene en este ámbito un papel preponderante y debe: organizar y llevar a cabo la enseñanza de la informática, cuidando muy especialmente de la formación de los profesores de dicha disciplina; procurar mantener una buena adecuación entre la oferta y la demanda para todos los empleos informáticos; y controlar las formaciones complementarias realizadas por los suministradores de equipos y otras entidades privadas.

Infrautilización de sistemas, desarrollos inútiles, aplicaciones operativas y no de gestión, pérdida de competitividad de las empresas, baja calidad de los servicios públicos, puesta en peligro de la soberanía nacional, subdesarrollo tecnológico y profesionales frustrados, no son más que una pequeña muestra de los problemas que puede acarrear una errónea política en materia de formación informática.

## **La enseñanza oficial**

Los caminos para alcanzar la tan ansiada "titulación profesional" en el mundo de la informática han sido, y siguen siendo, variados y heterogéneos. Sin ánimo de ser exhaustivo, y con el único objeto de ilustrar las distintas maneras que han podido utilizarse para alcanzar esa "calificación", se exponen a continuación algunas de ellas, en el orden en que fueron apareciendo.

- Los primeros en acudir a la profesión fueron los contratados para trabajar en las casas constructoras, titulados superiores en su mayoría, que seguían un curso de formación intensiva de

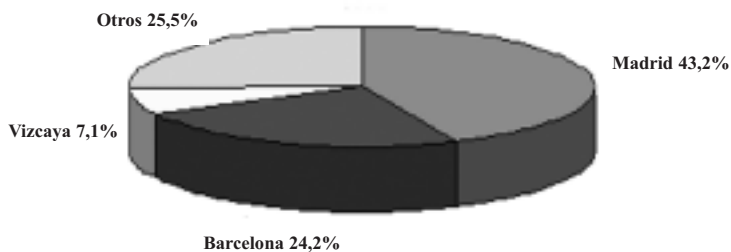
un mínimo de un año. Los encargados de impartir estas enseñanzas eran empleados o expertos traídos de otras oficinas del fabricante en el extranjero. El papel que estas promociones desempeñaron fue decisivo, pues sobre ellas recaía la formación de los clientes y la puesta en marcha de sus aplicaciones.

- Se accede a la profesión a través de los cursos de recalificación realizados por los constructores de ordenadores como consecuencia de la compra de un equipo por parte de la empresa donde se trabaja. La selección de estos informáticos se realizaba, en su mayoría, del personal auxiliar y oficiales administrativos.
- Ante el auge espectacular de la informática, empiezan a proliferar los centros privados de enseñanza a los cuales acuden miles de jóvenes atraídos por un futuro que, entonces, imaginaban brillante y remunerador.
- Por especialización dentro de su carrera en temas relacionados con la informática, ingenieros y físicos, entre otros, tuvieron acceso a tareas de tipo científico en las que pudieron familiarizarse con el uso del ordenador. Forman una minoría importante, y su camino más usual ha sido el de integrarse en empresas constructoras, consultoras o de servicios.
- Mediante la obtención de un título en los centros oficiales encuadrados dentro de la universidad, y que se han ido creando a medida que fue desarrollándose la legislación en la materia.
- Los constructores han ofrecido becas de formación a titulados, lo que ha supuesto para estos la adquisición de unos amplios conocimientos teóricos y prácticos.
- Diversos organismos de la Administración ENAP, Instituto de Estudios de la Administración Local, etc. conforme han sido introduciéndose ordenadores en la gestión de la misma, han realizado cursos para preparar a funcionarios en su manejo. En los niveles bajos de la informática, los participantes provienen de los cuerpos auxiliar y administrativo; para los niveles altos proceden de todos los cuerpos superiores.

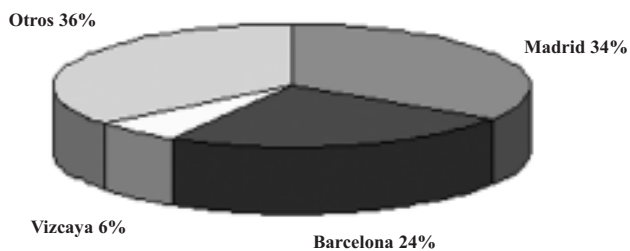
Por lo que se refiere a la distribución geográfica de la población informática, es normal que siga las pautas marcadas por el parque nacional de ordenadores. Como ya vimos en el capítulo 4, Madrid y Barcelona se llevan la palma, siguiéndoles a cierta distancia Vizcaya primero y un poco después la región Valenciana. Para que el lector se haga una idea de lo que era este colectivo al cumplirse los diecisiete primeros años de informática en nuestro país, en el cuadro 7.1 figuran los datos relativos al año 1975.

	% de personal informático del total	% del parque de ordenadores del total
Madrid	43,2	33,9
Barcelona	24,2	24,3
Vizcaya	7,1	6,2
Otros	25,5	35,6
<b>España (100%)</b>	<b>41.841</b>	<b>2.450</b>

**% del personal informático 1975**



**% del parque de ordenadores del total 1975**



**Cuadro 7.1 Distribución de informáticos y ordenadores 1975**

Fuente: *Sedisi/Miner*

La creación del Instituto de Informática en 1969, si bien es cierto que marca el inicio de la legislación en materia educativa, no lo es menos que, para muchos, es el año de las tensiones, controversias, frustraciones y problemas de la sufrida clase estudiantil y profesional de este país. Siendo Ministro de Educación Villar Palasí y Subsecretario Monreal Luque, se finaliza la redacción del Decreto creador del Instituto. En el Patronato Rector de esta institución figuran Andrés Bujosa, su primer Director, y el que luego le sustituiría, Ángel Regidor Sendín, hombre de confianza de Villar Palasí, y que a la sazón desempeñaba el cargo de Secretario.

Las tensiones creadas desde la aparición del Instituto alcanzan su punto culminante a raíz de la publicación en el BOE de la Orden Ministerial sobre convalidación de títulos. En la pequeña historia de la informática, 1972 ha merecido el calificativo unánime de "triste año de las convalidaciones". Y no podía ser de otra manera, pues muchos de los treinta mil informáticos de aquel entonces ven amenazado su futuro profesional, pues al carecer de título superior no les era permitido realizar las pruebas de convalidación para conseguir una calificación oficial. Sinceramente pienso que la sociedad tiene aún contraída una deuda con todos aquellos que vivieron los años heroicos de la informática, base de muchos logros posteriores, pero a los que la frialdad de las leyes les dejó fuera del calor social que da un título bien conseguido, mientras muchos, sin ninguna experiencia, pero poseedores de un título superior y alguien que certificara un supuesto *know-how*, lograban el acceso a las calificaciones oficiales.

Es importante destacar que esta crisis tuvo también efectos positivos, en tanto que supuso un reforzamiento de los movimientos asociativos, y una toma de conciencia que los informáticos mantuvieron en épocas posteriores, como lo demuestran sus actuaciones en pro de un Plan Informático.

Después de seis años de aparente estancamiento, no exento de discusiones y enfrentamientos a nivel ministerial entre las diferentes tendencias, aparece por fin el decreto regulador de la enseñanza informática, que fue seguido de toda una serie de leyes y disposiciones que configuran el marco legal de la docencia binaria. Ya no se trata, como en el momento de crear el Instituto, de una normativa parcial e instrumentalista, sino de su integración plena en el sistema educativo español.

El calendario de esta legislación fue el siguiente:

- Decreto 554/1969 de 29 de marzo, por el que se crea un Instituto de Informática, dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, con sede en Madrid, y se regulan las enseñanzas de la misma.
- Orden Ministerial de 28 de julio de 1971 publicada en el B.O.E. del 23 de Agosto sobre la revalidación de títulos del Instituto de Informática para profesionales.
- Decreto 327/1976 de 29 de febrero, sobre la estructuración de las enseñanzas dentro del actual sistema educativo. Se regula el que las enseñanzas de informática se desarrollen a través de la Educación Universitaria y de la Formación Profesional.

- Decreto 593/1976 de 4 de marzo, por el que se crean las Facultades de Informática en Barcelona, Madrid y San Sebastián.
- Orden Ministerial de 5 de junio de 1976 sobre la impartición de las enseñanzas en las Facultades de Informática.

Como se desprende de las fechas de estas disposiciones, el inicio de la transición democrática parece haber coincidido con una febril actividad legislativa en materia de enseñanza informática. Aunque la relación causa/efecto no esté del todo clara, justo es reconocer que nuestra consolidación democrática ha ido acompañada de muy diversos logros, cuya culminación podría ser los resultados que finalmente se consigan con la política tecnológica emprendida a inicios de los ochenta.

### **En los aledaños del PEIN**

El Plan Electrónico e Informático Nacional publicado por el MINER en enero de 1984, tiene un subtítulo "Programa Económico a Medio Plazo 1983-86" que disipa cualquier duda acerca de su contenido. No se trata de un Plan a la vieja usanza, mezcla de Libro Blanco, declaración de intenciones y esbozo de directrices, sino de un documento rabiosamente pragmático, cuyo único objetivo es el de que España consuma, produzca y exporte mucho más de lo que consumía, producía y exportaba en la fecha de su publicación. Pero no vaya a pensarse que el Plan ignora las problemáticas no económicas, simplemente las deja fuera de contexto, aunque eso sí, destacando su importancia. En materia de educación (entendida como formación, instrucción y concienciación a todos los niveles) se hacen algunos comentarios que pudiera ser interesante comentar. En la primera página del PEIN aparece el siguiente párrafo: "De todas formas pensamos que es necesario dejar dicho aquí que la solución adecuada y estable de la mayoría de los problemas que tenemos planteados —no sólo en el ámbito económico sino también en la esfera social, cultural y política— conlleva entre otras exigencias la utilización inteligente de las tecnologías y los sistemas que conforman la base del sector de la electrónica y la informática. Pensamos que la mayoría de los ciudadanos están todavía muy lejos de sospechar hasta qué punto el futuro de sus vidas y de su bienestar está ligado a una correcta política en la creación, adopción y utilización de los nuevos sistemas, equipos y tecnologías electrónicas. Una labor profunda de sensibilización general del país en este sentido —labor ligada a este Plan pero cuyo lugar no es este— va a ser imprescindible en los próximos años".

Más adelante, en la página 8, figura lo siguiente: "La adaptación de nuestro pueblo y nuestras instituciones a las nuevas tecnologías... requiere profundas reformas... de modo muy especial en el campo de la enseñanza, del derecho y de la cultura... En paralelo con lo que aquí se propone y aborde se hace imprescindible... un conjunto de acciones que modifiquen nuestro marco institucional y cultural para evitar que el choque del ciudadano español con las nuevas realidades que la electrónica nos depara se haga sin el adecuado arropamiento intelectual y la razonable preparación instrumental, lo que podía estar en el origen de una grave crisis social".

En el capítulo dedicado al programa desagregado sectorialmente, se recogen las siguientes acciones en materia de enseñanza:

" 3.5.2 Se establecerá un Acuerdo MINER-Ministerio de Educación y Ciencia para potenciar y programar el empleo de la informática en la enseñanza a nivel EGB, BUP y FP así como el desarrollo por parte de empresas españolas de los elementos necesarios."

" 3.5.23 Se implantarán con carácter obligatorio tanto en la Enseñanza General Básica como en el Bachillerato asignaturas de introducción a la informática."

" 3.5.24 Se establecerán cursos para la formación de personas especializadas en la utilización de la informática para la enseñanza."

Transcurridos muchos años de la publicación del PEIN, es mucho lo realizado en el terreno industrial, pero bastante escaso lo logrado en materia de formación. Mucho me temo que en España, la enseñanza siga siendo nuestra eterna asignatura pendiente. Todavía estamos a tiempo, si se potencian adecuadamente labores como las realizadas por el CREI y Adamicro. Lo conseguido en Hispanoamérica por la primera, y el I Campeonato Juvenil Informático, fueron actividades que, de repetirse, podrían ayudar a recuperar docencia perdida.



## *Los años del logical (1970-79)*

### **Capítulo 8.- Los miniordenadores**

#### **Recursos compartidos y máquinas distribuidas**

En el año 1957 dos norteamericanos de procedencia, formación y personalidad bien distintas deciden crear sus propias empresas, sin saber uno nada del otro, pero teniendo ambos un punto en común: la ley de Grosch. Mientras William C. Norris funda CDC orientada a la fabricación de máquinas grandes, Kenneth H. Olsen se asocia con un amigo para crear una empresa dedicada a la producción de equipos de pruebas con el nombre de DEC (Digital Equipment Corporation). Los ordenadores de Norris, harían realidad su proyecto de "servicio público de proceso", o si se quiere el permitir a una cierta comunidad de usuarios compartir un mismo sistema; las bases del Time-Sharing quedaban establecidas y sólo había que esperar un poco para que la transmisión de datos lo hiciera realidad. Como ahora veremos, las máquinas de Olsen abrieron un nuevo camino, pero en la dirección opuesta. Al cabo de los años las dos sendas se cruzaron al hacerse compatibles primero e integradas después; pero esto ya pertenece al capítulo de la telemática.

Para poder emplear con éxito la memoria de núcleos de ferrita de Forrester en el proyecto SAGE —sistema de ordenadores y radares para detectar aviones enemigos— había que garantizar un alto grado de fiabilidad, lo cual exigía el diseño y puesta a punto de un equipo de test automático. Como a Forrester no parecían interesarle mucho estas pruebas, Norman Taylor, el jefe de Olsen, le pidió a éste que desarrollara a escondidas el equipo, y que para ello le daba diez meses. Cuando, al cabo de unos días, Olsen le dijo a su director que en aquel plazo era imposible realizar el encargo, Taylor le contestó que si lo hacía en nueve meses le regalaría una caja de botellas de whisky. A pesar de que Olsen era abstemio, finalizó el proyecto al tercer trimestre y se ganó con ello una bien merecida reputación entre sus colegas del MIT.

A la edad de 31 años, y con el bagaje de conocimientos en tiempo real, transistores y producción que había adquirido en los Digital Computer Laboratory del MIT, Olsen decidió independizarse. En compañía de su amigo Harlan Anderson, y con la ayuda de una empresa de *venture capital* inicia la andadura de DEC, multinacional del mini, que en la década siguiente se convertiría en la número dos, detrás, aunque lejos, del gigante IBM.

Si cuando se independizó no pensaba construir ordenadores, al cabo de tres años diseñó un equipo al que bautizó con el nombre de PDP-1 (Programmed Data Processor), auténtico ordenador en miniatura que se lanzó al mercado al precio de ciento veinte mil dólares, cuando sus hermanos grandes costaban más de un millón. Cinco años más tarde, estamos en 1965, los circuitos integrados ofrecen a Olsen la posibilidad de sacar una máquina más potente, el PDP-8 y al precio de sólo dieciocho mil dólares. Como aquel año la minifalda estaba de moda, a alguien se le ocurrió bautizar a la nueva familia de máquinas con el apelativo de miniordenadores. La moda de la falda corta viene y va, pero la era de los minis aún continúa.

En el período 1965-70 se asiste a una auténtica eclosión del proceso de datos, simbolizado por



los CPD, en los que se concentraban los más variados y potentes equipos de la tercera generación, en razón de que su eficacia (funcionamiento, rapidez y rendimiento) era proporcional al cuadrado de su coste. La centralización preconizada por los informáticos se sustentaba en principios tecnológicos, en la aparición del teleproceso, la escasez de personal especializado y los sistemas de gestión de bases de datos. Pero todas las ventajas que los defensores de la centralización a ultranza ponían ante los crédulos ojos de los usuarios, empezaron a ser contrapesadas por los inconvenientes de una concentración tan desmedida. En primer lugar, cuanto más grande se hacía una instalación, más ancho era el foso que separaba a los informáticos del resto de la empresa, hasta el punto que muchas aplicaciones, desarrolladas con los lógicos más avanzados, caían en desuso porque no resolvían los auténticos problemas de sus usuarios al haber sido desarrolladas a espaldas de estos. Por otra parte, la implantación de una nueva solución mecanizada exigía unas rígidas normas, impuestas por el CPD, y que los usuarios se negaban a aceptar, so pena de que la alta dirección interviniera.

La aparición de los minis supuso una auténtica revolución en muchos aspectos. En primer lugar costaban cuarenta veces menos que un ordenador y realizaban un trabajo muy superior al de la cuarentava parte de éste. Su pequeño tamaño les hacía particularmente aptos para ser instalados allí donde fueran necesarios; de hecho, las primeras aplicaciones de los PDP se produjeron en puntos de recogida de datos, laboratorios y control de procesos industriales. En otro orden de cosas, los enemigos de la centralización podían contemplar nuevas alternativas, a base de situar equipos en puntos alejados del CPD para hacerlos funcionar como satélites del sistema central o incluso dotarles de total autonomía. Para decidir por una u otra solución se estudiaban a fondo todos los elementos de coste (desarrollo de software, hardware y explotación), a la vez que se sopesaban las mejoras aportadas al control por parte de los usuarios, y, por último, se analizaba el comportamiento de las variantes en litigio frente a la eficacia operativa. En muchas instalaciones, después del adoctrinamiento adecuado de los técnicos del CPD, solía abordarse una instalación piloto; con la experiencia conseguida se creaba una unidad especial encargada de asegurar la homogeneidad y compatibilidad de los sistemas repartidos a lo largo y ancho de la empresa.

El invento de Olsen y las máquinas que vinieron después, significaron mucho más que una simple reducción de precio; de hecho crearon una nueva forma de concebir la informática. Con la aparición de los minis se inicia la era del *Distributed Data Processing*, concepto que va mucho más lejos de una aleatoria ubicación de máquinas aquí y allá; una cosa es los cacharros repartidos en el espacio y otra muy distinta un Sistema de Informática Distribuida, en el que la noción de *sistema* es la que marca las diferencias.

Con los miniordenadores se crea, por primera vez, un mercado de mayoristas, y en Estados Unidos fueron legión las empresas que se dedicaron a comercializar estos equipos adquiridos en régimen de OEM a sus fabricantes. Estas empresas darían un nuevo dinamismo al mercado, que hasta entonces había estado monopolizado por los constructores y los centros de cálculo.

MDS, Data General, Hewlett Packard, Datapoint y Prime, son otros tantos nombres de empresas que, con mayor o menor fortuna, siguieron el camino de Digital. Durante los años setenta, los fabricantes de minis vivieron en la más feliz de las épocas, y su futuro parecía estar asegurado

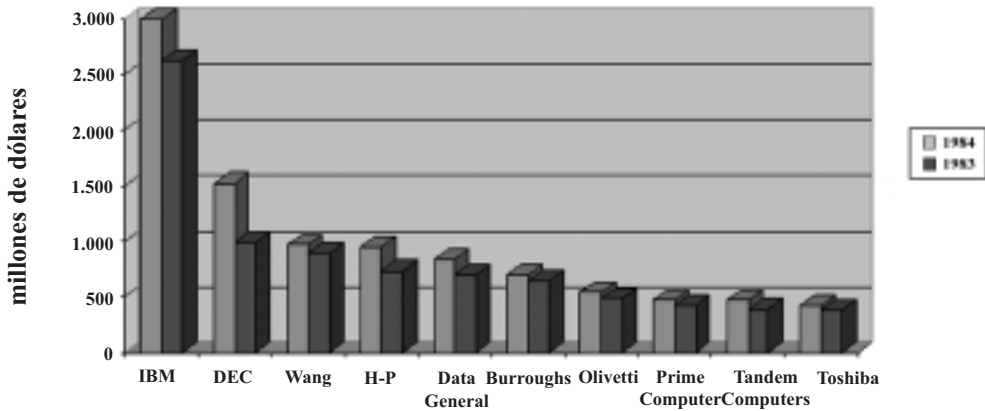
porque todas las previsiones garantizaban un crecimiento sostenido de este mercado hasta 1990. Pero como en tantas ocasiones ha ocurrido, las autopistas del progreso a veces terminan bruscamente en pequeños caminos vecinales de imposible tránsito y en los que casi nadie repara. Si los fabricantes de ordenadores no fueron capaces de ver en su ruta la vereda de los constructores de minis, éstos tampoco anduvieron muy listos a la hora de intuir el sendero de los micros. El final de la década de la opulencia pilló a contrapié a casi todos los fabricantes de minis, pues la aparición de los micros no estaba prevista en sus planes de marketing. Los que esperaban brillar durante otra década vieron como su luz se extinguía por el ataque inesperado de los liliputienses binarios y la nueva estrategia de IBM en máquinas pequeñas; de aquellos infelices días son el ocaso de Texas Instruments, Microdata, General Automation, Motorola, Honeywell, Computer Automation, Varian, Modcomp y algunos otros. La propia Digital con sus más de trece mil millones de dólares en ventas anuales, ha tenido que hacer grandes esfuerzos para no perder su privilegiada posición.

El mercado de los miniordenadores estaba encabezado por IBM a la que seguían una serie de empresas cuyas cifras de facturación dan un ranking que para los años 1984 y 1990 se recogen en los cuadros 8.1 y 8.2.

Los minis envejecieron antes de llegar a la madurez, y su nicho está quedando reducido al que ocupan los superminis, máquinas de 32 bits, de 1 a 16 megabytes de memoria y capaces de soportar hasta 128 terminales; en este sector, Tandem y Prime mantienen un liderazgo indiscutido.

FACTURACIÓN EN MINIORDENADORES (millones de dólares)			
EMPRESA	1984	1983	% crecimiento
IBM	3.000,0	2.627,0	14,1
DEC	1.527,0	1.000,0	52,7
Wang	970,0	892,9	8,6
H-P	950,0	735,3	29,1
Data General	840,0	706,0	18,9
Burroughs	700,0	650,0	7,6
Olivetti	540,1	490,5	10,1
Prime Computer	479,1	416,5	15,0
Tandem Computers	477,1	387,4	23,1
Toshiba	421,0	378,9	11,1

Los principales fabricantes de miniordenadores 1983-84

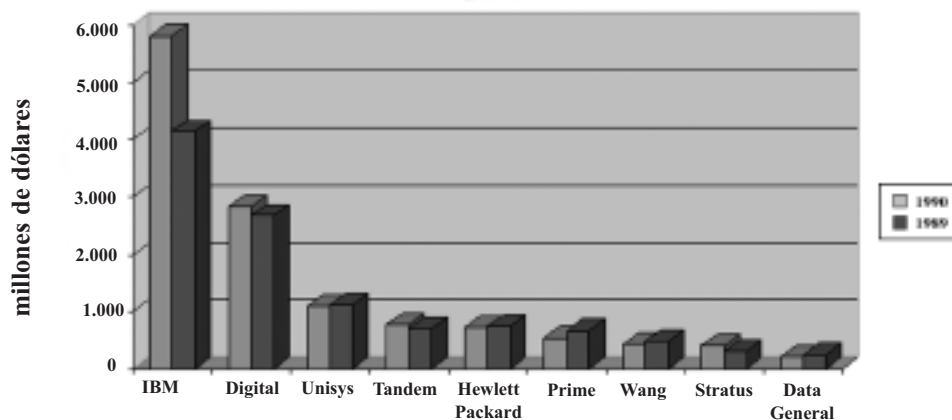


Cuadro 8.1 Los principales fabricantes de miniordenadores (1983-84)

Fuente: *Sedisi/Miner*

FACTURACIÓN EN MINIORDENADORES (millones de dólares)			
EMPRESA	1990	1989	% crecimiento
IBM	5.801	4.136	40,26
Digital	2.830	2.670	5,99
Unisys	1.100	1.122	-1,96
Tandem	770	710	8,51
Hewlett Packard	732	750	-2,40
Prime	556	665	-16,40
Wang	428	475	-9,89
Stratus	404	310	30,25
Data General	204	246	-16,92

Los principales fabricantes de miniordenadores 1989-90



Cuadro 8.2 Los principales fabricantes de miniordenadores (1989-90)

Fuente: *Sedisi/Miner*

## **Cacharros de andar lento**

La agilidad alcanzada por los minis en su nación de origen tardó poco en cruzar el Atlántico, y muy pronto los países europeos se vieron inundados por estos equipos, a la vez que las industrias punteras de algunos de ellos se lanzaron a la fabricación de pequeños ordenadores. Si Europa había perdido definitivamente la batalla de los main-frame, parecía que en el mercado de los minis podría encontrarse el nicho en el que deshacerse del dominio norteamericano. También por estos pagos se iniciaba la andadura de la fabricación propia a la vez que se les abrían las puertas a los minis, pero, la verdad sea dicha, ni el proyecto Secoinsa tuvo un desarrollo muy boyante ni el grado de penetración de los nuevos equipos llegó a los niveles esperados. Aparece así un importante factor diferenciador de nuestra informática con el resto de Europa; mientras que en grandes sistemas los ratios al uso nos son favorables, en cuanto descendemos en la escala se empieza a notar una debilidad crónica en cualquier tipo de estadística. Las PYME no parecían haberle cogido onda al movimiento informático.

La implantación de los fabricantes de minis en nuestro país se realizó con bastante lentitud como lo demuestra el hecho de que en 1975 sólo se comercializaban en España unos dieciocho modelos, frente a más de cuarenta y nueve en Francia, setenta en Alemania y ciento veinte en USA. El parque de máquinas instaladas ascendía aquel mismo año a 6.437 unidades, lo que suponía casi tres veces el de ordenadores, aunque en valor solamente se llegaba al 20%. Hay que tener en cuenta que todas estas cifras están sacadas de "La Informática en España 1976", y que según la metodología de clasificación, seguida en este documento, se excluyeron de la categoría de miniordenadores: Sistema 3, G-58, Univac 9200, Century, Singer S10 y Burroughs 700; en el cuadro 8.3 se listan los modelos de equipos que se incluyeron como tales.

FABRICANTE	SERIE
Philips	350 (325, 354, 358, 359)
NCR	399
Nixdorf	820 (25, 35, 55)
IBM	32, 1800 y S/7
Telesindro	Factor (R y S)
Logabax	3200, 400, 180
Kienzie	5000, 6100, 800
Olivetti	Auditronic
Hewlett-Packard	HP 2100, HP 9600, JP 21/01
DEC	PDP-8, PDP-11
General Automation	SPC-16, GA-18/30
CII	Mitra 15
Data General	Nova

Cuadro 8.3 Miniordenadores comercializados en 1975 en nuestro país.

Fuente: *Sedisi/Miner*

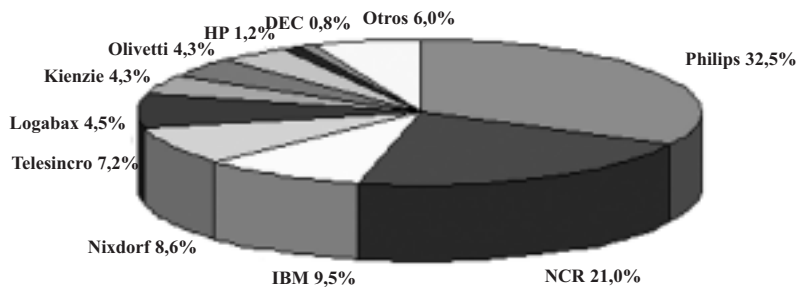
Fabricante	Parque instalado		Valor del parque	
	Nº Unidades	%	Millones pts.	%
Philips	2.049	32,5	3.264	26,5
NCR	1.385	21	2.611	21
IBM	612	9,5	1.681	13,7
Nixdorf	555	8,6	1.251	11
Telesindro	469	7,2	588	4,8
Logabax	293	4,5	500	4
Kienzie	274	4,3	511	4
Olivetti	274	4,3	348	2,8
HP	78	1,2	322	2,6
DEC	54	0,8	224	1,8
Otros(*)	394	6,0	980	7,8
<b>Total</b>	<b>6.437</b>	<b>100</b>	<b>12.280</b>	<b>100</b>

\* Burroughs, Singer, Litton, Varian, Siemens, C I I y Data General

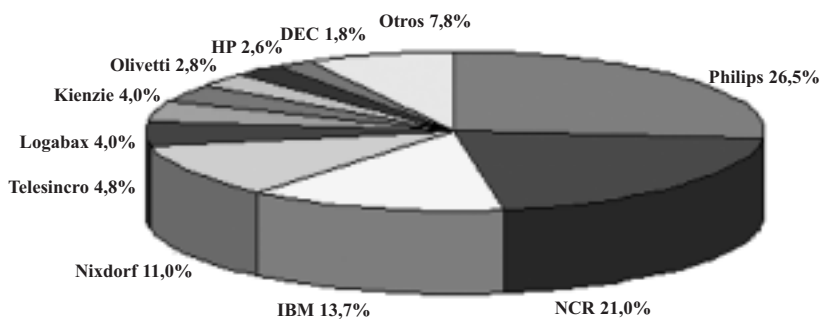
Cuadro 8.4 Parque de miniordenadores instalados en España, 1975.

Fuente: *Sedisi/Min*

**% de unidades del parque instalado**



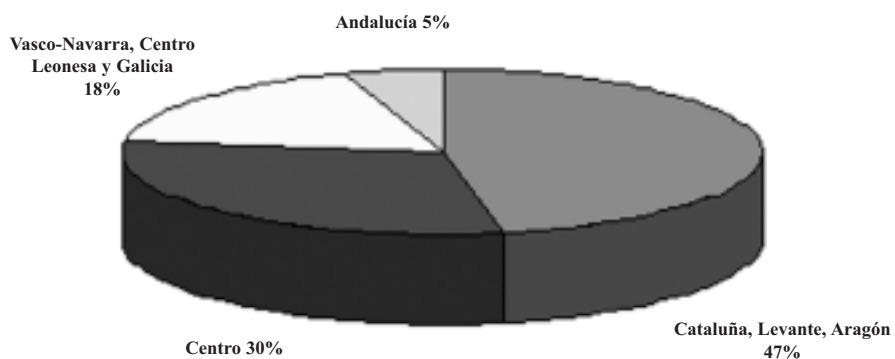
**% del valor del parque instalado**



**Cuadro 8.4 Parque de miniordenadores instalados en España, 1975.**

Fuente: *Sedisi/Miner*

Zonas Geográficas	Porcentaje del parque instalado en %
1. Cataluña, Levante, Aragón	47
2. Centro	30
3. Vasco-Navarra, Centro Leonesa y Galicia	18
4. Andalucía	5



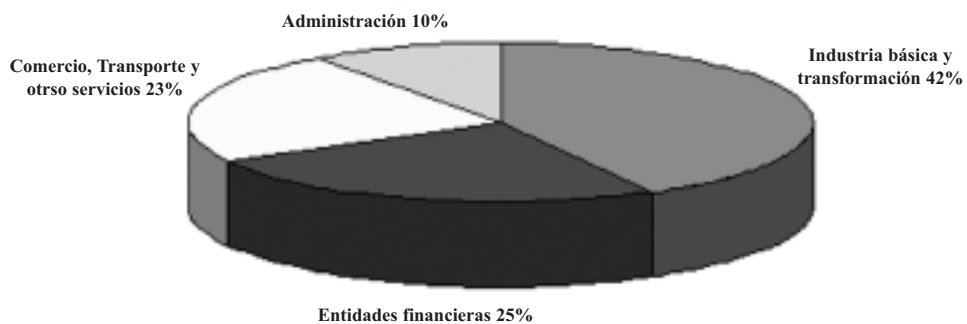
**Cuadro 8.5 Parque de miniordenadores por zonas geográficas, 1975**

Fuente: *Sedisi/Miner*



Sectores	Porcentaje del parque total instalado en %
Industria básica y transformación	42
Entidades financieras	25
Comercio, Transporte y otros servicios	23
Administración	10

**Porcentaje del parque total instalado 1975**



**Cuadro 8.6 Distribución del parque por sectores, 1975**

Fuente: *Sedisi/Miner*

En los cuadros 8.4, 8.5 y 8.6 se recogen las cifras más significativas del mercado de miniordenadores en nuestro país referido al año 1975. A la hora de extraer conclusiones hay que tener en cuenta las dificultades de clasificación que ya entonces tenían estos equipos, y que luego se complicarían aún más con la irrupción de los modernos sistemas SBS. Cada empresa, organismo o grupo de trabajo adopta sus propios criterios de clasificación, y el equipo que elaboró los datos del Libro Blanco también tenían los suyos. Si se quisieran hacer comparaciones entre el número de equipos que figuran en el Libro Blanco y los que aparecen en las estadísticas que actualmente publican las empresas de servicios, habría que tener en cuenta que la definición de miniordenador del Libro, abarca a estos mismos equipos más los que se han dado en llamar SBS. Hecha esta aclaración, salta a la vista que algunos fabricantes como IBM y Digital no habían alcanzado aún el grado de penetración conseguido en otros países; como las multinacionales no actúan de la misma forma ni al unísono en todos los lugares, de ahí esas diferencias. Salvo contadísimas excepciones, alcanzado el nivel de equilibrio, la situación de un constructor en España suele ser bastante similar a la conseguida a nivel mundial.

En el cuadro 8.5 se observa una distribución por zonas geográficas diferente a la que entonces presentaba el parque de ordenadores grandes y medios (ver cuadro 7.1). La variación en más de la Zona 1, no era otra cosa que el reflejo de la mayor agresividad, o modernismo si se prefiere, de las empresas de aquella región. En cuanto al desequilibrio de la Zona 3 con respecto a la 1 y 2, habría que tener en cuenta la política comercial de las casas constructoras que suelen empezar sus acciones en aquel orden, lo que contribuye a acentuar las diferencias provocadas por otros factores.



## Capítulo 9.- Diálogos de ordenadores

### España fue la primera

Uno de los capítulos más creativos de nuestra historia informática, lo es, sin lugar a dudas, el escrito por un grupo de profesionales españoles, la mayor parte de ellos pertenecientes a Telefónica, en materia de transmisión de datos. Pero es necesario admitir que los logros conseguidos, casi nunca fueron valorados en su justa dimensión por los propios protagonistas y mucho menos por el gran público. Lo cierto es que en el año 1972 entró en funcionamiento la Red Especial de Transmisión de Datos, basada en las técnicas de conmutación de paquetes, convirtiéndose en el primer servicio público de esa naturaleza prestado por una administración telefónica en todo el mundo. Y que nadie piense que es fácil encontrar referencias sobre este auténtico hito de la tecnología española, pues ni dentro ni fuera de nuestras fronteras ha quedado constancia escrita del evento. Ante olvido tan generalizado no es de extrañar que en 1984, con motivo de la entrada en funcionamiento de los equipos TESYS, muchos pensarán que se iniciaba entonces el diálogo entre ordenadores, cuando lo cierto era que este coloquio binario había empezado doce años antes.

Pero el orgullo y la autocomplacencia sirven de muy poco en la vida económica, pues aparte de satisfacer nuestro ego narcisista, ni abren mercados exteriores ni permiten reducir nuestra dependencia tecnológica. Y es en este terreno donde el balance resulta un tanto pobre. A pesar de haber disfrutado de la irrepetible oportunidad de colocarnos a la vanguardia de una técnica, no hemos sabido sacar todo el partido posible de esa posición de privilegio.

Bien es cierto que se han exportado equipos, y que hemos participado activamente en organismos internacionales, aportando ideas y experiencias a los grupos de trabajo del CCITT, pero podía haberse conseguido mucho más. Imagínese si nos hubiéramos convertido, cosa totalmente posible, en líderes mundiales de la fabricación de conmutadores de paquetes.

De puertas para dentro no todo ha sido éxitos, pues es bien cierto que las reclamaciones de los usuarios de transmisión de datos suelen estar avaladas por unos problemas incontestables. Las tarifas, la homologación de equipos, las modalidades y la calidad del servicio eran las quejas más frecuentes; los usuarios, tanto de forma individual como colectiva, a través de sus asociaciones, hacen llegar a los responsables de la transmisión de datos sus problemas y sugerencias. Aunque el abonado suele estar cargado de razón, también hay que reconocer que el peso negativo del monopolio se deja sentir en algunas de estas actitudes reivindicativas.

El papel que la transmisión de datos viene desempeñando en las sociedades modernas es de sobra conocido, y si su influencia era grande en los años del teleproceso, lo es aún mucho más desde la aparición de la telemática. No es pues extraño que en el debate de la regulación oficial de las telecomunicaciones, uno de los capítulos más importantes haya sido el relativo a la ordenación de los servicios de transmisión de datos.

En lugar de recurrir a las estadísticas al uso y llenar estas páginas de cifras, cuadros y gráficos

se ha preferido limitar la exposición a una corta reseña histórica, o mejor, a una breve crónica. El amplio mundo del mercado de terminales, parque de módems, distribuciones sectoriales, reparto por regiones y un sinfín de estadísticas más, podrá encontrarlos el lector en la abundante bibliografía existente.

## **Los pioneros de la transmisión de datos**

El interés por la transmisión de datos arranca en Europa con la convocatoria de la Comisión Especial A del CCITT, recién creada para estudiar aquél tema. Este encuentro tiene lugar los días 12 a 21 de Octubre de 1961, y como único delegado español acude Jaime Sánchez-Montero y Fillol, enviado allí por decisión de su jefe, José Castro y Rafa, a la razón Director de Planificación y Estudios Especiales de la CTNE. Sánchez-Montero había presentado, en el mes de abril de aquél mismo año, su proyecto fin de carrera titulado "Transmisión de datos sobre circuitos telefónicos", en el que señalaba como posibilidad próxima, "la comunicación de información en forma de señales entre máquinas calculadoras electrónicas".

Las modernas Fuerzas Armadas siempre han necesitado unos buenos apoyos logísticos, y los escuadrones de la USAF instalados en la base de Rota no iban a ser una excepción. A principios de los sesenta el mando norteamericano solicitó a CTNE cuatro circuitos entre Rota y Washington para transmitir información a 2400/4800 bps. Ante tan inusitada petición, se movilizaron las fuerzas vivas del ente telefónico para decidir a quien responsabilizar del tema, y al final el budio cayó en el grupo que se ocupaba de "Telegrafía y señalización telefónica".

Las redes telefónicas no se tendieron pensando en la transmisión de datos, y a pesar de la adaptación de señales que realiza el módem, lo cierto es que los mundos analógico y digital, tienen problemáticas bien distintas. Y esto es lo que comprobó enseguida el grupo encargado de atender la petición de la USAF, al verificar que la distorsión de fase no era la misma en todas las frecuencias para un circuito dado. Teniendo en cuenta que la velocidad de transmisión solicitada exigía recurrir a la modulación de fase, no había otra solución que igualar los circuitos, para que la distorsión fuera la misma en todas las frecuencias. Pero a principios de los años sesenta no se disponía de los modernos equipos de mantenimiento que vendrían luego, por lo que hubo que dedicar más de un mes de esfuerzo sostenido para igualar un solo circuito. El arduo trabajo con el que tenían que enfrentarse los técnicos de CTNE, pudo atenuarse con la participación de un ingeniero yanqui experto en la materia. Este auténtico pionero de la transmisión en tierra extraña, falleció atropellado por un coche al salir de un bar en Sevilla; según dicen, las penas "igualatorias" solía atemperarlas con mostos del lugar.

Con la instalación de los circuitos de Rota, los ingenieros de la CTNE comienzan a acumular experiencias, aunque el nivel alcanzado por aquel entonces todavía no era muy elevado. En época tan temprana, IBM tuvo que aportar todo el equipamiento y personal necesarios para montar el primer sistema de teleproceso en suelo hispano, que fue el de La Caixa en Barcelona. Para poner en funcionamiento aquella instalación, IBM, desarrolló los módulos de control de líneas y terminales, tarea en la que desempeñó un papel destacado Rainer Berk, técnico del suministrador. Sobre la base de estos trabajos se desarrollaría, diez años más tarde, en la misma

instalación y con los mismos especialistas, el PCL; este paquete de software ha estado presente en toda la historia del teleproceso bancario.

Ante las perspectivas que se abrían al teleproceso, y la importancia que en su desarrollo iba a tener el comportamiento de los circuitos telefónicos, cuya calidad era puesta en duda por IBM, quien envió una carta a la Dirección de la CTNE, solicitando realizar unas pruebas de "transmisión de impulsos" con sus equipos modelo 1001. Estamos en el año 1962 y el entonces Ingeniero Jefe se encuentra con la tesitura de a quien encomendar aquella petición; después de mucho cavilar decide enviárselo al grupo de "Telegrafía y señalización" porque en el escrito de IBM, como ya hemos visto, se citaba el término impulsos; por parte de esta multinacional dirigiría al trabajo Luis Cáceres (hijo), ingeniero de telecomunicaciones y responsable de las aplicaciones de proceso de datos y control de procesos. Otro pequeño escollo que hubo de resolverse, fue el del aparato telefónico que aparecía en el folleto del 1001 que acompañaba a la carta de petición. Como es lógico, el fabricante no tuvo el más mínimo inconveniente en acceder a la petición de la CTNE, consistente en que el teléfono a utilizar no fuera el del folleto sino uno de los que ofrecía la Compañía.

Las pruebas de líneas no estaban muy automatizadas; los errores tenían que detectarse a ojo a través de una luz testigo, y había que ir anotando en un formulario especial los parpadeos delatores de fallos. Todos estos datos se enviaban a París, y desde allí los servicios de IBM remitían el resultado de los test. Las líneas analizadas eran dos circuitos punto a punto Madrid-Barcelona y Madrid-Palma de Mallorca. Parece que el resultado de estas pruebas fue favorable, y que el único problema detectado consistió en un nivel de ruido en la red urbana por encima de lo tolerable. Se pensó que esto podría estar relacionado con la transmisión telegráfica que entonces se situaba en  $\pm 80$  V; se decidió bajar a  $\pm 60$  V, y la interferencia quedó dentro de límites aceptables. El éxito de estas pruebas no solamente fue un triunfo para el prestigio de Telefónica en Europa, sino que constituiría un buen acicate para continuar por ese camino.

Como las administraciones telefónicas son muy conservadoras, los responsables de la CTNE no veían con buenos ojos la intrusión en su red de equipos extraños tales como los módems; a pesar de que llovían peticiones de homologación, éstas no se concedían. Muy a regañadientes se realizan las primeras (Racal Milgo, Thompson, e ITT, entre otros), y enseguida Standard solicita autorización para la producción nacional de módems; esta se concede y luego aparecerían Sitre, más tarde Secoinsa y posteriormente Satelsa. Todas estas empresas fabricaban módems por encargo de CTNE que los comercializaba como propios. Cuando se concedían las homologaciones, en el contrato de concesión figuraba una cláusula que reservaba a la Compañía el derecho a instalar equipos propios, cuando dispusiera de ellos. Este derecho se ejerció en 1975, al recibir los usuarios de transmisión de datos una circular con las normas a seguir para la sustitución de los equipos de terceros por el material de la CTNE.

## Una red muy especial

Durante los años que Antonio Barrera de Irimo estuvo en la CTNE como Presidente, llegó a decirse que su sucesor iba a tenerlo muy difícil, pues en materia de nuevas tecnologías, "Barrera lo

había inaugurado todo". Aunque la afirmación es un tanto exagerada, justo es reconocer que gracias a su iniciativa e impulso, la transmisión de datos en España ocupa a nivel internacional un lugar de privilegio; baste recordar en este sentido las licitaciones ganadas por Telefónica en el extranjero en fuerte competición con empresas multinacionales.

A finales de los sesenta, Barrera de Irimo parecía tener muy claro el papel que iban a desempeñar los ordenadores en la sociedad, así como la necesidad de disponer de los adecuados soportes de comunicaciones para que los datos pudieran ser vehiculados a cualquier lugar. La única nube que ennegrecía el panorama era que la CTNE solo tenía concedido el monopolio del servicio telefónico; en teoría, cualquier multinacional podía hacerse con la autorización gubernamental para prestar servicios de transmisión de datos. Del proyecto trazado para conseguir esta concesión, lograda con el Decreto 3586/1970, nace un largo camino que se inicia con la RETD y culmina con IBERPAC y los equipos TESYS.

Por aquello de no presentarse ante el Gobierno con las manos vacías de baudios para pedir la exclusiva de su transporte, la CTNE decide pasar a la acción, aunque sin tener una idea muy clara de lo que debía hacerse.

El Director General, José Luis de Urquijo, responsable del área financiera en la que estaba incluido Proceso de Datos, pide al Jefe de la Sección de Impulsos, Jesús Manjarrés que estudie el tema. Se inicia entonces una frenética actividad viajera, a la que los fabricantes prestan muy gustosos su colaboración, y tanto Urquijo como Manjarrés, recorren medio mundo en busca de ideas, y de libros, pues en una parada en Nueva York se traen en la maleta casi todo lo publicado por la McGraw Hill en materia de transmisión de datos. En estas publicaciones ya se hablaba largo y tendido de Arpanet, primera red privada en la que se había implantado la conmutación de paquetes desarrollada por L. Roberts, quien luego se independizaría montando su propia compañía de servicios de valor añadido Telenet, comprada más tarde por GTE.

Todos aquellos meses de febril actividad culminarían en la idea de implantar en España un servicio de transmisión de datos basado en las técnicas de conmutación de paquetes. El proyecto que materializaría aquella idea tan avanzada para su época, no fue bautizado con apodo alguno; así nació la red con un nombre tan prosaico como el de RETD (Red Especial de Transmisión de Datos), y no será hasta transcurridos más de diez años que se le aplique el más comercial de Iberpac. Cuando el PTT francés decidió recorrer la misma senda, lanzó el nombre de Transpac antes de escribir la primera línea de software, y es que no debe olvidarse que el marketing de un producto hay que practicarlo desde el principio, y este no es otro que el de darle un nombre.

En el mundo de los servicios, las ideas que parecen buenas solamente lo son cuando alguien se decide a utilizarlas pagando por ello. Antes de embarcarse en el proyecto, la CTNE quiso conocer la opinión del sector bancario, pues estaba claro que en este campo se librarían las batallas más importantes del teleproceso. En 1969, son convocados a Gran Vía 28 una serie de instituciones financieras, y allí acuden Banesto, Central, Hispano y Santander. Parece ser que sólo Banesto se mostró interesado por la idea, los demás adoptaron la postura del *wait and see*, a condición de que se les ofreciera un precio razonable para los circuitos interurbanos. Según sus estimaciones,

para los mil doscientos terminales que pensaba instalar en cinco años, el coste anual del alquiler de circuitos sobrepasaba los doscientos millones de pesetas a la tarifa en vigor. Para dar respuesta a la petición de Banesto se evaluaron los precios que podría suponer la utilización de la RETD, encontrándose una reducción considerable, pues la factura anual no sobrepasaría los sesenta millones. Ante tan atractivas expectativas, Banesto dio su visto bueno, y la CTNE se comprometió a desarrollar en primer lugar los protocolos de conexión de los terminales NCR270 que este banco pensaba utilizar.

En el otoño de 1969 las casas constructoras que operaban en España recibieron una petición de oferta tan inusual, que solamente tres fueron capaces de responder; junto a ellas se presentaron también ITT y Siemens. Pocas empresas disponían entonces del hardware necesario para soportar un sistema de conmutación de paquetes. IBM presentó un 360/40 modificado, Bull-GE el Datanet 500, y Univac sus equipos 418 III. Aunque de los estudios realizados salía como netamente superior el 418, se decidió complementar este material con equipos de Bull-GE en Bilbao y de IBM en Barcelona, pues cada una de estas zonas era mayoritariamente atendida por el respectivo fabricante.

En las primeras especificaciones de la RETD se contemplaron tres tipos de servicios: tiempo real, conmutación de mensajes y transmisiones masivas. Con el primero de ellos se atendía al colectivo de las aplicaciones transaccionales, el segundo era una miniversión anticipada del correo electrónico que se ofrecería luego con el nombre de SPCM (Servicio Público de Conmutación de Mensajes), y el último no llegaría a implantarse hasta mucho más tarde.

Es de destacar el esfuerzo realizado por el "grupo de especificaciones funcionales", en el que participó personal de la CTNE, IBM y Univac; este equipo, olvidándose de sus diferentes y competidoras procedencias, se volcó totalmente en el trabajo que se le había encomendado. Y ya tenemos a unos técnicos españoles, anticipándose a los demás países, embarcados en la aventura de diseñar, desarrollar, implantar y poner en funcionamiento un servicio público de conmutación de paquetes. Estos trabajos provocarían, dentro de nuestras fronteras, todo tipo de críticas sobre la sinrazón y los inconvenientes de la RETD. No tiene nada de extraño una reacción tan negativa, si pensamos que en aquellos años la cultura general en materia de transmisión de datos era bastante limitada, incluso entre los expertos de las casas constructoras. Habría que esperar casi una década para que las nociones de red cristalizaran en los estándares del CCITT y de los fabricantes, y con ello se diera la razón a los que supieron anticipar el universo telemático.

La inauguración de toda obra pública está rodeada de un cierto boato, al cual suele prestar su colaboración el entorno, en razón de que muchas de ellas tienen lugar al aire libre. Por otra parte, el corte de la cinta, el descubrimiento de una placa, el agua que comienza a fluir o los motores que arrancan, son los suficientemente explícitos como para que el público aplauda cuando la autoridad allí presente de por terminadas las palabras de rigor. Nada de todo esto tiene lugar cuando lo que echa a andar es un servicio de ordenador; las inauguraciones binarias suelen ser bastante frías, como lo fue la que en 1972 se celebró en la central telefónica de la madrileña calle Velázquez donde estaba instalado el 418 III, nodo único de la RETD.



Después de los discursos protocolarios, el Ministro de la Gobernación, Tomás Garicano Goñi, que presidió el acto, tenía que apretar un botón que haría aparecer en una pantalla un mensaje de bienvenida y agradecimiento. Dado que, siguiendo la tradición de los proyectos informáticos, en el primer día de funcionamiento nada funciona, hubo de montarse un original dispositivo para poder visualizar el susodicho mensaje en el momento adecuado. Una cadena de personas que se tiraban de la chaqueta unas a otras, arrancaba de las proximidades del botón inaugural y terminaba en una sala donde se había instalado un teletipo; el mensaje grabado en su cinta perforada se enviaba automáticamente a la pantalla y todos tan contentos. Cuentan los que allí estuvieron que antes de apretar el botón el Ministro dijo: "Yo no sé muy bien qué es esto, pero si es para bien de los españoles, ¡queda inaugurado!".

## **El reto de la integración vertical**

Un grupo innominado junto con la Sección de Impulsos fueron los antecesores de lo que en 1970 sería el Servicio de Transmisión de Datos; en el primero se fraguarían las experiencias de la problemática planteada por las redes telefónicas en el campo del teleproceso, en el segundo se desarrollaron las primeras especificaciones funcionales de la red, y el tercero fue el embrión del que nació la División de Informática. Pero no se crea que en este tipo de evoluciones son los factores tecnológicos los que mandan, pues los auténticos cambios son mucho más de índole organizativa que técnica. La cuestión estaba en saber si la transmisión de datos era un servicio que se podía prestar con el modelo telefónico en uso, es decir, repartiendo cada una de las funciones en distintos departamentos, o si, por el contrario, exigía otro tipo de estructura más verticalista. Las tensiones entre las dos tendencias marcaron durante muchos años la política de Telefónica en esta materia, y aunque ambas son igualmente defendibles, la dinámica del mercado parecía abogar por la integración de responsabilidades, más que por su reparto a lo largo y ancho de la organización.

El Decreto 3586/1970 de reordenación de los Servicios de telecomunicaciones había encomendado a la CTNE "el Desarrollo y Explotación del Servicio Público de Transmisión de Datos, y los generales y especiales de Transmisión de Información, exceptuándose los de Mensajes Telegráficos incluido el Telex". A partir de este punto y con la RETD en marcha, se abrieron unas grandes expectativas en las que se anticipaban altas cuotas de ingresos en materia de transmisión de datos. Pero la realidad no parecía querer adaptarse a aquellos planes, y en 1973 sólo se consiguen seiscientos millones de pesetas por ingresos no voz. Ante esta precaria situación, el Consejero Delegado, Santiago Foncillas, encarga un estudio a un consultor externo sobre las posibilidades de su Compañía en materia de transmisión de datos y teleinformática. El estudio que le fue entregado partía de unas previsiones sobre los nuevos servicios en las que se afirmaba que para el año 2000 los ingresos por datos se igualarían a los conseguidos por voz, en el segundo capítulo se hacía un análisis de la evolución de estos servicios y el informe terminaba con unas recomendaciones en materia organizativa. Las opciones propuestas en este documento eran totalmente pro-verticalistas, llegándose a contemplar la creación de una sociedad independiente, y dejando bien claro que todo lo relativo a la prestación de los servicios de transmisión de datos debería integrarse en un *profit center*.

En 1974, se crea la División encargada de estos servicios, y que por error de transcripción no se llamó de Teleinformática, sino que, al perderse el prefijo tele, escrito en otro renglón, se quedó en "Informática"; denominación muy poco afortunada pues más parecía la encargada del proceso de datos de la Compañía que la unidad responsable de la transmisión de la información entre sus usuarios. Para poner en marcha el nuevo organismo se contrata a Ignacio Vidaurrázaga, a la sazón Director Comercial de Univac, que estaría al frente de él hasta su disolución, unos diez años más tarde. La División de Informática arranca con tres departamentos: Comercial, Técnico (I + D y Explotación) y Administración, a los que se añadía una organización zonal y las secciones de teleinformática en las Direcciones Regionales. Se inician las actividades con unas sesenta y cinco personas y los efectivos van en aumento a medida que el mercado se desarrolla, alcanzándose la cifra máxima con novecientos empleados. La facturación se multiplicaría por más de veinte veces, ya que en 1973 los ingresos fueron de seiscientos millones de pesetas, rebasándose los quince mil en 1982.

Algunos telefónicos de toda la vida se resisten a asimilar las nuevas tecnologías y les cuesta trabajo aceptar que los no telefónicos puedan ocupar puestos de responsabilidad. Y no vaya a pensarse que esta reacción es por puro espíritu de casta, no, yo creo que obedece más bien a criterios puramente técnicos. Durante demasiados años la telefonía ha sido coto cerrado y exclusivo de las administraciones telefónicas, las cuales han cerrado filas ante el intrusismo de los informáticos y su punta de lanza que en su día fuera el módem. La División de Informática nunca llegó a ser asimilada del todo por Telefónica, y algún malpensado dirá que su desaparición alegró a más de uno. Dejando a un lado los personalismos, chauvinismos, provincianismos y raquitismos mentales de toda índole, es un hecho cierto que el mundo analógico está en retirada y que el futuro tiene forma de diente de sierra.

## **Hardware y software "made in Spain"**

Una templada noche del mes de junio de 1973, los habitantes de la zona norte de Madrid se asomaron sobresaltados a las ventanas de sus casas, pues acababan de escuchar una tercera explosión que ya no podía ser explicada por ninguna de las razones con las que se habían justificado las dos primeras. La aclaración de tan anómalo hecho la encontraron a la mañana siguiente, cuando a través de los medios de comunicación fueron informados del escape y explosión de gas que se había producido en las cercanías de la Glorieta de López de Hoyos. Aquella noche cuasi veraniega había sido testigo de la voladura, no intencionada, del primer centro de conmutación de paquetes instalado en nuestro país. La conmoción entre el mundillo informático fue considerable, y la sorpresa aún mayor cuando dos meses después, y contra todo pronóstico, se puso en funcionamiento un nodo similar, pero esta vez instalado en la central telefónica de Ríos Rosas. Nueve años más tarde, saltarían por los aires estas instalaciones bajo los efectos del plástico hecho explosivo, pero esa es otra historia. Ante hechos tan aciagos, a uno le entran ganas de pensar que los hados malignos maquinan para que nuestros tránsitos políticos y tecnológicos queden siempre salpicados de escombros.

Desde finales de los sesenta en que se inició el desarrollo de las primeras especificaciones funcionales de la RETD, han sido muy profundas las transformaciones que han sufrido la

topología y componentes de la red; en esta evolución cabría distinguir tres etapas. En la primera de ellas, tanto el hardware como el software básico son suministrados por el proveedor, en la segunda se desarrolla un logical completamente autóctono, y finalmente se integran en el sistema los equipos diseñados y fabricados en nuestro país. Este proceso refleja lo que puede conseguirse con la asimilación integral de una tecnología, y habría de tenerse bien presente cuando se buscan vías para lograr nuestra independencia tecnológica.

### **Primera Fase, 1969-73**

La configuración de la red era muy simple, pues tanto terminales como host se conectaban al único nodo que se ocupaba de todas las funciones. Cuando entraron en funcionamiento los primeros treinta terminales comprometidos con Banesto, pudo comprobarse que la carga del sistema era muy elevada, y que nunca podría alcanzarse el "throughput" que se había fijado en un principio. La solución a este problema se consiguió por una doble vía; de una parte se instalaron concentradores, los 716 de Honeywell, y por otra se sustituyeron las UCL (Unidad de Control de Línea) del 418 por controladores inteligentes (sustitución del CTMC por CSP).

Durante este período se realizó un importante desarrollo de software que podría estimarse en unos 130 años/hombre, y del que salió la primera versión operativa de la RETD, con el protocolo RSAN (Red Secundaria de Alto Nivel) para la conexión de los CCA (Centro de Cálculo de Abonado) a los CCR (Centro de Conmutación y Retransmisión). Para valorar este esfuerzo hay que tener en cuenta que por aquel entonces no había estándares de ningún tipo, ni instalaciones en funcionamiento de las que sacar ideas y experiencias. El manejo del CSP tuvo que ser desarrollado por el grupo de trabajo, porque Univac no lo soportaba, y ello obligó a programar a nivel de software básico. La experiencia adquirida durante este período sería de una ayuda inestimable para las etapas posteriores.

### **Segunda Fase, 1973-78**

Con objeto de incrementar el rendimiento del sistema, Univac propuso la sustitución del 418 III por el 1110, y aunque se lograron algunas mejoras, los resultados no fueron tan espectaculares como se había previsto. Otro problema que planteaba esta solución era el excesivo tamaño y coste del nodo, que hacía tambalear el equilibrio económico de la red. Pensando en la forma de reducir al mínimo las servidumbres del 1110, a alguien se le ocurrió la idea de "fabricar" un nodo sobre la base de una configuración de cinco 716; tres de ellos actuarían de front-end y los dos restantes harían las funciones de CPU. Con este diseño revolucionario, atribuido al ingeniero de sistemas de Bull, entonces en la plantilla de Telefónica, Carlos Martínez Cruz, no sólo se resolvía un grave problema económico y operativo, sino que se estaban sentando las bases para la etapa posterior; casi sin querer se había inventado el conmutador de tercera generación.

Aunque el hardware era suministrado por un fabricante, hubo que desarrollar una tarjeta para realizar el enlace interno entre procesadores a una velocidad de 250.000 bps y en modo HDLC; cuatro personas trabajando durante un año y medio pondrían en explotación este minúsculo, pero eficaz, dispositivo. En cuanto al software cabría estimar el esfuerzo en unos 24 años/hombre,

cifra no muy elevada si se tiene en cuenta que hubo de confeccionarse no sólo la aplicación, sino también todo el software básico.

### **Tercera Fase, a partir de 1978**

La senda de la tecnología discurre por un terreno escarpado y difícil, en el que las crestas de un día anteceden al valle del siguiente; antes de culminar una cima ya se tienen que haber confeccionado los planos para atacar la que viene a continuación.

Y es en este contexto en el que la División de Informática se plantea la evolución de su recién estrenado sistema basándose en unidades 716 interconectadas; la obsolescencia próxima de estos equipos y las capacidades exigidas por el tráfico en curso obligaban a buscar una nueva solución. Las alternativas parecían claras; la máquina de uso general se descartaba pues la experiencia con el 1110 no había dado resultado, y los equipos especializados que había entonces en el mercado (SESA, Telenet, Tymnet, ITT y otros) no acababan de satisfacer los requisitos marcados. Ante este panorama, sólo quedaba la vía del desarrollo propio, que según los estudios realizados supondría una inversión de unos cuatrocientos millones de pesetas. El reto era importante, los dineros en juego muchos y el riesgo muy elevado, pero la idea parecía merecer la pena, no sólo como solución a los problemas de la RETD, sino por todos los valores añadidos que su puesta en marcha traería consigo. La decisión, o si se quiere la osadía, del tándem Vidaurrázaga-Manjarrés pudo vencer los últimos obstáculos y, superadas las reticencias de la alta dirección, el proyecto se puso en marcha el 2 de mayo de 1978. Los aficionados a jugar con las fechas encontrarán en esta, una ocasión más para ensalzar el genio y figura hispanos quitándose de encima el yugo de los gabachos, en esta ocasión tenaza de las multinacionales.

A diferencia de lo sucedido nueve años antes, se decidió bautizar adecuadamente al recién nacido, que salió al mundo con el nombre de TESYS 5; la primera parte de este apodo no es difícil de descifrar pues corresponde a las iniciales de Telefónica, Secoinsa y Sitre que eran empresas participantes, y lo de CINCO viene de Centro Informático de Comunicaciones. Telefónica se encargó de desarrollar las especificaciones y tuvo a su cargo la dirección del proyecto; Secoinsa se responsabilizaría de la electrónica y finalmente Sitre se ocupó de la parte electromecánica.

El proyecto, que se iniciaba con el respaldo de la experiencia técnica y de servicio conseguida en la RETD, culminó con la puesta en servicio de los equipos TESYS que, funcionando con un software también de confección hispana, irían instituyendo a los 716 en una red de conmutación de paquetes que, desde entonces, pasa a tener el nombre de Iberpac.

Para el desarrollo del hardware se eligió un micro estándar, el 8086, de Intel, lo que permite a los TESYS aceptar todo el software de los PC. Aunque la utilización de estas máquinas se produce en un entorno de comunicaciones, se trata de auténticos ordenadores con su consola, impresora, discos, disquetes y toda la panoplia de periféricos convencionales. El software incluye los sistemas de conmutación de paquetes, módulos de gestión de red y ayudas para el desarrollo de programas. El primer prototipo vio la luz en 1979, un año más tarde salió el TESYS 1, en 1982 se puso en funcionamiento el prototipo de TESYS 5, y finalmente se inauguró oficialmente su

puesta en servicio en 1984.

Tres lustros habían bastado para conseguir transformar una idea, la RETD, en un servicio prestado mediante un hardware y un software de fabricación nacional.

## Capítulo 10.- La peseta binaria

### La informática en las instituciones financiera

Si bien es cierto que la tabuladora y sus equipos afines no llegaron a desempeñar un papel relevante en nuestros bancos y cajas de ahorros, no lo es menos que con la llegada de los ordenadores, estas instituciones comenzarían un lento proceso de mecanización, que bien pronto las colocaría a la cabeza de los usuarios españoles. Ya en 1975 el sector finanzas absorbía la quinta parte del total del parque y de su valor; en aquel año estas instituciones tenían quinientos diez ordenadores instalados con un valor aproximado de diecisiete mil millones de pesetas. En la actualidad, el paso de bancos y cajas sigue siendo el de mayor importancia, absorbiendo más de la tercera parte del total de la informática del país; en el subsector de la transmisión de datos su protagonismo es aún más acusado. Esta posición de liderazgo se ha conseguido merced a de un espectacular crecimiento producido en la década de los setenta, sobre todo en su segunda mitad. En el Cuadro 10.1 puede verse la evolución del parque instalado en una institución financiera de primer orden que llegó al teleproceso un poco tarde, al filo de las dos décadas, pero que supo ponerse al día.

	1966 1971	1972 1973	1974 1975	1976	1977 1978	1979 1980	1981	1982	1983	1984	1985	Ratio 1985 1975
Número de CPU's	1	1	2	3	2	3	2	2	3	4	3	3
Memoria Central (MB)	0,008	0,256	0,512	2,5	4	8	16	24	44	64	80	156
Capacidad on-line (MB)	20	256	1.056	2.000	4.800	11.480	11.480	36.163	46.570	118.796	189.356	179
Número de cintas	4	4	4	8	8	17	17	19	20	25	33	8
Velocidad impr. (imp)	600	600	1.200	4.400	5.200	25.000	46.000	44.000	44.000	44.000	44.000	37
Número FEP's					2	3	3	3	3	4	5	2,5
Número terminales							972	1.392	1.392	1.547	1.689	1,7

**Cuadro 10.1 Evolución del material telemático instalado en una importante institución financiera**

Fuente: *Sedisi/Miner*

Además de su papel de usuarios, las instituciones financieras han tenido un cierto protagonismo del lado de la oferta, y ahí están, y estuvieron, las sociedades de servicios creadas a partir del mercado cautivo generado por la casa matriz. En otro orden de cosas y lugares, cabría recordar que con la aparición de los ordenadores de la tercera generación, los grandes bancos estadounidenses llegaron a analizar muy seriamente la posibilidad de fabricarse sus propios equipos; estaban tan convencidos del decisivo papel de la informática en su futuro, que no les dejaba muy satisfechos la idea de depender tanto de las casas constructoras. Usuarios siempre y proveedores de vez en cuando, no cabe duda que sin Bancos y Cajas la configuración del mercado informático en España sería diferente.

Los dineros invertidos y consumidos por las instituciones financieras españolas en informática han sido muchos y cabría preguntarse qué se ha conseguido con ello. De lo positivo, nada que añadir a lo aquí expuesto; en cuanto a lo negativo, la ocasión perdida para haber aprovechado parte de ese caudal económico en beneficio de un hardware y software autóctonos.

Después de haber atravesado por una época de fuerte expansión en la que la demanda era notablemente superior a la oferta, y el margen comercial satisfactorio, las instituciones financieras debieron hacer frente a una situación bien distinta. La reducción de los costes de transformación, la captación de un pasivo cada día más escaso y al que también recurría el sector público, la prestación de nuevos servicios, y una competencia cada día más fuerte, eran algunos de los problemas que debían resolver tanto los que querían crecer como los que solo aspiraban a mantenerse o subsistir. Los medios disponibles para poder sobrevivir en este difícil entorno son, como suele suceder en las actividades de servicios, la informática y las telecomunicaciones. En los años ochenta, Bancos y Cajas hicieron un considerable esfuerzo para adecuar sus estructuras a las nuevas necesidades, siendo durante este período los principales consumidores de informática en España.

En el teleproceso, o si se prefiere en la informática transaccional, se han alcanzado unas cotas de penetración muy elevadas, y rara es la ventanilla de una sucursal que no tenga terminal. En este terreno lo conseguido en nuestro país va incluso por delante de lo alcanzado en el resto de Europa. La tecnología binaria ha llegado a nuestras zonas rurales de la mano de bancos y cajas de ahorros, y los hombres del campo guardan en sus casas sus aperos de labranza junto con la libreta de ahorros teleactualizada; es una lástima que las mejoras aportadas por las modernas tecnologías hayan traspasado apenas las puertas de las sucursales.

Habría que destacar también los sistemas de cajeros compartidos por diferentes entidades como CECA, Servired y 4B, que en un futuro podrían llegar a configurar una única red, compartida por todas las entidades y con la que se proporcionaría un mejor servicio al cliente. Estos sistemas están complementados con terminales de validación de tarjetas en los puntos de venta. Supermercados, tiendas y gasolineras acogen a una gran proliferación de equipos, entre los que destaca el Datáfono, que agilizan la compra mediante tarjeta a la vez que suponen una importante captación de pasivo.

Por lo que se refiere a la mecanización interna, lo conseguido en el terreno de las cuentas

personales, valores y cartera también se sitúa al nivel de otros países. Sin embargo, en el área de la información de gestión es donde nuestras instituciones financieras tienen su punto débil; aquí les queda mucho camino por recorrer frente al transitado ya por sus competidores extranjeros. A pesar de este retraso, puede afirmarse que nos encontramos ante el único sector español, cuyos niveles cuantitativos en informática están a la altura de la media europea.

Si hubiera que preguntarse por los factores que han impulsado tan singular proceso de adaptación a los nuevos tiempos, nos encontraríamos con una larga lista de candidatos, entre los que destacarían todos aquellos que surgen de la propia dinámica del sector, y que son los mismos que han actuado allende nuestras fronteras. De lo acaecido a este lado de los Pirineos habría que mencionar la competencia entre Bancos y Cajas, que empujó a estas últimas hacia el terminal de ventanilla, iniciando con ello la adopción del teleproceso. Tampoco podemos olvidarnos del papel desempeñado por los fabricantes, pues sus agresivas prácticas comerciales han logrado que más de una institución financiera pasara de un modesto equipo de banda perforada a todo un sistema dúplex en tiempo real. Con ser importantes todos estos factores, su solo concurso no hubiera permitido alcanzar los resultados por todos conocidos; lo conseguido se debe también al liderazgo tecnológico ejercido por una serie de profesionales en los bancos y cajas más importante del país. Sus nombres son conocidos, y yo no me atrevo a mencionarlos, entre otras cosas por el posible agravio comparativo para los que no figurasen en la lista. De ella extraigo el nombre de Feliso Martínez Picazo, porque de la entrevista que tuvo la amabilidad de concederme he podido obtener la información de tipo general contenida en este capítulo. Las soluciones informáticas de ciertas instituciones han estado moldeadas más por la personalidad de una de estas figuras que por cualquier otro factor. Algunos de ellos son auténticos gurús binarios, otros han cambiado de actividad, pero todos han escrito alguna página importante en el libro de nuestra historia informática.

## **De la tabuladora al datáfono**

En las sucursales bancarias españolas, al principio sólo había dos máquinas, la sumadora y la posicionadora; luego vendrían las Burroughs para las aplicaciones de cartera. Lo malo es que en la prehistoria organizativa, con una máquina de escribir y mucha práctica, se tenían que cumplimentar sábanas múltiples atestadas de números; la seguridad en el cálculo mental conseguida por muchos oficinistas era realmente asombrosa. Todos los procesos manuales estaban descentralizados, las sucursales eran autónomas, la duplicidad de anotaciones fruto de aquel tiempo, y la minuciosidad en los trabajos siempre a la altura del producto manejado, el dinero.

Hasta llegar a los modernos terminales que encontramos en las ventanillas de cajas y bancos, ha habido que recorrer un largo proceso cuyos antecedentes están en los libros de registro donde se anotaban a mano los movimientos de cada cuenta, y que, por razones de seguridad, se llevaban por duplicado y por empleados distintos. Hacia 1955 aparecen las primeras máquinas, pero no será hasta principios de la década siguiente cuando las posicionadoras con banda perforada arrumban definitivamente los libros de posición; la ficha cuenta y el soporte mecanográfico obtenido en su tratamiento, sentarían las bases del proceso centralizado, que culminaría con la eliminación de la posición en las sucursales. A diferencia de otros países en los que las oficinas



bancarias habían mantenido un sostenido proceso de automatización local, en España nos encontrábamos con una infraestructura bastante rudimentaria que facilitaría el salto directo al teleproceso al no tener que amortizarse costosas instalaciones.

La llegada de los ordenadores de la segunda generación a las instituciones financieras, supondría para estas su catequesis tecnológica, que había de prepararles, no sin grandes dificultades, para la adopción de los circuitos integrados primero y el teleproceso un poco después. Hacer funcionar aquellos equipos era una labor de titanes y exigía el concurso de técnicos a pie de máquina; los errores de lectura en cinta magnética eran tan frecuentes que más de uno llegó a añorar los felices años de la tarjeta perforada. Las cuestiones organizativas no les andaban a la zaga, desde la incapacidad para dimensionar una aplicación hasta los problemas de selección de personal, pasando por la falsa idea de que las máquinas tenían botones mágicos que todo lo resolvían; esta imagen milagrera de los ordenadores hacía que en muchas ocasiones se decidiera su adquisición sin reparar en las necesidades de especialistas que su instalación traería consigo. Con la ayuda del fabricante se seleccionaban unos cuantos empleados a los que, después de un breve cursillo, se les dedicaba no sólo a tareas de programación sino también de operación. Cartera, valores, cuentas intersucursales y nómina, son algunas de las aplicaciones resueltas a mediados de los sesenta, con una mentalidad más cercana a la tabuladora que al ordenador; se estaba en la era de los soportes magnéticos.

La tercera generación traería consigo cambios importantes en la organización de los departamentos de proceso de datos, antes de que se comenzaran a abordar nuevas aplicaciones con mentalidad informática. Los sistemas operativos permitieron una organización industrial de la sala del ordenador, y la división y racionalización del trabajo llegaron enseguida a las áreas de desarrollo. Empiezan a configurarse los departamentos de informática como unidades productivas, en donde la ingeniería podía asociarse con el análisis y programación, y la fábrica con la explotación. Esta fase de estructuración coincidió con un importante esfuerzo de asimilación de las nuevas técnicas aportadas por los circuitos integrados: cadenas de tratamiento, ayudas a la programación, bibliotecas de programas, lenguajes, soportes, técnicas de almacenamiento, y una larga lista de nuevas materias por aprender que ya no abandonaría a los informáticos.

Antes de que finalizara la década de los sesenta, el teleproceso en las instituciones financieras era una realidad, que el público veía enseguida porque la actualización de libretas y la conformidad de talones se realizaba con las máquinas de ventanilla situadas a escasos centímetros del cliente. Aquellos rudimentarios sistemas pusieron en funcionamiento a todas las fuerzas vivas del sector, lo que permitiría ir resolviendo cada uno de los problemas que se fuera presentando; los que venían detrás se iban encontrando, como quien dice, con la mesa puesta, pero los pioneros ya habían fortalecido sus músculos con tempranos y solitarios ágapes. Desde el diseño del primer terminal bancario sobre la base de una modesta máquina de escribir, hasta la estabilización del hardware y software de las nuevas unidades centrales, pasando por las caídas de los equipos, se fueron puliendo máquinas y técnicas hasta alcanzar el nivel de servicio de que disfrutaban hoy los clientes de estas entidades.

Si las tabuladoras bancarias de los cincuenta llegaron a instalarse en auténticos cuchitriles, los

supermodernos sistemas de la cuarta generación se alojan en imponentes y suntuosos edificios, aislados de las zonas urbanas y dotados de los más complejos sistemas de seguridad. Es este todo un proceso evolutivo de arquitectura binaria que arranca de los tiempos del teleproceso, cuando los responsables de la informática se dieron cuenta de la vulnerabilidad de sus instalaciones. Las nuevas técnicas, y porqué no decirlo, el deseo de epatar a los competidores, hicieron progresar rápidamente la calidad de estas edificaciones; entre sus muros podrían rodarse películas de ciencia-ficción sin que los resultados desmerecieran frente a las filmadas en estudios cinematográficos.

Alcanzado con diferente ritmo, y quemando a veces varias etapas en una, las instituciones financieras presentan hoy un panorama informático bastante homogéneo. Resuelta la mecanización de los niveles operativos, se enfrentan a los de gestión, a la vez que intentan mantenerse en línea con los nuevos servicios que la telemática está haciendo posible.

## **El banco en casa**

Con unas imágenes sugerentes y un contenido modernista, el Banco de Santander teledifundió en 1982 un spot publicitario con el que presentaba al gran público su nuevo servicio "El banco en casa". Una institución de cuyas características esenciales sus directivos gustan de destacar la agresividad comercial y la agilidad operativa; cuenta con más de mil cien oficinas que sirven a tres millones de clientes, con el apoyo de una importante red de teleproceso en la que se integran dos millares de terminales. Es un banco que desde hace años entendió la importancia de la *banca electrónica*. Después de profundos estudios, sus directivos llegaron a encontrar la modalidad de autoservicio más cómoda, sencilla y barata para realizar operaciones bancarias. Este sistema, concebido, diseñado y desarrollado por ellos, vio la luz a raíz de aquel spot publicitario que tenía como slogan, lo que más adelante acabó por convertirse en la acepción castellana del home *banking* sajón. En el primer telediario del viernes 4 de octubre de 1985, se anunció la puesta en marcha del nuevo *banco en casa* basándose en terminales de pantalla conectados a un servicio videotex de *cash management*.

Según los responsables del Banco de Santander, no se trataba de un producto esporádico sino que era el resultado de combinar unos métodos operativos avanzados con una estrategia comercial agresiva e innovadora. Los objetivos de este servicio podrían resumirse en los siguientes: mejorar el servicio al cliente, reducir costes, rentabilizar la red de teleproceso, presentar un nuevo concepto de banca, prestigiar sus métodos operativos y mejorar la imagen de la institución.

Por lo que se refiere al servicio presentado en 1982, los equipos que el usuario utilizaba para servirse de él, télex y teléfono, fueron seleccionados buscando un coste muy bajo, la sencillez de uso y el posible empleo masivo. A estos simples elementos se añaden los circuitos telefónicos, unos concentradores-convertidores, y los ordenadores centrales. El papel desempeñado por los concentradores, repartidos por toda la geografía, es de vital importancia pues son los encargados de monitorizar el diálogo con los usuarios (impreso en el télex, y con respuesta acústica para el teléfono), además de hacer de interface con el sistema de teleproceso, de tal forma que el equipo central los ve como si se tratara de terminales de ventanilla.

Las operaciones que podían realizarse eran de tipo informativo o transaccional. Entre las primeras figuran las consultas de saldo, cambio de divisas, confirmación de operaciones, extracto, cobro de efectos, saldos sintéticos y posición en otros bancos; en el segundo grupo entran las órdenes de pago de letras, compra de títulos, transferencias y conformidad de cheques; como es lógico, no todas estas transacciones se pueden realizar por teléfono. El usuario tiene a su disposición unos folletos explicativos con los que se facilita el uso del sistema. Dado que el servicio está basado en los teléfonos de teclado multifrecuencia, no totalmente disponibles en nuestro país por aquel entonces, se entregaba al cliente un dispositivo especial que hacía las veces de teclado; el empleo con télex no requiere ningún elemento adicional.

En los tres primeros años de funcionamiento, se llegaron a conseguir ocho mil conexiones de Télex y sesenta mil de teléfono con adaptador. Los planes del Banco eran, como es lógico, ampliar el número de abonados y para ello, aparte de un mayor esfuerzo promocional, contaban con extender el horario de servicio a las 24 horas durante todos los días, facilitar el acceso a través del televisor, ordenador personal o cualquier tipo de terminal, y también introduciendo nuevas transacciones.

Son muchos los sistemas de similares prestaciones que, con mayor o menor fortuna, se han desarrollado en otros países, y la opinión de los expertos no es unánime en cuanto a la conveniencia de incluirlos entre las prestaciones de la banca electrónica. En cualquier caso, la experiencia siempre es importante a la hora de progresar en el mundo de la tecnología, y ya pocos dudan que en un futuro no lejano, la ventanilla de las instituciones financieras acabará por situarse en nuestros hogares.

## **La gestión del dinero por procedimientos telemáticos**

En la era de los plásticos inteligentes, tarjetas de crédito y débito con chip incorporado, y de la microinformática, los Bancos y Cajas de este país están desarrollando importantes proyectos en dos grandes frentes; las batallas del primero se libran de puertas para adentro, mientras que las otras guerras tienen por escenario el mundo exterior. En primer lugar deben integrarse toda una serie de aplicaciones que fueron desarrollándose de forma aislada y pensando únicamente en las necesidades del Departamento peticionario; hay que consolidar la posición a nivel del cliente, lo cual implica pesar de los mega datos almacenados físicamente en los mismos soportes, a la información integrada que permita una tramitación rápida y segura de sus peticiones; la información para la gestión es un campo en el que estas instituciones tienen todavía mucho por hacer, pero de nada servirá avanzar en este terreno, si los usuarios no asimilan la diferencia entre la intuición y el método. Todas las tareas hasta aquí enumeradas se tendrán que abordar en paralelo con los proyectos de automatización de oficinas.

De puertas para fuera, las instituciones financieras tienen que responder al reto planteado por los nuevos servicios a los clientes. El banco en casa y los terminales en punto de venta parecen acaparar la atención de nuestras instituciones, estando en fase avanzada ambiciosos proyectos en ambos campos. La cesta de la compra se verá sistemáticamente acompañada de toda serie de artilugios electrónicos, tanto en el hogar como en los establecimientos comerciales.

La *monética*, o gestión del dinero por procedimientos telemáticos, va a protagonizar los afanes e intereses del sector financiero, pues si hay un campo en donde el impacto de las nuevas tecnologías se va a sentir con toda su fuerza, ese no es otro que el de las instituciones protagonistas de este capítulo. En un futuro no muy lejano, los Bancos y Cajas serán algo muy distinto a lo que son todavía hoy. Sin conocimientos profundos del sector, visión clara del papel desempeñado por las tecnologías, y grandes dosis de imaginación, los responsables de estas instituciones pueden conducirlos a la situación de las no reconvertibles.

El fenómeno Internet en general, y el *comercio electrónico* en particular, estaban llamados a ser los vectores de transformación de las instituciones financieras en los aledaños del tercer milenio. El día en que el *dinero electrónico* sea la moneda de uso corriente, cambiará radicalmente el papel de la banca al que venimos estando acostumbrados.

## El monedero electrónico

La actividad de Sermepa, sociedad de servicios para la comunidad financiera, se inicia a principios de los 80, con la instalación de un ordenador IBM Serie 1, dedicado al proceso de transacciones de tarjetas de crédito. La banda magnética primero, pero de forma muy especial la difusión de los TPV (Terminales Punto de Venta), harían crecer en gran medida el tráfico procesado por Sermepa que, debido a ello, se vería en la necesidad de pasar a equipos *main-frame*, IBM 4341, y posteriormente a máquinas Stratus, empresa de la que parece ser uno de los clientes más importantes. El número de movimientos diarios procesados en los ordenadores de Sermepa, supera los setecientos mil; la punta de tráfico suele producirse la víspera de Reyes, y el 5 de enero de 1998, esperan manejar un millón ochocientos mil transacciones, lo que supondría un crecimiento del 20% respecto al año actual.

A principios de la década de los ochenta, la banca francesa tuvo que arbitrar medidas para atajar los elevados costes derivados de la ingente cantidad de cheques que debían procesarse. La solución disuasoria encontrada no fue otra que la difusión masiva de tarjetas de banda magnética junto con una importante inversión en cajeros y terminales punto de venta. Pero a diferencia del acuerdo pactado entre Telefónica y la banca española, nuestros vecinos fueron incapaces de ponerse de acuerdo, y se vieron obligados a realizar en off-line el proceso de transacciones, en lugar de hacerlo en on-line, pues este sistema encarecía el coste de proceso por el impacto de la tarifa telefónica. Aunque un tanto limitada, esta solución redujo el crecimiento del número de cheques en circulación, pero trajo un nuevo problema, el incremento del fraude. Como resultado de toda una serie de estudios, y sin poder alcanzar el deseado acuerdo con France Telecom, la banca francesa decide pasar al empleo de tarjetas con chip; estas harían las mismas funciones que las de banda magnéticas, pero incorporarían, entre otras novedades, el que portarían la clave identificadora del cliente, con lo que el fraude se pudo reducir así de forma drástica.

Como tantos otros desarrollos tecnológicos, la tarjeta con chip empezaría siendo una teoría, impulsada en este caso por Bull, para convertirse luego en una serie de patentes presentadas por el ingeniero belga Roland Moreno. Durante muchos años, y a pesar de las patentes, la tarjeta

inteligente sigue sin introducirse en el mercado, pero la tecnología y la propia dinámica de la actividad económica acabarían por hacerla un producto de uso frecuente. Identificadores de presencia, historiales médicos, teléfonos móviles, medios de pago y un sin fin de aplicaciones más, han sido posibles mediante el concurso de una tecnología que permite insertar en pequeños rectángulos de plásticos, elevadas capacidades de proceso y almacenamiento; la tarjeta de aplicación múltiple ya es una realidad.

En el año 1993, el Consejo de Sermepa toma la decisión de que esta sociedad inicie su andadura en las aplicaciones de "monedero electrónico", y de las dos ofertas presentadas se queda con la de SOLAY, por cuanto Bull planteaba ciertas reticencias a la hora de transferir la propiedad de los sistemas operativos que iban a desarrollarse. Durante esta primera fase del proyecto, el personal de Sermepa se dedicó a adquirir una valiosa experiencia que le permitiría enseguida embarcarse en realizar aplicaciones propias con micros de Thompson y Philips. En la actualidad, y merced a los conocimientos adquiridos con estas realizaciones, Sermepa está trabajando en dos nuevos tipos de productos, los *criptoprocesadores*, y la tecnología sin contactos. El primero de ellos tendrá una amplia difusión en todo lo referente a proteger la seguridad de los usuarios, y el segundo para aplicaciones en el transporte público, o aquellas otras en que deba realizarse el diálogo entre terminal y tarjeta sin que medie contacto físico entre ambos.

La Caixa fue la primera entidad española que se decidió a lanzar la *tarjeta* monedero, y lo hizo en colaboración con la Universidad Autónoma de Barcelona en 1995, mezclándola con una tarjeta universitaria. Esta experiencia serviría para depurar el sistema, ajustando TPV's y cajeros automáticos a las especificidades de la nueva tecnología. De las quince mil tarjetas lanzadas por la Caixa en su servicio experimental, se ha pasado a un total superior a los dos millones, de las que unas seiscientas mil son de la entidad catalana y otras cuatrocientas mil han sido emitidas por Caja Madrid.

En nuestro país al menos, el *monedero electrónico* ha permitido dar un paso más hacia ese *dinero electrónico* que, según todas las previsiones, cambiará radicalmente el sistema monetario de este tercer milenio.

## **Capítulo 11.- La otra industria**

### **Un negocio en la trastienda**

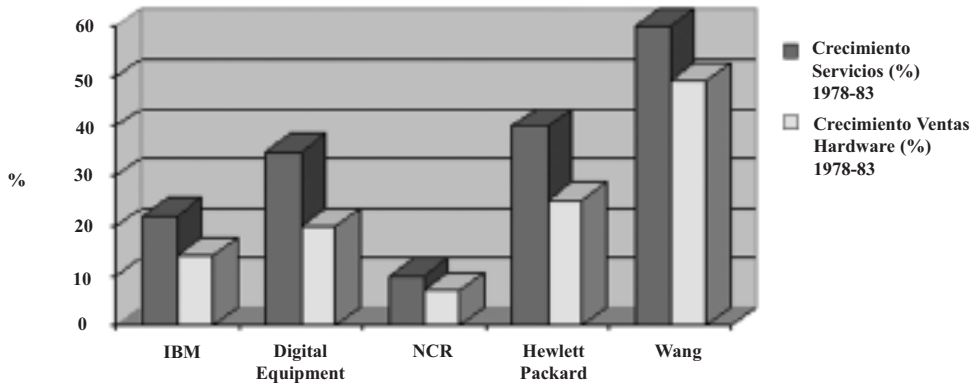
Para los que no trabajan en ella, la informática es cosa de cacharros a los que consideran como sus protagonistas indiscutibles, pues muy pocos saben lo que es un sistema de información, ni los elementos que lo componen. A pesar de este desconocimiento tan generalizado, los últimos estudios indican que de cada tres pesetas gastadas en informática, una lo es en concepto de servicios; téngase en cuenta además, que la industria de los ordenadores está a punto de igualar a la del automóvil en facturación anual. Por lo que se refiere al empleo, piénsese que los servicios requieren mucha mano de obra y que si las fábricas de coches y computadoras se robotizan, la escritura de programas es, y seguirá siendo por muchos años, cosa de seres humanos.

A nadie debería extrañarle el desarrollo tan espectacular de la industria del software y los servicios, si tenemos en cuenta que en los últimos cuarenta años, el rendimiento del hardware por unidad de coste se ha multiplicado por más de un millón de veces. Los gastos totales (hardware, software y servicios) han crecido en más de trescientas veinte veces, y, sin embargo, la productividad en programación no ha progresado más allá de cuatro o cinco veces. Las SSCI aparecen por doquier para tratar de compensar esa enorme diferencia. Si se quiere situar el desequilibrio entre material y logical en sus justos términos, piénsese que el coste de escribir una sola línea de programa es superior al de producir un chip.

Ante un mercado tan atractivo los fabricantes no podían quedar al margen y así lo demuestra el cuadro 11.1, en donde observamos que en el período 1978-83, el crecimiento de los ingresos por servicios fué superior al que experimentaron las ventas del hardware.

Empresas	Crecimiento Servicios % 1978-83	Crecimiento Ventas Hardware % 1978-83
IBM	22	14
Digital Equipment	35	20
NCR	10	7
Hewlett-Packard	40	25
Wang	60	49

**Evolución de la facturación por servicio y máquinas 1978-1983**



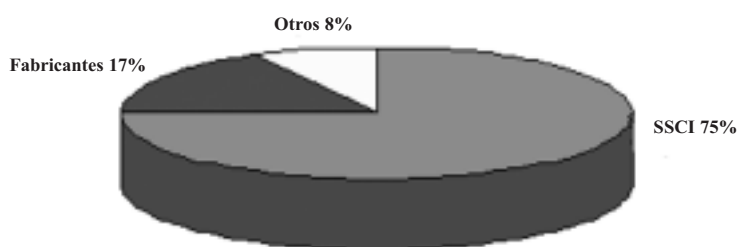
**Cuadro 11.1 Evolución de la facturación por servicios y máquinas en los fabricantes (1978-83)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

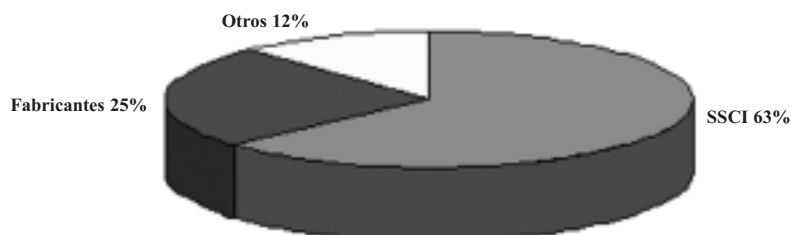
La penetración de las casas constructoras de hardware en el mercado de los servicios queda bien patente en el cuadro 11.2, en donde vemos cómo habían duplicado su porcentaje de participación en solo siete años; este porcentaje no sufrió alteración significativa en la década de los ochenta.

	1973	1980
SSCI	75%	63%
Fabricantes	17%	25%
Otros	8%	12%

**Reparto del mercado de servicios 1973**



**Reparto del mercado de servicios 1980**



**Cuadro 11.2 Reparto del mercado de servicios (1973-80)**

Fuente: *Sedisi/Miner*



Desde sus orígenes, el mercado de la informática ha estado dominado por las multinacionales del hardware, que con sus políticas comerciales han ido fijando el ritmo de obsolescencia de los equipos. Aunque desde la irrupción de los micros muchas cosas estén cambiando, nada hace pensar que en los próximos años la situación no vaya a seguir siendo la misma. Por lo que se refiere a las SSCI, su desarrollo data de una fecha histórica, el año 1969 en el que IBM comenzara a aplicar el *unbundling*. Hasta ese momento el mercado de servicios era totalmente marginal, pues al ofrecer los fabricantes una asistencia englobada en el precio total de los equipos, no existía el mecanismo de formación de precios. Los centros de cálculo sí que pudieron florecer en aquellos años, porque la economía de escala hacía rentable ofrecer potencia de proceso a las empresas que no podían permitirse la adquisición de un equipo.

Para hacer una síntesis de la evolución del sector servicios, podemos empezar diciendo que en la década de los cincuenta nace la industria en USA. Europa tarda un poco más en reaccionar, sobre todo en el terreno de las prestaciones intelectuales, por falta de proyectos adecuados. En la década siguiente se produce la consolidación del mercado norteamericano, y ello coincide con el despertar de Europa, en donde Francia, tras el fracaso de sus incursiones en el campo de la fabricación, se decide a impulsar la creación de grandes sociedades de servicio; en esta década nace el *time-sharing*. En la primera mitad de los setenta tiene lugar el boom del NIS (Network Information Services) y se inicia la actividad del *Facilities Management* (Gestión de centros de cálculo). En la actualidad se está produciendo un replanteamiento casi total de las estrategias comerciales, debido a los profundos cambios estructurales introducidos por la microelectrónica.

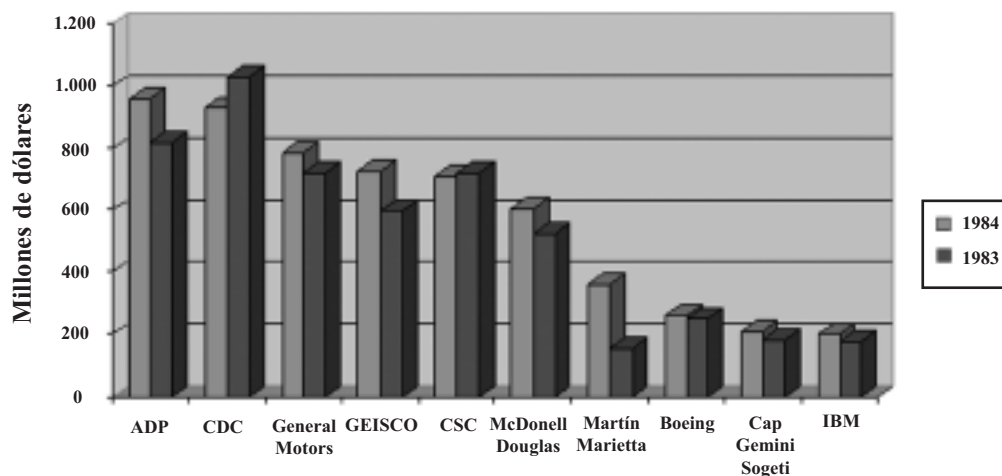
Una de las empresas primeras en el sector servicios, y que hoy mantiene su posición de relevancia, fue creada por Ross Perot en 1962, con el nombre de EDS, y merced a unas grandes dotes de visionario y un pequeño préstamo de 1000\$; según palabras de Mr. Perot, candidato a la Presidencia de EE.UU en 1992, en aquél momento nace la industria de los servicios de información. A los tres años de su creación, EDS adquiere su primer ordenador, ocho años más tarde sus ingresos alcanzan los 100 M\$, y se multiplicarán por ciento cincuenta en los tres siguientes lustros. En el periodo 1984-86, EDS quedó bajo el control de GM, y en 1995 adquirió la consultora A.T. Kearney.

Cuando Perot habló del nacimiento de una industria, olvidó que en abril de 1958, Roy Nutt y Fletcher Jones crearon la empresa Computer Sciences Corporation (CSC) en un centenar de dólares y con contrato de Honeywell para desarrollar un compilador denominado FACT. Con la experiencia técnica de Nutt y la habilidad comercial de Fletcher, la joven empresa disfrutaría de un rápido crecimiento. Fletcher falleció en 1972 en un accidente de aviación y Nutt sería el VP de CSC hasta su desaparición en 1990. En 1964 la empresa decide trabajar para los usuarios, y no solo para fabricantes, iniciándose así una nueva etapa que coloca a CSC en las primeras posiciones del ranking de sociedades de servicios.

En los cuadros 11.3 a 11.5 se da una idea de cómo ha evolucionado la facturación de las multinacionales dedicadas a la prestación de servicios informáticos primero y telemáticos un poco más tarde. Para los años 1984, 1990 y 1996 se presenta el ranking mundial de este subsector.

Empresas	Facturación en Servicios (millones de dólares)		
	1984	1983	% crecimiento
ADP	958,3	816,4	17,3
CDC	930,5	1.030,0	-9,6
General Motors	786,1	718,8	9,3
GEISCO	725,0	600,0	20,8
CSC	709,6	718,9	-1,2
McDonnell Douglas	608,0	524,6	15,8
Martin Marietta	361,5	154,0	134,7
Boeing	260,0	250,0	4,0
Cap Gemini Sogeti	206,0	183,7	12,1
IBM	200,0	175,0	14,3

### Facturación de las principales sociedades de servicios informáticos

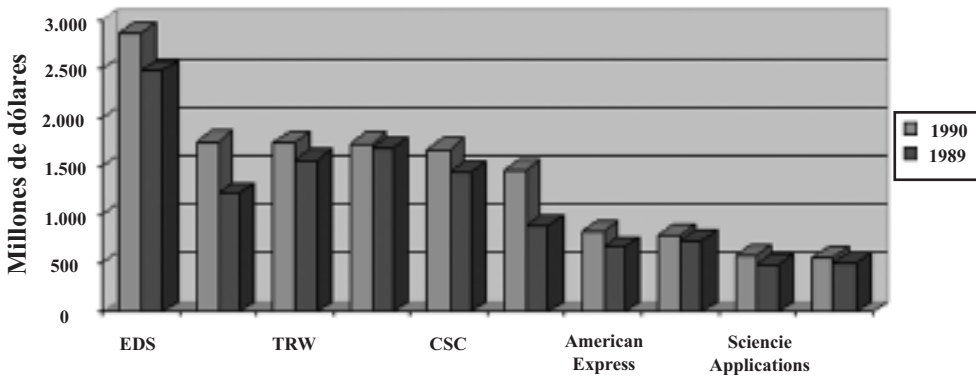


**Cuadro 11.3 Las principales sociedades de servicios informáticos (1983-84)**

Fuente: *Datamation*

Facturación en Servicios (millones de dólares)			
	1990	1989	% crecimiento
EDS	2.870	2.477	15,82
Andersen Consulting	1.748	1.226	42,65
TRW	1.739	1.565	11,12
ADP	1.730	1.690	2,4
CSC	1.679	1.443	16,39
Cap Gemini	1.466	893	64,01
American Express	827	660	25,30
GEISCO	800	740	8,11
Science Applications	569	479	18,79
Martin Marietta	549	502	9,40

**Facturación en servicios 1989-90**

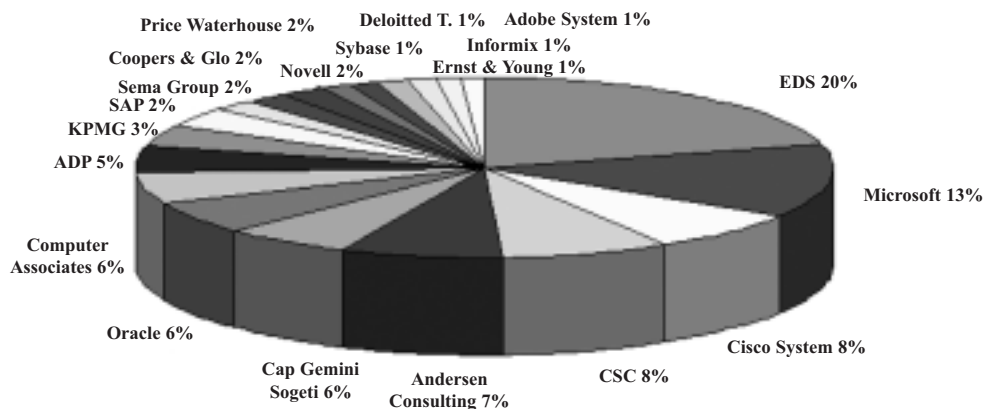


**Cuadro 11.4 Las principales sociedades de servicios informáticos (1989-90)**

Fuente: *Datamation*

<b>Facturación en servicios (millones de dólares)</b>			
<b>Empresa</b>	<b>1996</b>	<b>1995</b>	<b>% crecimiento</b>
EDS	14.441	12.422	16,3
Microsoft	9.435	7.418	27,2
Cisco Systems	5.406	2.668	102,6
CSC	5.400	4.100	31,7
Andersen Consulting	5.302	4.220	25,6
Cap Gemini Sogeti	4.320	3.785	14,1
Oracle	4.223	2.707	56,0
Computer Associates	3.946	3.196	23,5
ADP	3.567	3.157	13,0
KPMG	2.517	2.300	9,4
SAP	2.394	1.887	26,9
Sema Group	1.454	1.067	36,3
Coopers & Glo	1.360	1.260	7,9
Novell	1.347	2.040	-34,0
Price Waterhouse	1.096	880	24,5
Sybase	1.012	957	5,7
Deloitte Touch	961	744	29,2
Informix	939	714	31,5
Ernst & Young	790	653	21,0
Adobe System	787	762	3,3

### Facturación en servicios 1996



**Cuadro 11.5 Las principales sociedades de productos y servicios telemáticos (1995-96)**

Fuente: [www.datamation.com](http://www.datamation.com)

## La formación de la oferta

La configuración del mercado español de servicios informáticos se ha ido realizando a lo largo de los últimos lustros a impulsos de los avances conseguidos en tecnología, de las políticas practicadas por los fabricantes, y de los hábitos de compra de los usuarios. Si tenemos en cuenta que los dos primeros factores son prácticamente los mismos en cualquier país, habríamos de concluir que son los utilizadores españoles los que han dado personalidad al desarrollo de los servicios en España; si bien este razonamiento es correcto, no debe olvidarse que la demanda no nace por generación espontánea sino que es la resultante de un complejo proceso socioeconómico. Aunque pueda parecer que esta línea de pensamiento nos ha dejado como estábamos al principio, bien mirado habría que concluir con que la disgresión ha merecido la pena.

Puesto que en el mercado que estamos estudiando, las prestaciones máquina y los servicios profesionales son sus dos principales subsectores, presentaré su evolución en este mismo orden, que además corresponde con el de su aparición en nuestro país.

El desarrollo de los centros de cálculo en España ha seguido pautas similares a las del resto de Europa, con las normales diferencias cuantitativas impuestas por el tamaño relativo de los mercados. En la década de los cincuenta comienza a desarrollarse esta actividad impulsada por dos hechos fundamentales: la aparición de mercados cautivos y los costes inherentes a la instalación de un ordenador propio. El primero de estos factores ha sido la base sobre la que nacieron las más importantes sociedades españolas de este subsector, y entre las que cabe destacar a CCS, Seresco, y CTI. Las limitaciones del hardware disponible por aquel entonces, equipos clásicos y ordenadores de la segunda generación, marcaban el techo de facturación alcanzable con esta actividad.

Con la aparición de la tercera generación de ordenadores, los principales centros de cálculo potencian al máximo sus servicios con la multiconversión primero, y la multiprogramación después. En aquella época, los sistemas operativos eran la base del éxito, por tratarse de empresas dedicadas a sacar el mayor partido posible al hardware. Puesto que la fidelidad al suministrador y el concepto de proveedor único primaban sobre cualquier otra consideración, los centros de cálculo se agruparon alrededor de los tres proveedores más importantes: IBM, Bull-GE y Univac.

Como es fácil comprender, la evolución de los centros de cálculo ha estado condicionada por los avances conseguido en el hardware y software, y por esta razón, en la década de los setenta, los grandes equipos dotados de potentes sistemas operativos facilitan el proceso remoto y los servicios interactivos de transacciones.

Con la aparición de los miniordenadores primero y los micros después, los centros de cálculo comenzaron a sufrir una fuerte erosión de su base de clientes, y para defenderse de ello y no perder cota de mercado, recurrieron a la diversificación de sus actividades, destacando como la más importante la venta de equipos en la modalidad OEM.

Aunque a nivel mundial las prestaciones máquina sigan siendo importantes, poco a poco este subsector va perdiendo importancia y su crecimiento anual es inferior al de la media de los servicios. Lo que en un principio fueron meros centros de cálculo han ido evolucionando hacia empresas con ofertas más amplias abandonando con ello la orientación monoservicio que estuvo en la base de su creación.

Mención especial merece el *proceso a distancia*, pues su implantación en España no ha seguido la pauta de los demás países. Los sistemas operativos de la tercera y cuarta generación, ofrecieron a los centros de cálculo ciertas posibilidades de simultaneizar actividades de *local batch* con trabajos a distancia en la modalidad RJE, o mediante el empleo de terminales de tipo interactivo. El número de usuarios simultáneos venía condicionado por las prestaciones del software, que al estar diseñado para un mercado muy amplio, adolecía de los requisitos exigidos por unos servicios tan especializados como los que pretendían ofrecer los centros de cálculo.

A finales de la década de los sesenta, y a impulsos de los trabajos realizados por GE en colaboración con el Dartmouth College, irrumpe en el mercado lo que empezaría llamándose time-sharing, RCS más tarde, y NIS en época más reciente. Estos servicios se han caracterizado siempre por estar basados en un software de base no convencional, lo que cerraba las puertas al gran mercado a las empresas que no disponían de los recursos financieros necesarios para "fabricar" su propio logical de base.

A finales de los años sesenta, y gracias a los progresos conseguidos en la transmisión de datos, aparecieron en el mercado las primeras redes mundiales de servicios interactivos. Nombres como GE, CSC, CDC, ADP, y por supuesto IBM, podían verse por todos los rincones del mundo desde los que se accedía a los supercentros de proceso instalados en USA. La introducción de estos servicios en Europa alcanzó un alto grado de desarrollo con la excepción de España, que quedó descolgada. Incluso en Portugal y Grecia llegaron a funcionar centenares de terminales que trabajaban en la modalidad time-sharing, cuando en nuestro país solo había unas escasas decenas.

La no participación de España en este desarrollo, motivada en gran parte por la decisión de GE de no comercializar su servicio MARK II en nuestro país, condicionó enormemente las actividades de las empresas españolas que intentaron actuar en este mercado en la década siguiente. Cuando aparecieron los miniordenadores, los servicios tipo RCS ya estaban muy introducidos en el resto de Europa, por lo que tenían su propio nicho de mercado que los minis y micros no erosionaron en exceso al dedicarse a crear un nuevo hueco. En España las cosas rodaron de distinta manera, dado que RCS y minis trataron de penetrar al mismo tiempo en idénticos mercados.

Pasando al subsector de los servicios profesionales, cabe concluir que su evolución a nivel mundial ha venido impulsada por los siguientes factores: grandes proyectos a la Administración, grado de independencia de los usuarios con respecto a los fabricantes, y proyectos de tecnología avanzada.

Hasta la década de los setenta no se dan las condiciones necesarias para que aparezcan estas empresas en nuestro país, cuando en USA y en ciertos países europeos, ya se habían alcanzado

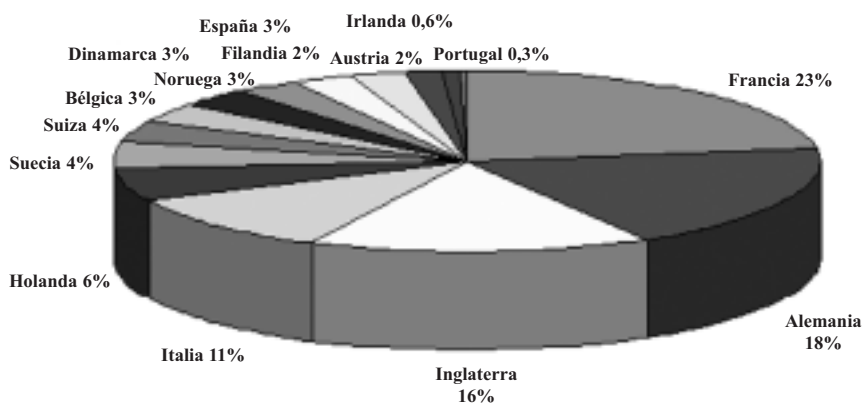
importantes cifras de negocio con efectivos superiores a varios miles de personas. Dejando a un lado, por su reducido volumen de facturación, las actividades de consultoría informática desarrolladas por independientes y algunas multinacionales de auditoría, hay que esperar a la creación de Entel en 1971, y dos años más tarde a la de ERIA, para que en España adquiera carta de naturaleza este subsector. Los servicios que presta van desde el mero asesoramiento hasta la realización de proyectos llave en mano, pasando por tareas de formación, análisis, programación e incluso la gestión de centros de cálculo. Los equipos pequeños primero, y la aparición posterior del ordenador personal, han sido las causas principales de una enorme proliferación de pequeños grupos de informáticos que, con dedicación exclusiva o a tiempo parcial, ofrecen una gran variedad de trabajos a todo tipo de empresas.

## **La industria del logical y de los servicios informáticos en España**

En 1975 el importe estimado de los gastos totales en informática ascendió a 36.924 millones de pesetas, de los cuales un 9,3 % lo fueron en concepto de servicios externos. En 1983 el gasto total se elevó a 380.468 millones de pesetas, correspondiendo al subsector de software y servicios un 13 % de esa cantidad. Es decir, mientras que en esos ocho años el gasto informático se multiplicó por diez, las SSCI solamente mejoraron en un tres por ciento su penetración en el sector. A pesar del dinamismo y las altas cotas de crecimiento de los servicios, su importancia relativa en España está lejos de alcanzar los niveles conseguidos en otros países. Desde un plano macroeconómico, el mercado hispano es todavía reducido en relación con el de otros países europeos y no está en consonancia con nuestro peso demográfico ni con el nivel de renta, ni siquiera con el tamaño del parque informático español. Según un estudio realizado por el MINER, en 1981 nuestro mercado de servicios era el 13 % del de Francia, el 16 % del de Inglaterra y el 28 % del de Italia; según el informe ECSA (European Computing Services Association), en el año 1983 esos mismos porcentajes fueron del 12 %, 17 % y 26 % respectivamente, lo que significa que las diferencias se mantenían. De acuerdo con los datos de ECSA, en el cuadro 11.6 figura una clasificación de los países europeos en función del porcentaje de su mercado con respecto al total. Llevamos acumulado un importante retraso que va a ser muy difícil de acortar. Sin un decidido apoyo por parte de la Administración y un cambio radical en los hábitos de compra de los usuarios, las SSCI que operan en España estarán condenadas a desempeñar un papel marginal, de cuyas negativas consecuencias serán los utilizadores los principales perjudicados.

País	% del mercado europeo	Facturación 1983 (millones de dólares)
Francia	23	2.789
Alemania	18	2.251
Inglaterra	16	1.935
Italia	11	1.289
Holanda	6	760
Suecia	4	517
Suiza	4	486
Bélgica	3	415
Dinamarca	3	412
Noruega	3	366
España	3	334
Finlandia	2	295
Austria	2	231
Irlanda	0,6	76
Portugal	0,3	44

### Facturación europea de software 1983



**Cuadro 11.6 El mercado del Software en Europa (1983)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

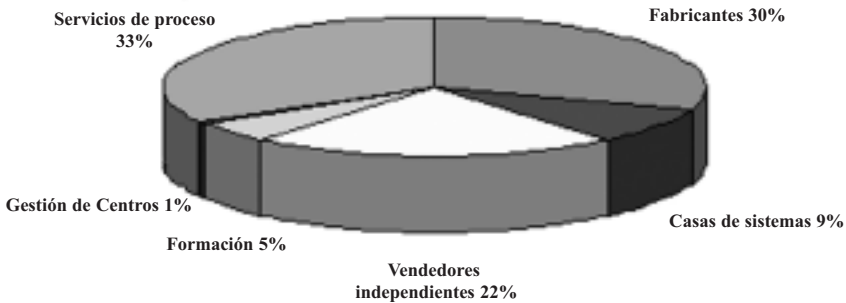


Habría que insistir una y mil veces en el papel negativo de una Administración que, en demasiadas ocasiones, compra chatarra porque es inversión, y no adquiere servicios porque es un gasto.

El nivel de penetración de las SSCI en el sector público es muy bajo, y la llegada de las políticas a Comunidades, Ayuntamientos y Universidades lo redujo aún más. La práctica viciosa de dar servicios privados desde centros oficiales, se perpetúa hoy por ciertas instituciones financiadas por Ayuntamientos y entidades similares.

	Facturación (millones de ptas.)	%
<b>Fabricantes</b>		
Paquetes	10.564	22
Consultoría	3.712	8
<b>Subtotal</b>	<b>12.276</b>	<b>30</b>
<b>Casas de sistemas</b>		
Paquetes	1.713	4
Consultoría	2.570	5
<b>Subtotal</b>	<b>4.283</b>	<b>9</b>
<b>Vendedores independientes</b>		
Paquetes	4.283	9
Consultoría	6.281	13
<b>Subtotal</b>	<b>10.564</b>	<b>22</b>
<b>Formación</b>	<b>2.750</b>	<b>5</b>
<b>Gestión de Centros</b>	<b>286</b>	<b>1</b>
<b>Servicios de proceso</b>		
Local batch	10.421	22
Remote batch	5.282	11
<b>Subtotal</b>	<b>15.703</b>	<b>33</b>
<b>TOTAL</b>	<b>47.682</b>	<b>100</b>

**% del software y Servicios en España 1983**



**Cuadro 11.7 El mercado del Software y Servicios en España (1983)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

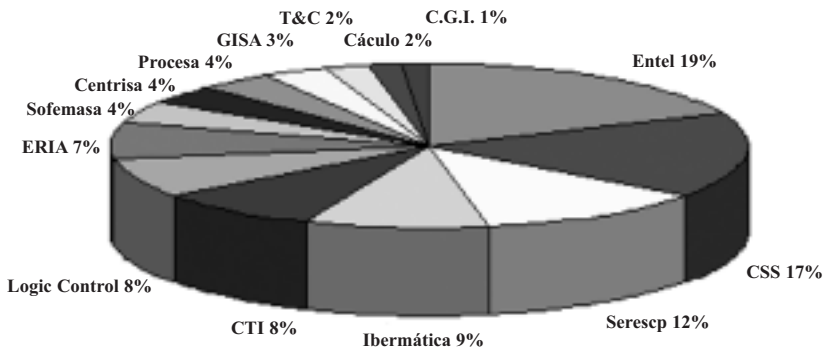
En el cuadro 11.7 se recoge una síntesis de las magnitudes más importantes de este mercado, habiéndose extraído también esos datos del ya mencionado estudio realizado por ECSA, asociación de la que es miembro Sedisi. Globalmente considerada, la industria de servicios informáticos en España presentaba en 1984 las siguientes características básicas:

- Una cifra de negocios de 58.757 millones de pesetas, lo que representaba un 12 % del gasto informático total.
- Un mercado ocho veces más pequeño que el de Francia y cuatro veces menor que el de Italia.
- Sector muy atomizado en el que actuaban unas 200 empresas, de las cuales más de la mitad no supera los 20 millones de pesetas de facturación anual.
- Facturación por empleado muy por debajo de la media europea.
- Las diez empresas más importantes, totalizan un 25 % del total del mercado.
- En este sector trabajaban 6.500 personas.
- El sector público representaba un 19,3 % del total facturado.
- La penetración extranjera ya era digna de tenerse en cuenta.
- Escasa actividad en el desarrollo de Software de Base.

Una vez vistos los aspectos generales del sector servicios a mediados de los 80 pasemos a analizar algunos otros temas, comenzando por la facturación de las empresas más importantes, para los años 1984 y 1989, que se recoge en los cuadros 11.8 y 11.9.

Empresa	Facturación (millones de dólares)		
	1984	1983	% Crecimiento
Entel	2.965	2.387	24,2
CCS	2.660	2.324	14,5
Serescp	1.902	1.700	11,9
Ibermática	1.499	1.316	13,9
CTI	1.46	1.213	11,0
Logic Control	1.260	942	33,8
ERIA	1.115	767	45,4
Sofemasa	650	525	23,8
Centrisa	636	497	28,0
Procesa	590	464	27,2
GISA	538	290	85,5
T&C	348	235	481,0
Cálculo	273	257	6,2
C.G.I.	210	90	133,3

**Facturación de las SSCI más importantes 1984**

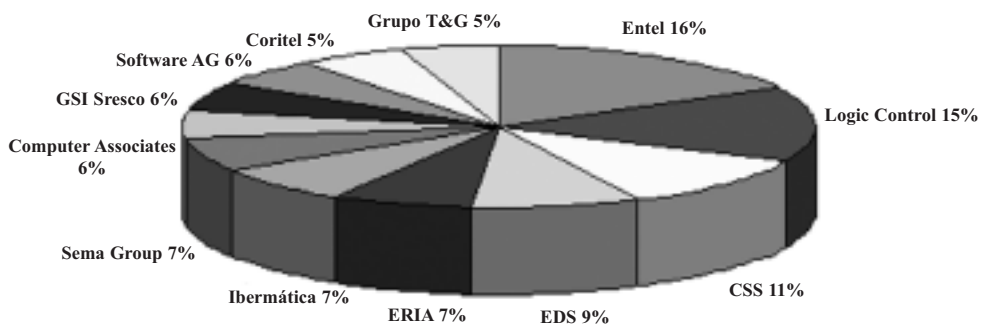


**Cuadro 11.8 Facturación en España de las SSCI más importantes (1983-84)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

Empresa	Facturación 1989
Entel	10.556
Logic Control	8.900
CCS	6.558
EDS	5.217
ERIA	4.505
Ibermática	4.331
Sema Group	4.016
Computer Associates	3.643
GSI Sreco	3.423
Software AG	3.383
Coritel	3.320
Grupo T&G	3.040

**Facturación en España de los servicios más importantes 1989**



**Cuadro 11.9 Facturación en España de las sociedades de servicios más importantes (1989)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

En otros países el sector tiene un comportamiento muy dinámico, que hace que cada año se produzcan absorciones y fusiones de las que resultan organizaciones mayores o más competitivas; en España no se ha dado apenas este fenómeno, con la excepción de la fusión Entel y ERIA para crear Eritel. La expansión de los servicios está siendo realizada por un mismo número de empresas, y esto limita el crecimiento global pues las organizaciones tienen unos topes de incremento de la cifra de negocios de un año a otro; asunto de suma importancia que da una idea de la poca madurez conseguida, pues cuando no hay transacciones empresariales (aperturas, cierres, fusiones o absorciones) es que la industria se encuentra anquilosada. Esta especie de viscosidad institucional es muy frecuente en todas las facetas de la informática española, y contrasta fuertemente con la permeabilidad lograda en otros países que permite a las ideas y personas fluir libremente; la sabia encerrada en un compartimento estanco acaba por perder sustancia. Frente a este inmovilismo sectorial no deja de ser llamativo el hecho de que se fusionaran las dos empresas españolas de servicios más importantes, siendo ambas de titularidad pública.

Por lo que se refiere a la distribución geográfica, cabe decir que en todas las provincias españolas hay al menos una empresa que presta servicios informáticos. Ello no significa que en todas partes se dé el mismo nivel de cobertura a las necesidades de los clientes, pues, como es lógico, los efectivos que las SSCI tienen en cada una de sus delegaciones no son de la misma importancia. En otro orden de cosas se constata que Madrid y Barcelona absorben casi el 50 % del total de oficinas, no existiendo ninguna empresa que tenga más de quince centros de trabajo.

En cuanto al movimiento asociativo hay que destacar el importante papel desempeñado por Sedisi, a la que pertenecen las empresas más representativas del sector. Sus esfuerzos han sido constantes para atraer la atención del Sector Público, debiendo destacarse su participación activa en la gestación del PEIN, aportando informes contundentes para recabar la atención que las SSCI se merecen. En 1978 se celebró en Barcelona el "Primer Congreso Mundial de Sociedades de Servicios" lo que supuso un hito importante, pues en aquella reunión, el entonces Ministro de la Presidencia, Otero Novas, hablaría por primera vez de los proyectos de su Gobierno para la redacción de un Plan Informático. También ha estado presente Sedisi en el área de la transmisión de datos, llegando a suscribir con Telefónica un importante acuerdo para que sus miembros se beneficiaran de unas condiciones especiales a la hora de hacer pruebas de conexión bajo los protocolos X.25.

Aunque el logical no se preste tan bien como los cacharros a ser expuesto al público, desde 1984 el SIMO ha reservado un lugar especial para que en él exhiban sus ofertas las SSCI. La primera versión de este salón paralelo, al que se le dio el nombre de Simolog, fue todo un éxito y se han logrado resultados similares en las siguientes ediciones. Estas manifestaciones han redundado en beneficio de la industria de los servicios informáticos pues todos los esfuerzos que tiendan a hacerla visible contribuyen a modificar los hábitos de compra de los usuarios.

## Capítulo 12.- Logicales a "go-to"

### En busca de la perfección

En el mundo de los ordenadores no hay nada tan intangible e importante como el software; el neófito lo ignora por su inmaterialidad y el especialista tiene dificultades para prestarle la atención que se merece. Muchas son las razones que podrían avalar esta anómala situación, pero casi todas ellas ahondan sus raíces en lo cultural. Como la sociedad de consumo nos ha acostumbrado a interesarnos por cosas materiales, los objetos que nos rodean son los auténticos protagonistas, y de aquí que el ordenador acapare todas las miradas. Cuando algo no funciona, a muy pocos se les ocurre pensar que el logical estaba mal diseñado o no había sido debidamente puesto a punto, casi todos coinciden en afirmar que los cacharros se han averiado y que no estaría de más ir pensando en sustituirlos por otros más fiables. Las consecuencias de tan injustificable comportamiento se han explicado hasta la saciedad, y aunque en este mismo libro ya se han comentado no está de más volver a recordar que si el material ha multiplicado por más de un millón sus prestaciones, en el logical no hemos sido capaces de ir más allá de triplicarlo; tamaña disparidad está ahí, pero poco hacemos para corregirla.

Pasando del mundo de las ideas al terreno de las cifras, sería bueno recordar que hace unos veinte años, de cada cinco pesetas gastadas en informática solamente una iba destinada al software, ahora una de cada tres es absorbidas por el logical. De acuerdo con los datos contenidos en una memoria anual de Cap Gemini, el stock mundial de software en 1984 se podía valorar en unos doscientos mil millones de dólares; a nadie se le escapa la magnitud del trabajo que se genera a partir de esa astronómica cifra, destinado al mantenimiento, renovación y ampliación de tan abultado logical. Para los usuarios, el impacto del software no queda limitado a los paquetes que adquieren a terceros, sino que afecta también a todo el personal dedicado al diseño y desarrollo de programas, así como a los servicios profesionales prestados por las SSCI. Según esto, y de acuerdo con la distribución media de gastos informáticos en nuestro país, se puede concluir que la mitad de ellos, es decir 190.185 millones de pesetas en 1983, se dedicaron al software en todas sus modalidades de adquisición y desarrollo.

Por lo que se refiere a la creación de empleo, y sin caer en la utopía de poner a programar a todos los que sufren el paro, según los datos emitidos por "Forecasting International" y "U.S. News & Word Report", el CAD/CAM y Software son los sectores en los que más empleos se crean, habiendo generado cada uno de ellos en USA más de un millón.

Como industria, es decir considerando solamente la venta de paquetes standard, las cifras que se mueven a nivel mundial no son todavía muy altas, quince mil millones de dólares en 1984, pero los crecimientos superan a los del resto del sector informático, y se sitúan por encima del 30 % anual. Los márgenes de beneficio sobre la cifra de ventas no le andan a la zaga, pues es normal encontrar empresas que alcanzan el 20 % y aún más. El capítulo de las inversiones también tiene su atractivo pues estas "fábricas blandas" no requieren más que suelo, techo, mesas, bolígrafos y algún pequeño micro. Imaginación, dinamismo, creatividad y un objetivo bien definido parecen ser los elementos claves para conseguir la prosperidad. Pero, al igual que

sucede en otros negocios, son muchos los que empiezan y pocos los que continúan. Casi todas las dificultades provienen de un mismo factor, el personal. Los buenos se pueden ir en cualquier momento y los mediocres se quedan. Pero aún en el caso de que seamos capaces de conservar a los que valen, no debemos olvidar que la programación es uno de los trabajos más difíciles con los que tiene que enfrentarse el ser humano. En el libro "The Mythical Man Month", su autor F.P. Brooks Jr. llega a decir: "Si una letra, una coma,... no está colocada estrictamente en su lugar, la magia no funciona. Los seres humanos no están acostumbrados a la perfección y pocas áreas de su actividad así lo requieren. Acostumbrarse a las exigencias de la perfección es, según mi opinión, la parte más difícil de aprender a programar".

En la industria del logical, al igual que sucede en la del hardware, también hay ciertos nombres con los que se identifica al sector. Con cifras más modestas que los fabricantes, aunque de importancia pues ya se rebasan los doscientos millones de dólares en ingresos anuales, algunas compañías dedicadas a la fabricación y venta de paquetes estándar han conseguido la fama; MSA, Cullinet e Informatics lo lograron en el sector de los ordenadores y Pansophic o Microsoft han hecho lo propio en el de los micros. Capítulo aparte merece SAP, número uno indiscutible a nivel mundial.

## **La industria del software en España**

Con un volumen de negocios de 16.560 millones de pesetas en 1983 y de 23.714 seis años más tarde, la venta de paquetes sigue debatiéndose en nuestro país entre el raquitismo y la dependencia del exterior. El análisis pormenorizado de la situación se hace bastante difícil por la penuria de datos fiables de que se dispone. De las fuentes consultadas (Libro Blanco, Estudios MINER, e Informes IDC y ECSA), pocas conclusiones se pueden sacar que vayan más allá de unas cifras globales con mínimos desgloses. Las series anuales tampoco son fáciles de obtener, pues la Administración no considera los ingresos obtenidos por los fabricantes mientras que IDC y ECSA sí que los tienen en cuenta. Si de las cifras pasamos al análisis de los paquetes comercializados, el panorama es más desalentador aún pues desde lo publicado en el Libro Blanco, ni siquiera se han vuelto a editar listas de los productos software que se ofrecen en nuestro país. Por lo que se refiere a la comparación de lo producido frente a lo importado, los únicos datos de que se dispone son los que aparecen en el PEIN, aunque allí nada se dice de cómo se han obtenido. Según esta fuente, el consumo aparente de software en España en 1982, fue de unos 12.100 millones de pesetas; de esta cifra la producción interior representó unos 5.600 millones, de los que doscientos se exportan y el resto, 6.700 millones, se importó mayoritariamente de Estados Unidos. Hechas estas aclaraciones, trataré de presentar algunas cifras que ayuden a situar nuestro mercado en su inaprensible realidad.

En el Libro Blanco se recogen una serie de datos relativos al periodo 1972-75, cuyo resumen aparece en el cuadro 12.1. Debe tenerse en cuenta que, como ya se ha indicado, en estas cifras no se incluye la facturación de los fabricantes. En cuanto a los productos comercializados, en este documento aparece una lista con cincuenta y cuatro paquetes ofrecidos por un total de nueve empresas, de los cuales solamente dos son de aplicación y los cincuenta y dos restantes pertenecen a la categoría de software de sistemas. Esta enorme desproporción no sólo se ha ido

atenuando sino que ha llegado a invertirse, dado que hace ya nueve años las SSCI comercializaban mucho más logical de aplicación como se aprecia en el cuadro 12.2. Los ciento once paquetes que en él figuran, comparados con los dos que aparecían en el Libro Blanco, son un claro índice del esfuerzo realizado por las SSCI para aprovechar al máximo las posibilidades del mercado, y marcan el camino a seguir. En cuanto al software de sistemas, parece lógico que fuesen precisamente Entel y ERIA las que absorbiesen la totalidad de este subsector, pues ambas tenían importantes plantillas de expertos en logical de base, indispensables para garantizar el soporte técnico a sus clientes.

	1972	1973	I.C	1974	I.C	1975	I.C
Total facturación SSCI	1.313	1.705	30	2.581	51	3.434	33
Venta productos logical	24	32	36	82	157	195	137
% Logical/Total	2	2	-	3	-	6	-

**Cuadro 12.1 Facturación de paquetes en el periodo 1972-75**  
**(Cifras en millones de pesetas) I.C. = Índice de crecimiento**

Fuente: *Sedisi/Miner*

EMPRESA	Nº de Paquetes de Aplicación	Nº de Paquetes de Sistemas
Cálculo	1	-
CCS	20	-
CSIC	5	-
Cibernos	8	-
Coremática	5	-
Costaisa	-	-
CTI	6	-
Egarmatic	8	-
Entel	-	8
ERIA	-	11
GISA	3	-
Ibermática	6	-
Deusto	2	-
IOR	-	-
ISEL	-	-
Procesa	4	-
Redisa	-	-
Sdomsa	-	-
Senercaya	7	1
Seresco	21	-
SG2	6	-
SIAP	-	-
Sofemasa	9	-
Tecsidel	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>111</b>	<b>20</b>

**Cuadro 12.2 Paquetes comercializados por las SSCI en España en 1982**

Fuente: *Sedisi/Miner*



Si bien el crecimiento de la facturación por logical se mantiene alrededor del 30 % anual, el peso de los fabricantes es muy fuerte, dado que absorben más del 70 % de los ingresos totales por este concepto. Dentro de la actividad de las SSCI, el software ha ido cobrando importancia, pasándose del 2% de sus ingresos en 1972, a más de un 25% en 1990.

## **Logical "made-in Spain"**

En España se producen muchos programas pero se fabrica muy poco software. Algo parecido a esto llegó a afirmar Joan Majó cuando era Director General de Electrónica e Informática, y creo que casi todos los informáticos suscribiríamos este aserto. La confección de paquetes es un proceso complejo que muy pocos conocen y menos aún son los que llegan a dominarlo. Las estadísticas demuestran que el "empaquetamiento" de un programa-producto cuesta tanto como su desarrollo. Cuando termina la puesta a punto se inicia un proceso que tiene una influencia decisiva en el éxito comercial del producto; muchos de ellos han sido rechazados al no estar soportados por una buena documentación técnica. Pero no terminan aquí las dificultades para el productor o comercializados software, pues en el complejo mundo de los cacharros, los piratas también hacen su agosto. Desde el archifamoso programa llamado COPIÓN, cuyo nombre todo lo dice, hasta el inocente préstamo de un programa al amiguete de turno "para que compruebes lo bueno que es", muchos y variados son los procedimientos de enriquecerse, o pagar menos a costa de los demás. Tanto Sedisi en el área de los ordenadores, como Anexo en la de los micros vienen desarrollando importantes campañas para que la legislación trate de poner fin a estos abusos.

Las reclamaciones del sector en pro de una legislación que tuviera en cuenta las peculiaridades de las tecnologías de la información, recibieron adecuada respuesta en 1987 con la promulgación de la LOT y la LPI ( Ley de Propiedad Intelectual).

La LPI, aunque tiene un carácter general en tanto que regula la creación intelectual en su expresión más amplia, recoge por primera vez en un texto legal español, los derechos de autor que asisten a los creadores de programas de ordenador.

Los seis artículos (del 95 al 100) específicos contenidos en el Título séptimo de la Ley y los aspectos generales del texto, fueron consensuados entre representantes del sector y la Administración de modo que el resultado fue un texto que, sin resultar totalmente satisfactorio para el entorno empresarial interesado, recibió, en general, las críticas favorables de la industria.

A pesar de estos problemas, algunas SSCI ya se han lanzado a la fabricación de logical. Teniendo en cuenta que el software de sistemas suele presentar mayores dificultades de concepción y diseño que el de aplicaciones, echaremos una pequeña ojeada a lo que realizó en este campo una empresa puntera.

ERIA era una compañía española promovida y con mayoría de capital del INI. Se constituyó en 1973 y a los doce años tenía una plantilla de 250 empleados, dedicándose a los servicios informáticos, principalmente en el área del desarrollo de aplicaciones y del suministro de

software de base. Desde su constitución, uno de los objetivos de Eria fue el de desarrollar software español, habiendo lanzado los siguientes productos: GPV (Generador de Programas de Verificación de datos) que obtiene un programa en ensamblador; Atenea (Generador de programas) que produce programas en Cobol; Atena (Generador de programas y metodología de desarrollo de aplicaciones) y TEN (Software de ayuda a la programación Cobol). Como puede apreciarse todos los esfuerzos de desarrollo de software se han concentrado en el área de las herramientas para ayudar al programador. De estos productos, Atena es el más ambicioso y antecesor directo de TEN.

Atena fue concebido y desarrollado entre los años 1974 y 1977, con la idea de completar el ámbito de uso de GPV y Atenea. Así, una cadena de programas de gestión se dividiría en tres partes: una verificación de datos (GPV), salidas de informes (Atenea) y programas de tratamiento (Atena). Sin embargo, durante su diseño se apreció enseguida que sus posibilidades de impresión superaban a las de Atenea y que, además, precisaba de una metodología para su correcta utilización, así que, por una parte ésta fue desarrollada, y por otra parte, Atenea desapareció del catálogo de productos de la compañía. Desde un punto de vista técnico, Atena consiguió plenamente los objetivos marcados. Su uso duplicaba al menos la productividad de la programación. Sin embargo, pronto se detectaron dificultades comerciales importantes.

A finales de 1979 parecía claro que estos problemas sólo podrían superarse con un nuevo producto, pues el objetivo final de conseguir un logical que ayudase al programador mejorando su productividad era cada vez más imperioso. Así se concibió TEN, cuyo diseño se realizó atendiendo a cinco premisas básicas. La primera de ellas la "sencillez" para que fuera una ayuda y no una carga para el programador, sus usuarios no precisarían un conocimiento completo paracomenzar a usarlo, la formación inicial se haría en un día, y no sustituirla totalmente al cobol sino que lo complementaria, siendo a modo de una extensión de este lenguaje. En segundo lugar la "libertad", pues el producto debería verse como un incremento de alternativas; no impondría una metodología concreta, su formato sería libre y no posicional, no implicaría restricciones sobre el cobol y pondría a disposición del programador varias formas diferentes de realizar la misma función; su uso no habría de comprometer el futuro, por lo que el programa generado deberla poder mantenerse aún sin el uso del producto, lo que implicaba que este programa generado habría de tener un diseño y una codificación claros y cuidados, mediante técnicas de programación estructurada. También había que cuidar la "potencia" ofreciendo una productividad doble que el Atena, pero sin penalizar el tiempo de ejecución de los programas generados. La cuarta característica, "mantenibilidad", haciendo que su tecnología tuviera en cuenta que necesariamente habría de modificarse y transportarse durante su vida útil; esto implicaba un diseño modular y una construcción utilizando herramientas y lenguajes de alto nivel. Por último, y teniendo en cuenta que el número de usuarios españoles sería claramente insuficiente para la amortización de la inversión necesaria, el diseño del lenguaje y del programa generado deberían hacerse pensando que el mayor "mercado" se encontraría en los países de lengua inglesa.

Con estas premisas comenzó el desarrollo del producto, que se prolongó desde Enero de 1980 hasta Junio de 1983, ocupando a un equipo voluntariamente reducido (entre tres y cinco personas)

a fin de mantener unos bajos costes. La definición del lenguaje se fue realizando por etapas y quedó finalizada en su parte fundamental a mediados de 1981.

Como estructura interna de TEN se adoptó la típica de un compilador: una rutina de scanner detecta las unidades sintácticas y las pasa a los correspondientes analizadores, los cuales realizan el análisis sintáctico y pasan el control a rutinas de análisis semántico y de generación de código intermedio. Finalmente un conjunto de rutinas generadoras construye el programa Cobol que constituye la salida del producto. Para el desarrollo de los analizadores, se puso a punto y utilizó un generador de analizadores sintácticos de gramáticas. Esta herramienta, a través de la definición de cada gramática en BNF, genera una rutina en Cobol que la analiza. A fin de facilitar la transportabilidad y el mantenimiento, toda la construcción de TEN se realizó en Cobol estructurado y se redujo al mínimo el empleo de ficheros externos, quedando, en definitiva, solamente un fichero de trabajo, que se accede desde un único módulo. A partir de su primera versión, de Junio de 1983, TEN ha sufrido una actualización (1.1) y una *release* con importantes ampliaciones (2.0), disponiéndose de versiones para IBM en DOS y OS.

## **Software: El futuro de la industria del hardware**

El país número uno en la fabricación de chips, se ve obligado a importar el noventa por ciento del software que utiliza, y en 1983 no pudo evitar que su producción de logical fuera diez veces menor que la de USA. Esta situación de dependencia, auténtico talón de Aquiles de una país milenario al que en su modernidad muchos llaman "Japan Inc.", fue analizada por su Gobierno, cuyos máximos responsables llegaron a la conclusión de que la raíz del problema proviene más de cuestiones culturales que de aspectos tecnológicos. En cuanto a los primeros, se cita la estructura industrial del país, que ha impedido la formación de ingenieros de diseño de sistemas avanzados en calidad y cantidad suficiente. En el otro plano se encuentran en primer lugar los inconvenientes de un idioma de traducción difícil, a la hora de exportar software documentado en lengua "kanji"; también se constata una carencia crónica de programadores, y muchos de ellos tienen que dedicarse a las tediosas labores de reescribir el software de IBM, para que pueda ser empleado en los ordenadores Fujitsu/Hitachi sin violar los derechos de propiedad intelectual del gigante norteamericano; la dotación de micros en los departamentos de desarrollo es prácticamente nula; el 90% del software vendido en el Japón lo es para un solo usuario, mientras que este porcentaje se reduce al 60% en Inglaterra y al 40% en USA; y por último, se da la circunstancia de que en Japón operan más de dos mil sociedades de servicios informáticos de las que un 80% tienen menos de cien empleados, y un margen de sólo 5% sobre la cifra de ventas.

Para hacer frente a esta situación, los fabricantes de ordenadores junto con el MITI (Ministry of International Trade and Industry) establecieron un plan que permitiera triplicar en tres años la cantidad y calidad de su software. La política seguida para conseguir tan ambicioso objetivo es la misma que emplearon en el resto de la industria: automatizar y mejorar el control de calidad. En este sentido, el MITI lanzó el proyecto SIGMA, en el que se han invertido ciento diez millones de dólares en cinco años. El objetivo era establecer una red integrada a nivel nacional, a la que pueden conectarse más de diez mil programadores, los cuales tienen a su disposición las herramientas más avanzadas en materia de desarrollo de software, y unas completísimas

bibliotecas de programas.

Japón, el país que aspira a tutearse con Norteamérica en materia de hardware, ha comprendido a tiempo que de poco sirve exportar microelectrónica cuando el software hay que importarlo. Y es aquí donde los japoneses demostrarán al mundo si son capaces de superar la barrera del logical que, hasta la fecha, les ha mermado muchos de los logros conseguidos en hardware. El resultado final de su Proyecto Quinta Generación hubiera podido despejar tal incógnita, pero este ambicioso proyecto fue abandonado por su promotor, el Ministerio de Industria y Comercio, cuando en 1991 anunció sus planes de trabajar en una sexta generación de ordenadores basada en los conceptos de redes neuronales.



## Capítulo 13.- Los ordenadores en acción

### Mucho MIPS y escaso MIS

El valor empresarial del parque informático ha solido identificarse con el número de equipos instalados, hasta que la aparición de los micros hiciera perder todo su sentido el intentar meter en el mismo saco máquinas que se cuentan por miles y cacharros que se compran por millones. Recientemente han comenzado a aparecer estadísticas en las que se cita la potencia de proceso disponible expresada en MIPS (Millones de Instrucciones ejecutadas Por Segundo), ya sea en valor absoluto o promediadas por la población activa. Número de instalaciones y capacidad de tratamiento son otros tantos parámetros que, como el gasto informático relacionado con el PIB, sólo dan una idea de los aspectos más superficiales del nivel de informatización de un país. Lo cualitativo podría representarse con el número de MIS (Management Information System) en funcionamiento. En lo que a compra de chatarra sé refiere, España ha solido alcanzar una posición en línea con la de las naciones más desarrolladas pero, desafortunadamente, en cuanto analizamos el empleo que se hace de estos artilugios, el panorama cambia drásticamente y, de los puestos de cabeza, pasamos a las últimas posiciones. Penetración de la informática en las PYME, tipo de aplicaciones, modalidades de explotación, grado de integración de las aplicaciones, paquetes de sistemas, servicios informáticos y paquetes de aplicación, son una breve enumeración de parámetros en los que cualquier comparación con el exterior nos deja en mal lugar.

Nuestro retraso en el nivel aplicativo de las tecnologías de la información corre parejo con la penuria de información sobre el mercado informático que hemos padecido durante años. Los documentos disponibles son de procedencias y metodologías bien dispares, abunda lo producido fuera y sigue escaseando la elaboración autóctona. Basta con dirigirse a cualquier instalación que haga gala de estar en la punta de la tecnología, para encontrarnos con un cúmulo de dificultades a la hora de disponer de datos precisos sobre el uso que allí se hace de los ordenadores; exclusión hecha de todo lo que pueda extraerse de los *Job accounting* y similares, se carece de muchas cosas, salvo de la amabilidad con que se nos atiende. Si escaso es el material impreso, muchas con las facilidades que se dan para plantear cuantas preguntas se deseen; parafraseando el viejo refrán del herrero y el cuchillo, cabria concluir que "en casa del informático, información a lápiz".

Pero que nadie intente generalizar esta conclusión, pues, con toda seguridad, se iba a encontrar con excepciones muy notables tanto a nivel individual como colectivo. Entre estas últimas cabria destacar la labor realizada durante veinte años en el INI, a través de la iniciativa acometida por la Subdirección de Informática. Este organismo edita anualmente un detallado informe de la situación de la informática en las empresas del Instituto, donde se recogen de forma pormenorizada todos los datos relativos al parque, plantilla, gastos, aplicaciones y software, tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos, con las conclusiones a que hubiera lugar. Hay que resaltar que estas publicaciones se vienen editando desde 1971, que los datos en ellas recopilados son homogéneos, y que los cuestionarios empleados para la elaboración de estadísticas son verdaderamente exhaustivos y detallados. La información recogida anualmente a través de los responsables de la informática de las empresas del INI, se resume en diez cuadros: Infograma

de aplicaciones, Esquema de la red de teleproceso, Hardware, Software de base, Software de aplicaciones, Personal de informática, Formación de personal, Servicios, Estructura de costes y Equipos informáticos dedicados a aplicaciones especiales. En el informe de 1983, aparecen los datos relativos a las empresas del Grupo en las que habla instalados 126 ordenadores, 217 miniordenadores y 7.581 terminales, parque atendido por una plantilla de 2.510 informáticos. A nadie se le oculta el valor de esta colección y lo que supondría para el país el que un hábito tan saludable se hubiera implantado en toda la Administración, antes del proyecto REINA.

Con el fin de optimizar los medios informáticos de la Administración y controlar el gasto público del sector, Presidencia del Gobierno, a finales de 1984 y por Orden Ministerial, aprobó la realización de una encuesta pública (proyecto REINA), para crear un Banco de Datos con los resultados obtenido. En él se recogen la composición del parque informático, las aplicaciones en curso, las características del personal que trabaja en estas tareas, el coste de los sistemas y, en general, otros cualesquiera de naturaleza análoga, que sirvan para evaluar el grado de implantación de la tecnología en la Administración Pública. Según parece, existe una publicación de uso interno, editada en 1982 y que contiene datos similares a los que proporciona el proyecto REINA. Lo curioso es que Presidencia lo sabe todo, pues es el organismo que aprueba las compras, pero no parece haberse molestado en contabilizarlas ni publicarlas.

Teniendo en cuenta que los documentos del INI a los que se ha hecho mención son confidenciales, se ha recurrido a otras fuentes para presentar conclusiones avaladas por los correspondientes estudios; del material disponible voy a utilizar el informe de ICSA titulado "Equipamiento Informático Español 1983". Entre la gran cantidad de datos que figuran en este documento (parque, régimen de tenencia de los equipos, factores de selección, utilización, dedicación, aplicaciones, planes, plantilla, configuración y vida útil) merece la pena detenerse en lo relativo al nivel de aplicación que se recoge en su capítulo 8. El grado de desarrollo alcanzado por los usuarios se obtiene por la conjunción de dos factores; el primero de ellos se refiere a la técnica empleada (del batch al interactivo) y el segundo al tipo de gestión (de la pura mecanografía a los sistemas integrados). Con estos parámetros se definen tres niveles: básico (1 punto), normal (2 puntos) y avanzado (3 puntos), sobre la base de los cuales se estableció el grado de desarrollo medio para todo el país que arrojó los valores de: 1,30 puntos en 1980, 1,37 en 1981 y 1,51 en 1982. Con las desviaciones normales por sectores y regiones que se quieran aceptar, lo cierto es que, ateniéndonos a estos resultados, el nivel medio de la informática nacional de primeros de la década pasada distaba mucho de considerarse avanzado y ni siquiera se había conseguido llegar a la cota de normal.

El análisis de estas cifras nunca debe llevarnos al derrotismo ni a la resignación sino que, muy al contrario, ha de conducirnos a una toma de conciencia del camino andado y del sendero que aún nos queda por recorrer. Son muchos e importantes los logros que se han alcanzado en este país a lo largo de los últimos lustros, y en las páginas de este libro se hace referencia a algunos de ellos. Lo que presento al lector no tiene por qué ser considerado como lo mejor o lo más importante; se trata simplemente de eventos de los que, por proximidad, he logrado una más fácil información. Cuando he debido escoger entre varios, siempre he procurado seleccionar los casos más generalizables o excepcionales, o aquellos otros de los que se pudiera extraer el máximo de conclusiones.

## La reserva de plazas

El tratamiento mecanizado de los datos en los ferrocarriles españoles se remonta a la etapa previa al establecimiento de una única red nacional, hecho éste que daría lugar al nombre actual de Renfe. A partir de 1927 comenzó a funcionar un taller mecanográfico, "oficina liquidadora común", que se ocupaba de la contabilidad de los servicios intercambiados entre las diferentes compañías privadas que existían por aquel entonces. Desde 1942, fecha en que se constituye Renfe, hasta 1959, se van instalando diversos talleres mecanográficos (clasificadora, tabuladora y equipo auxiliar) en Sevilla (Dirección de la 3ª Región), Barcelona (Dirección de la 5ª Región), Valladolid (gran taller de reparación de máquinas a vapor y material rodante) y en Madrid, tanto en el Departamento de Estadística e Inspección que luego se convertiría en el Departamento de Informática, como en Comercial. Las aplicaciones más importantes de aquella época eran la nómina (ochenta mil agentes), las primas, los rendimientos del personal y las estadísticas de transporte.

El primer ordenador instalado en Renfe, que como ya vimos en el Capítulo 4 lo fue también en España, era un IBM 650, que entró en funcionamiento en 1959 para resolver los problemas de investigación operativa que se planteaban en la definición de rutas óptimas para las entregas de carbón procedente de diferentes minas. En el año 1962 se produce la centralización del proceso en Madrid, suprimiéndose los equipos clásicos de las regiones, e instalándose en la capital dos ordenadores IBM 1401 (personal), un equipo Univac 4004 (estadística) y un Bull G30 (contabilidad). Este parque fue evolucionando a medida que los volúmenes de tratamiento crecían, hasta convertirse en una de las instalaciones más importantes del país, en razón de la cantidad de información manejada y de su cobertura geográfica. A partir de 1973, las siete regiones de Renfe son dotadas del material adecuado para poder realizar la toma de datos, equipos que se conectaban al sistema central.

En 1963 se iniciaron los estudios para establecer un sistema automático de reserva de plazas y venta de billetes, que entraría en funcionamiento el 8 de julio de 1968 con el inicio de la explotación en tiempo real de dos ordenadores Siemens 3003. Hay que destacar el hecho de que el diseño del sistema se inició cuando todavía no se habían anunciado los ordenadores de la tercera generación, y en un momento en el que ninguna empresa española tenía experiencia en las técnicas de teleproceso. La bibliografía sobre el tema también era escasa, y hay que resaltar que no será hasta después de 1967 cuando empiezan a llegar a nuestro país los primeros libros, que no manuales de los fabricantes, sobre la problemática del diseño, programación y explotación de los sistemas en tiempo real. A nadie se le escapan las dificultades de todo tipo que hubieron de vencerse para poner en marcha un sistema de teleproceso, en una época en la que, ni el hardware disponible ni el software que lo acompañaba habían sido diseñados para soportar un funcionamiento en condiciones tan críticas como las que imponían los terminales de ventanilla conectados al ordenador central. La decisión en favor de Siemens estuvo basada en un profundo estudio de las ofertas presentadas. Una misión de Renfe realizó un viaje por Europa, donde tuvo ocasión de ver en funcionamiento los 3003, así como un sistema de teleproceso basado en estos equipos y desarrollado por el fabricante alemán para las acerías DSB. El sistema de Renfe fue auténticamente pionero tanto en España como en Europa, situando a nuestro país en una posición de vanguardia,



que cuatro años después quedaría consolidada con la entrada en servicio de la Red Especial de Transmisión de Datos de Telefónica.

"Su asiento en el vuelo IB-645 no me aparece en la pantalla". Esta es una de esas frases que a cualquier viajero le hacen renegar de la tecnología y añorar los tiempos de la diligencia, a pesar de que el overbooking no lo provoque los ordenadores sino la dinámica del movimiento de viajeros en temporada alta. A principios de los años setenta los españoles teníamos ya la oportunidad de dialogar con ordenadores a través del empleado de la ventanilla en cuestión y su terminal; estaciones, agencias de viaje, sucursales bancarias y aeropuertos eran los lugares típicos donde uno podía disfrutar de las ventajas de los sistemas en tiempo real. El de Iberia, llamado Resiber, entraría en funcionamiento en 1969, con un sistema dúplex instalado en Madrid basándose en dos ordenadores Univac 494, al que se enlazaban los terminales de la agencia valenciana de Iberia, la primera en conectarse.

Si el teleproceso de Renfe estaba soportado por comunicaciones a baja velocidad, pura telegrafía, en el caso de Resiber se partió de transmisiones a 1.200 bps que luego se irían elevando hasta los 9.600. La complejidad de la reserva de plazas en líneas aéreas, un ámbito geográfico totalmente internacional, la apertura a agentes de otras compañías y algunos factores más, harían que las condiciones de funcionamiento fueran muy críticas. La importancia de la red, incluso su propio concepto, sería rápidamente captada por los responsables de la informática en Iberia, creándose un grupo especial, Departamento de Ingeniería, dentro de su División de Proceso de Datos. El hecho de que esta unidad se creara antes de que en Telefónica tuviera personalidad propia la transmisión de datos, daría lugar a frecuentes contactos entre una y otra para tratar de integrar Resiber en la RETD. Otra de las características diferenciales de esta instalación lo fue su C.C.C. (Centro de Control de Comunicaciones), diseñado para cumplir las siguientes tareas: control de las redes de baja y media velocidad, contactos directos con las compañías de telecomunicaciones, conmutación de módems, utilización de las redes de emergencia, control de los enlaces de las telecomunicaciones de servicio, control de las telecomunicaciones convencionales, control no lógico sobre concentradores y terminales, y apoyo a los mantenimientos remotos. Estos centros de control, de los que el instalado por Iberia es el auténtico precursor, cobraron gran relevancia cuando las grandes empresas pusieron en funcionamiento redes de amplia cobertura.

El sistema de reserva de plazas de nuestras líneas aéreas ha estado desde sus comienzos a la altura de los estándares internacionales, tanto en prestaciones como tecnologías, no sólo por la dedicación y el esfuerzo de su personal, sino también por el hecho de pertenecer a una organización como la IATA, a la que algunos llaman la ONU de las líneas aéreas. Dentro de este organismo funciona un Club de Directores de Informática que se reúnen una vez al mes para discutir temas de interés general y facilitar la transferencia de técnicas y experiencias entre sus miembros. Este tipo de asociaciones, de suma utilidad siempre, en el caso de la informática cobra especial relevancia pues la rapidez con la que evoluciona la tecnología obliga a tomar decisiones que, de no ser previamente contrastadas, podrían traducirse en despilfarros onerosos.

## **SOFT*war* (El software de la guerra)**

En la guerra del 14 los escolares franceses apechugaron con unos deberes extra: además de los consabidos ejercicios de matemáticas que les ponía su profé, tenían que hacer frente a una buena cantidad de cálculos solicitada por el Ministerio de Defensa galo. La falta de tecnología adecuada hizo que las autoridades militares tuvieran que acudir a los responsables de la enseñanza para utilizar las escuelas como unidades de cálculo manual descentralizado en favor de las tablas de tiro. Ya se sabe que la resolución automática de estos mismos cálculos es lo que empujaría a Mauchly y Eckert a desarrollar el famoso ENIAC. En tiempos de paz, año 1964, y dentro de nuestras fronteras, volverían a aparecer las tablas de balística ligadas a la informática. La Dirección General de Industria del Ministerio del Ejército disponía de un polígono experimental en Carabanchel donde se estaban desarrollando las pruebas de los cohetes E2 y G2. Cuando el Ejército de Tierra trató de conseguir la autorización para adquirir un ordenador, se le contestó que se sirviera de los IBM 1401 que habían instalado Marina y Aire. Para no ser menos que los otros Ejércitos, a alguien se le ocurrió justificar la petición por tratarse de un ordenador científico (IBM 1620) que sería utilizado para calcular las tablas de los cohetes; con esta pequeña estratagema, los de infantería pudieron colocarse al mismo nivel de mecanización que sus compañeros castrenses.

Hasta que en 1977 se creara el Ministerio de Defensa, el desarrollo de la informática en cada uno de los tres Ejércitos ha seguido una evolución autónoma y descoordinada, aunque un tanto homogénea, en razón de que la oferta, que es la que manda en este mercado, ejercía la misma presión en las tres unidades. El proceso de datos llegó tarde a las Fuerzas Armadas, pero se desarrolló más rápidamente que en los ministerios civiles. Sus primeras instalaciones fueron la resultante de una fuerte acción comercial de los fabricantes, que no el fruto de una necesidad sentida por sus mandos. Enseguida empezaban a desarrollarse aplicaciones tipo, y si en el caso de las administraciones locales los trabajos del padrón fueron la puerta de entrada a la informática, en las FAS muchos de los primeros esfuerzos se realizarían en las tareas relacionadas con el reclutamiento. La evolución del hardware instalado en este sector se puede considerar como normal, y responde al siguiente esquema; durante la década de los sesenta se ponen en funcionamiento los ya mencionados equipos en Aire, Mar y Tierra (IBM 1401 y 1620); en el decenio siguiente se adquieren ordenadores de la tercera generación (360 y 370 de IBM, 4004 de Siemens y 90/60 de Univac) que son sustituidos a partir de los ochenta por equipos del tipo 4341 de IBM operando bajo VMS. Por lo que se refiere al teleproceso, cabría decir que su implantación se va realizando en la segunda mitad de la década de los setenta, iniciándose a mediados de los ochenta los primeros estudios de Redes de Área Local. En el terreno de la práctica, los últimos lustros han supuesto el desarrollo de aplicaciones de Gestión, Mando y Control, e Información al Mando.

La informática en las Fuerzas Armadas se aplica en dos grandes campos, Gestión y Táctico. En el primero de ellos nos encontramos con la problemática de optimizar unos recursos personal, material y finanzas - que dan lugar a las tres áreas más importantes de desarrollo aplicativo. En cuanto a la primera y última, cabría hablar de los proyectos para el reclutamiento, y el SICOP que, coordinado por el Ministerio de Hacienda, homogeneizó todo el sistema contable de la

Administración. Los Sistemas de Mando y Control se sitúan a tres niveles: estratégico, táctico y sistemas de armas. En el primero, con tiempos de respuesta del orden de horas, se procesan aplicaciones que podrían ser englobadas en el área de los MIS; los sistemas de nivel táctico proporcionan una respuesta en pocos minutos, y son del tipo *information retrieval*; la última categoría es del grupo *sensor oriented*, y los datos que se utilizan se obtienen en pocos segundos.

En cuanto a proyectos concretos, y quedándonos como es lógico al nivel de información de carácter público, puede mencionarse el P/SIGMA desarrollado por el Ejército del Aire, que es un sistema de gestión en el que se engloban seis funciones logísticas estrechamente vinculadas entre sí: Catalogación, Cálculo de Necesidades, Distribución y Control de Existencias, Almacenamiento, Transporte y Gestión Económica. El Sistema Semiautomático de Defensa Aérea (SADA) se implantó a través de las sucesivas versiones del Programa Combat Grande y tiene como objetivo la detección de naves hostiles. El Sistema de Informática Táctica Naval (TRITAN) nace de la necesidad de que los buques de la Armada española tengan el valor militar que les puedan proporcionar los avanzados sistemas digitalizados de armas que montan. Con objeto de conseguir un uso eficaz y racional de la informática en el Ministerio de Defensa, su Secretaría General Técnica confecciona un Plan Informático a medio y largo plazo.

## Los ordenadores en la política

El lunes 28 de junio de 1976, en pleno puente con motivo de la festividad de San Pedro, el Gobierno publica el IPC del mes de mayo y la cifra deja sin aliento a propios y extraños; según las estimaciones del INE, el índice de precios al consumo — antes llamado ICV, índice del coste de vida — había subido 4,56 puntos en un solo mes, situando la inflación anual en cotas realmente alarmantes. Si todos nos enteramos enseguida de tamaña escalada de precios, muy pocos supieron entonces de las tensiones que se habían producido entre los distintos miembros del Gobierno, y del papel desempeñado en aquellos cruciales días por personalidades relevantes como Villar Mir, Suárez y Osorio; estos dos últimos totalmente partidarios de publicar el índice real, mientras que el primero aconsejaba desglosar la subida en dos tramos. Dos días después de aquel trascendental lunes, S.M. el Rey recibe en audiencia al Presidente Arias Navarro; éste sale dimitido, o cesado, y a partir de entonces se inicia el acelerado proceso democrático que todos conocemos. La famosa subida del IPC de mayo, que al decir de algunos cronistas puso en bandeja de plata el cese del Presidente Arias, parece que no fue provocada por ningún comportamiento anómalo de nuestra economía, sino por un ajuste del precio del pan, y por el incremento estacional de la cotización de la patata. Desde hacía algún tiempo se venía manteniendo de forma ficticia el precio de las piezas, a las que se les aplicaba un "pellizco" que reducía su peso por debajo de lo establecido; el Ministro de Comercio, Calvo Sotelo, en aras de una mayor claridad en el mercado, eliminó el pellizco y esto dio lugar a un buen salto del IPC. Las tensiones entre el INE y Hacienda por la publicación del índice acabarían con la dimisión del Director del Instituto, Ricardo Torrón, hecho que tuvo un enorme eco entre la profesión informática, pues en aquellos años Torrón era ya un profesional muy significado en el sector. Cinco semanas antes, Pedro García Alarcó había pronosticado este cese binario en la revista Doblón.

Después del incidente del IPC, la informática volvería a ser noticia en el entorno de la política, esta vez con motivo de las consultas electorales, lo cual no debe extrañarnos, pues sabido es que las votaciones han estado relacionadas con las máquinas de proceso de datos. Ya son historia los trabajos de Hollerith, que culminarían con el invento y fabricación de la tabuladora, de tan importante papel en los censos de Estados Unidos de finales del siglo pasado. También es sabido que un ordenador Univac pronosticó la victoria de Eisenhower en 1952, y todos conocemos que en las naciones desarrolladas los resultados de las elecciones se difunden a los pocos minutos del cierre de los colegios electorales.

A pesar de nuestra joven democracia, ya han sido muchas las consultas realizadas a nivel nacional, para elegir a diputados, senadores y concejales, a las que habría que añadir el referéndum constitucional de 1978. En estas votaciones se ha recurrido a complejos sistemas de ordenadores, para que los españoles pudieran conocer los resultados del escrutinio provisional en la madrugada siguiente a la consulta. El fracaso de la operación montada en 1977 puso sobre el tapete la cuestión de si nuestros ordenadores estaban hechos del mismo material que los utilizados al otro lado de los Pirineos, pues lo que en Francia era cosa de media hora en España no se conseguía ni en cuarenta y ocho. Craso error el de los que hacían la comparación en estos términos, pues se olvidaban de lo más importante, los hábitos democráticos. Nuestros vecinos llevaban muchísimos años eligiendo a sus representantes, lo que coloca en sus justos términos la importancia de unas efemérides que, por estos pagos, seguían estando rodeadas de una liturgia y parafernalia nada recomendables. Por otra parte, la estadística y los estudios sociológicos les han permitido definir unos modelos de comportamiento que, a partir de los resultados de unas pocas mesas, pronostican el reparto de escaños con unos márgenes de error muy estrechos. Pero no se crea que estos sistemas son el monopolio de las democracias extranjeras, pues los partidos mayoritarios de este país los han puesto en práctica desde las primeras elecciones salidas de la transición. Finalmente, los medios oficiales de comunicación acabarían presentando al gran público los resultados provisionales a los pocos minutos del cierre de los colegios electorales.

El papel de la informática en un proceso electoral comienza por la preparación de los censos, se continúa durante la campaña y culmina en el escrutinio. En esta última fase desempeña un doble papel; de una parte permite conocer los resultados finales al poco tiempo de finalizadas las votaciones, y por otra, ayuda a realizar el escrutinio electrónico. La diferencia en el planteamiento seguido en nuestro país estriba en que aquí nos servimos del sistema electrónico de recuento de votos para facilitar avances a los medios de comunicación, cuando por ahí fuera ese papel se le asigna a la operación muestreo. A nadie se le oculta que esta diferencia de roles afecta sustancialmente al dimensionamiento y operativa del conjunto, pues no es lo mismo realizar un trabajo en doce horas y sin que nadie moleste, que tratar de ejecutarlo en ciento ochenta minutos teniendo además las cámaras de televisión en el cogote. Lo racional es alimentar a los medios de comunicación con los resultados provisionales del muestreo, y esperar a la mañana siguiente a que el recuento electrónico realizado durante la noche sancione las estimaciones como buenas, y aclaren las pequeñas dudas que los redondeos hubieran podido introducir. De hecho, en las elecciones de 1982, y ante el estrepitoso fracaso de la operación oficial centralizada en el Palacio de Congresos y Exposiciones de Madrid, el pueblo se fue a dormir después de haber sido informado del triunfo del PSOE a partir de la operación muestreo realizada por este partido, y

que haría aparecer los resultados en la pantalla manejada por su Secretario General a la media hora de haberse cerrado los colegios electorales.

Nada hay de misterioso en este tipo de operaciones, espectaculares e incomprensibles para el profano, pero perfectamente lógicas para el entendido. Un adecuado empleo de la estadística y la sociología, una eficaz organización y la experiencia informática necesaria, son los requisitos imprescindibles para enfrentarse con garantías de éxito a este tipo de proyectos. En el caso del PSOE, su andadura binaria se remonta a febrero de 1977, cuando se crea el Grupo de Informática con la colaboración desinteresada de ocho simpatizantes. Los primeros trabajos se realizan en el área de afiliados, y al no disponer el partido de un ordenador, los procesos se ejecutarían en un centro de cálculo; la confidencialidad de los datos manejados se salvaguardaba trabajando en la modalidad de *block-time*, aportando el propio partido los operadores y encendiendo y apagando el ordenador a principio y fin de la explotación para asegurar que no se hacían copias piratas. En junio de 1980 se instala un Univac 80, decidido el año anterior después de un largo proceso de estudio, como soporte hardware de un Plan Informático a cuatro años. Las aplicaciones contempladas en este programa, cumplimentado en su totalidad, incluían entre otras: Administración y Finanzas, Afiliados y Banco de Datos Electoral. A mediados de 1985, el PSOE analiza la viabilidad de un nuevo Plan centrado en la búsqueda documental, y en el que se preconiza un uso extensivo de la ofimática. También en los congresos del partido se ha recurrido al empleo de todo tipo de medios informáticos. En el XXX Congreso se instalaron un buen número de equipo de proceso de textos para automatizar la elaboración de actas y ponencias; un microordenador fue utilizado en el recuento de votos; en la exposición "Así somos los socialistas" se instalaron varios terminales de pantalla y ordenadores personales; y para todo lo referente a delegados —reserva de hoteles, localización, participación y seguimiento— se dispuso de un equipo informático con dedicación plena.

Todos los partidos de una cierta relevancia, tanto a nivel estatal como autonómico, se vienen sirviendo de la informática para la resolución de sus problemas. Esta difusión obedece a la propia sensibilidad tecnológica de sus dirigentes, y al hecho de que la consolidación de estas organizaciones coincidió con importantes campañas en pro de la modernización del país a base del empleo intensivo de tecnologías punta. El papel que tiene un ordenador en un partido político es similar al que pueda desempeñar en un usuario cualquiera, aunque con dos diferencias importantes. La primera de ellas se refiere a la propia dinámica de la organización, la cual puede relegar a segundo plano temas que hasta ese momento se presentaban como muy importantes; estas reorientaciones suelen afectar fuertemente a los planes de actuación de sus centros de proceso de datos. El otro aspecto se refiere a la prioridad con que un partido político aborda el tema de la protección de la información. La tarde del tristemente famoso 23-F, los responsables de la informática de estas organizaciones tenían un objetivo muy claro en relación con sus ficheros de afiliados, poner una copia a buen recaudo y destruir el resto. Desgraciadamente, también ese día —y no por esos profesionales— se destruyeron otros muchos ficheros sin copia de respaldo.

## La componente social de las aplicaciones informáticas

En una economía de mercado se generan iniciativas puramente mercantilistas, en las que el beneficio final del ofertante prevalece sobre cualquier otro criterio. Bajo estas premisas sería muy difícil, por no decir imposible, que surgieran proyectos en busca de soluciones a largo plazo para problemas sociales, la mayor parte de ellos poco definidos. Este amplio campo suele ser trabajado por instituciones no lucrativas, de carácter público o privado, y en las que el énfasis se hace más en la utilidad marginal de sus actuaciones que en la rentabilidad de sus realizaciones. Muchos han sido los organismos que en nuestro país han abordado acciones importantes en este sentido, desarrollando labores muy meritorias. De todas ellas, la que quizás haya tenido una vocación más orientada a la informática, o si se prefiere a la teleinformática primero y a la telemática después, ha sido Fundesco (Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones) constituida por Telefónica en 1970.

Se trata de una institución de la que es difícil encontrar un tema que no haya sido objeto de estudio y análisis. Se cuentan por miles los profesionales de este país que, directa o indirectamente, han participado en alguna de sus actividades; a este número habría que añadir los de otros países, en especial los de la CEE e Hispanoamérica, con los que Fundesco viene manteniendo frecuentes contactos. Las áreas en las que se han centrado los proyectos de investigación y la realización de actividades conexas como seminarios, publicaciones, etc., son múltiples. Algunos de los trabajos que se inscriben en la sanidad, enseñanza, jurisprudencia y bases de datos, son los que, de forma resumida, se exponen a continuación.

El Proyecto CINIME (Centro de Información de Medicamentos) tenía como objetivo fundamental la creación de un banco de datos que pudiese facilitar informaciones diversas sobre medicamentos, tales como principios activos, laboratorio que lo comercializaba en nuestro país, precio del producto, contraindicaciones, etc. En la creación de esta base de datos jugó un importante papel técnico Entel desarrollando diversos aspectos informáticos que hicieron operativo el servicio, al facilitar la información a distintos usuarios del sistema.

En el área de la enseñanza se han llevado a cabo múltiples acciones, que van desde la implantación de la informática aplicada a la gestión de centros universitarios o de EGB, hasta la inclusión de la asignatura informática en esos niveles, así como la enseñanza asistida por ordenador. En este campo podría citarse el proyecto TELELEGAL (Teleenseñanza en Galicia), que contó con la colaboración, entre otras instituciones, de la Fundación Barrie de la Maza, y en el que se llevó a cabo una aplicación integral en materia de informática y enseñanza.

El área de la informática jurídica y sus aspectos legales constituye otra de las áreas en las que Fundesco ha incidido con mayor intensidad. Trabajos relativos a la aplicación de la informática en la gestión de juzgados, jurisprudencia documental con la creación de bases de datos en materia de legislación, bibliografía; en los temas parlamentarios con el seguimiento informático de la normativa aprobada en las Cámaras, y jurisprudencia decisional, han conformado muchas de las actividades de Fundesco en este campo. En torno a la Fundación se agruparon una serie de instituciones: Colegios de Abogados, Notarios, Registradores, Ministerios, etc., que impulsaron la

creación de un Centro de Documentación e Informática Jurídica (CENDIJ).

Las nuevas tecnologías y su ayuda a los disminuidos físicos es otra de las parcelas en las que se han venido centrando las actividades de Fundesco. Bancos de datos de donantes de sangre y de pacientes con marcapasos implantados, informática sanitaria de gestión en centros hospitalarios, banco de datos de historias clínicas, etc., han sido otros de los campos de mayor análisis.

El mapa político de las autonomías dio como resultado la adopción de modelos descentralizados que generan una mayor demanda de información a nivel regional. En 1972 comienza a estudiarse esta problemática y en 1973 firma un Convenio de Bases con la Presidencia del Gobierno, el Instituto Nacional de Estadística, el Instituto Geográfico Nacional y el Consorcio de Información y Documentación de Cataluña. Pronto se incorporan al Comité Gestor que se crea al efecto otras instituciones interesadas en el tema de la información regional y su tratamiento, como Gobiernos Autonómicos (País Vasco, Valencia, Extremadura...), Diputaciones y entes privados como el Banco de Bilbao, hasta quedar integrado el mencionado Comité por un total de treinta y seis instituciones. En perfecta armonía, "rara avis", el Comité aborda múltiples actividades, entre las que cabría mencionar el desarrollo de un software específico para la creación e implantación de Bancos de Datos con información socioeconómica de ámbito regional.

En 1983 sustituye a Francisco Guijarro, que llevaba en aquel puesto desde 1972, Angel Luis Gonzalo Pérez, que asume en Fundesco la Presidencia Ejecutiva de la Comisión Delegada. Francisco Martínez y José Manuel Morán han sido los antecesores del actual presidente, Pedro Schwartz. A finales de los ochenta la Fundación vio incrementada ampliamente su plantilla, y reestructurada su organización funcional. Se continuaron analizando los caminos ya abordados en etapas anteriores, pero que la propia evolución tecnológica mantenía en candelerero. Se abrieron nuevos proyectos y campos de análisis que esa constante evolución tecnológica impone, como la Inteligencia Artificial, y se incrementaron notablemente las publicaciones, entre las que destaca la revista lanzada con el sugestivo nombre de TELOS.

En un proceso de cambio acelerado es de suma importancia ir concienciando a la sociedad sobre los previsibles impactos futuros de la tecnología. Esta labor no suele ser atendida ni por los fabricantes y sociedades de servicios ni por los usuarios, de ahí que las instituciones no lucrativas sean las más idóneas para colaborar con los poderes públicos en esta tarea de mentalización colectiva. Las actividades de Fundesco, no han sido del todo comprendidas, en razón de que algunos han querido ver en su actuación algo así como el brazo comercial de Telefónica. Nada más lejos de la realidad, como lo demuestra su trayectoria, recorrida a más velocidad que la producida por el impulso que dimana de la Presidencia del primer Operador español.

## *Macros, Micros y Personales (1980-89)*

### **Capítulo 14.- Política informática**

#### **El Plan de nunca empezar**

Aseguran los entendidos de la Villa y Corte que hacia finales del mes de junio de 1959 tuvo lugar en El Pardo el siguiente diálogo:

"Navarro Rubio: Excelencia, el próximo invierno ya no podremos pagar el petróleo.

Franco: ¿Y las naranjas, Navarro?

N.R.: ¿Y si se hielan, Excelencia? (Un reflejo que pudo ser clave, históricamente).

F.: Pues ponga usted en marcha el Plan...".

Estaban hablando, claro está, del "Plan de Estabilización" (y liberalización) que, adoptado en julio del mismo año, iba a dar un fuerte golpe de timón a la economía y la sociedad españolas, aunque no hiciera evolucionar en demasía sus formas políticas.

De ser cierta esta versión de los hechos acaecidos al final de la autarquía, cabría afirmar que las naranjas y la rapidez de reflejos de Navarro Rubio nos abrieron las puertas de la liberalización, lo que facilitaría la entrada en nuestro país de muchas cosas, entre ellas los ordenadores. Pero lo que empezó siendo un tímido proceso de mecanización de la gestión empresarial, acabaría convirtiéndose en una auténtica riada binaria que inundaría de cacharros electrónicos empresas y organismos públicos. Esta fiebre importadora iría aumentando hasta llegar, al decir de algunos, a niveles peligrosos para nuestra economía.

Y es aquí donde vuelven a aparecer nuestros críticos, pues ante el abandono de la informática española por parte de los poderes públicos, EL PAIS del 16 de julio de 1977 insertó un artículo en el que bajo el título "Ordenadores contra naranjas", se pedía a gritos la elaboración de una política nacional sobre informática. Después de denunciar nuestra situación de total dependencia tecnológica, se decía "Sirva el siguiente dato para medir la magnitud de esta sangría: las importaciones de material informático en el pasado 1976 equivalen, en valor, a las exportaciones totales de nuestras naranjas". A través de la letra impresa, vuelven a surgir las frutas levantinas mezcladas con bits, y durante algún tiempo, este combinado "citroelectrónico" se convertiría en un auténtico símbolo de la lucha en favor de un Plan. La fábrica de IBM, levantada en la provincia de Valencia, acabaría sellando para siempre el matrimonio ordenadores-naranjas.

A los trece años de la conversación en la cúpula con la que comienza este capítulo, se publica el III Plan de Desarrollo Económico y Social en el que tímidamente se-insinúa-la-intención-de-hacer-algo-en-materia-de informática. Habría que esperar a la gestación del IV Plan, para asistir a la creación de un Grupo de Trabajo al que se le asignó la redacción de un estudio de la situación



española, y la determinación de las políticas a seguir. Fueron meses de febril actividad, durante los cuales las fuerzas vivas del sector colaboraron activamente con la Administración, llegándose a despertar la ilusión de que por fin íbamos a tener una política en materia de informática. El IV Plan acabó arrumbado en la carpeta de los futuribles, los trabajos se publicaron en forma de Libro Blanco ("La informática en España 1976"), y el sector tuvo que anotar una frustración más en su agenda.

Antes de editarse el Libro Blanco, la informática había sido materia legislada en enseñanza, administración y economía. En el Capítulo 7 ya vimos las disposiciones relativas a la docencia que arrancan con el Decreto 554/69 sobre la creación del Instituto de Informática. Un año después, el BOE publica el Decreto 2880/70 relativo a la constitución de la Comisión Interministerial de Informática. Por lo que se refiere a la importación del material y logical, en 1970 los ordenadores dejan de ser máquinas de calcular y adquieren personalidad propia en la partida 8453; tres años más tarde se publicaría un Decreto sobre Transferencia de Tecnología que, de forma bastante limitada, trata de regular las entradas de software y *know-how*.

La transición democrática hizo renacer en la sociedad española su afán de protagonismo, que se manifestaría en múltiples movimientos colectivos reivindicando la solución a sus problemas. El sector informático no permanece ajeno a estas acciones, y se inicia una fuerte campaña en favor de un Plan Informático, en la que intervinieron tanto las revistas especializadas como la prensa diaria. Como botón de muestra, sirvan los editoriales publicados en las revistas Proceso de Datos y Novática, con títulos tan sugerentes como estos: "Falta política informática", "Preocupación por la informática española", "Ordenadores y Zapatos", "A vueltas con la política informática", "La política informática ante la democracia política", "Política informática, ¿dónde estás que no te veo?". Toda esta actividad periodística se complementaba con conferencias, coloquios y mesas redondas, muchas de ellas celebradas en el ámbito del SIMO, y que convirtieron al Plan en auténtico protagonista de la vida individual y colectiva de los informáticos.

La desmoralización producida por el "nonato" IV Plan, sublimada en la reivindicación diaria en demanda de atención por parte del sector público, no se transformaría en nueva esperanza hasta el otoño de 1978. Con motivo de la inauguración de la Conferencia Intergubernamental sobre Estrategias y Políticas en Materia de Informática (SPIN), organizada conjuntamente por la UNESCO y el IBI, el Ministro de la Presidencia, José Manuel Otero Novas, anuncia oficialmente el compromiso del Gobierno en iniciar los trabajos de un ambicioso Plan Informático Nacional (PIN). Nace así el "espíritu de Torremolinos", por ser allí donde se celebró el Congreso, que inyectó grandes dosis de optimismo en el ya casi desesperanzado sector.

Pero no fue en la costa mediterránea donde Otero Novas habló por primera vez en público sobre política informática. En el discurso de inauguración del SIMO-1977, el Ministro de la Presidencia, después de referirse a lo realizado en materia de enseñanza y de hacer mención al próximo SPIN, dijo que el Presidente Suárez había pedido a los miembros de su Gabinete que reflexionaran sobre el tema informático. Al año siguiente, Manuel Fraile Crivillé, Secretario de Estado para la Administración Pública, pronunció un discurso de inauguración del SIMO, en total sintonía con el "espíritu de Torremolinos", en el que recordó las palabras del Rey Juan

Carlos en la ceremonia de apertura del SPIN 78: "La informática va a revolucionar nuestra vida en un futuro próximo. Instrumentarla, canalizarla, y sobre todo humanizarla, es el desafío que el progreso ha lanzado a nuestros países".

El anuncio malagueño del PIN tendría otra importante caja de resonancia. También a orillas del Mediterráneo, pero esta vez en Barcelona, en el transcurso del acto inaugural del "Primer Congreso Mundial de Sociedades de Servicios", el Ministro de la Presidencia volvió a insistir en la firme decisión del Gobierno de definir una política informática. La reacción del sector fue unánime, pero si antes de 1978 casi todo lo publicado trataba de justificar el Plan, a partir de aquel año sólo se hablaría de su contenido. El periódico 5 DIAS abrió la campaña con una serie de espacios en los que iban apareciendo las opiniones de las fuerzas vivas (partidos políticos, empresarios, sindicatos y profesionales) sobre el contenido del PIN. Por aquel entonces, todo el que se preciara de ser alguien debía tener un proyecto de Plan en el bolsillo para no quedar mal ante cualquier pregunta inopinada.

El mensaje de Torremolinos lo toma en su mano el Director General de Tecnología, Marcial Campos, dice "vamos a hacer un Plan", y en diciembre de ese mismo año se crea la COPIN (Comisión para el Plan Informático). Marcial Campos dimite en diciembre del 78 y la Dirección de Tecnología queda sin titular. Desde la Dirección General del CDTI, Juan Luengo coge la antorcha, se hace cargo de la Secretaría y continúan los trabajos en comisiones bajo su dirección. En mayo del 79, después de las elecciones, se cubre la vacante y en septiembre se reanudan los trabajos. Se forma un eje Industria-Transportes, donde está Miguel Angel Eced en Correos, pero enfrente hay intereses muy concretos de otros Ministerios, de grupos de funcionarios y de algunas multinacionales. Presidencia, con la colaboración de Hacienda, Educación y el enigmático interés de Exteriores centralizan la oposición. La presión sectorial de Aniel para que la electrónica, entonces un mero servicio de la Dirección General de Siderometalúrgicas, tuviera mayor representación, tendría como único resultado tangible la creación de la Dirección General de Electrónica e Informática (DGEI).

En octubre de 1980 se crea la DGEI, que se complementa con la decisión del Miner de dotar al INI de una estructura divisional, más ejecutiva, instituyéndose, entre otras, la División de Electrónica e Informática; al frente de estos dos organismos irían José Vicente Cebrián y Antonio Rodríguez Rodríguez, respectivamente. No debe pasar desapercibido el nombre que se da a estos dos entes, pues en ambos la informática va detrás de la electrónica, a fin de no crear recelos en los poderes fácticos del sector.

Antes de continuar con la azarosa historia del Plan, cabría dedicar unos cuantos renglones al papel desempeñado por la División de Informática del INI, cuya meritoria labor, que no ha sólido gozar de la publicidad disfrutada por otros organismos, podría resumirse en los siguientes puntos: colaboración en la creación de ERIA y Secoinsa; creación de ISEL como empresa de ingeniería y de Infoleasing para "leasing" de equipos; creación del departamento I+D de la División; replanteamiento de Telesincro, entonces ya filial de Secoinsa, por medio de un Plan Industrial y acuerdos con HB; elaboración de un nuevo contrato de tecnología entre Secoinsa y Fujitsu. Por otro lado, la DGEI consiguió impulsar las compras públicas nacionales, permanente

batalla de la Comisión Interministerial de Informática, que tendría como puntos clave el acuerdo Telesincro-HB bajo contrapartidas de venta, y el concurso de Hacienda que tuvo resonancia hasta en el Parlamento, y firmar el primer PAC con el IBI para la informatización de la Administración de Nicaragua con equipos nacionales.

En mayo de 1981 se intenta desde la DGEI resucitar la COPIN, abarcando en esta ocasión la electrónica y la informática, pero la propuesta se estanca en la Comisión de Subsecretarios, quizás porque Presidencia no quería perder su protagonismo, o por ser demasiado reciente el inútil esfuerzo que se había realizado en 1979. Por fin, en noviembre se aprueba en Consejo de Ministros la constitución de la COPEN, que inicia sus trabajos el 19 de enero de 1982 bajo la presidencia de José Luis Sánchez Asiaín. Obsérvese que en el nombre de la Comisión la "i" de informática, liderada hasta ese momento por el Ministerio de la Presidencia, pasa a convertirse en la "e" de electrónica, materia controlada por el Miner.

Antes incluso de que la COPEN iniciara sus reuniones se levantó un auténtico vendaval periodístico, a raíz de las luchas que se decía parecían existir entre diferentes sectores de la Administración. En el diario El País se inserta el 24 de diciembre de 1981 un artículo a toda página, con las fotos de Terán, Bayón, Oliart, Gamir y Asiaín, y cuyo titular era "Guerra abierta entre Telefónica, Administración, Banca y Sector privado para controlar la Comisión del Plan Electrónica Nacional". Este lenguaje sería la tónica de lo publicado durante los once meses que duraron las reuniones de la COPEN. El resultado de sus trabajos, más de mil páginas repartidas entre el informe principal y los anexos, terminaría de redactarse el 15 de noviembre, y no sería recibido oficialmente por el nuevo Ministro de Industria, Carlos Solchaga, hasta seis meses más tarde.

## **El Plan Electrónico e Informático Nacional**

El Gobierno socialista salido de las urnas por abrumadora mayoría el 28 de octubre de 1982 nombró a finales de este mismo año al nuevo Director General de Electrónica e Informática. Esta decisión sería muy bien acogida en el sector, pues Joan Majó, no sólo había trabajado en él durante muchos años, sino que tuvo la oportunidad de participar en la fabricación del primer ordenador español que saldría de la planta de producción de Telesincro, empresa de la que fue socio fundador y Presidente hasta su venta al INI, en 1975, que la haría pasar a depender de Secoinsa.

El 26 de agosto de 1983 aparece en el BOE el Real Decreto 2291/1983, de 28 de junio, sobre órganos de elaboración y desarrollo de la política informática del Gobierno. Nunca hasta ese momento habían acogido las páginas de tan ilustre publicación unos textos donde se hiciera declaración de intenciones tan contundente en materia tan poco acostumbrada a salir en los papeles oficiales. Después de aludir a la importancia creciente del fenómeno informático en la práctica totalidad de las actividades sociales, y de recordar la carencia de una política válida, el Decreto decía: "... Ante esta situación de abandono, el Gobierno, consciente del alto valor estratégico de la informática para el desarrollo de la Nación, ha decidido tomar la iniciativa en esta importante materia, fijándose como objetivo prioritario el desarrollo de cuatro tipos de

actuaciones: racionalización y mejora de la Función Pública y de los Servicios de la Administración mediante la introducción de técnicas y equipos informáticos; aprovechamiento de la tecnología informática en relación con la solución de algunos de los grandes problemas de nuestra economía y, en especial, el aumento de la productividad, la reconversión del aparato industrial y la mejora en la eficiencia de los servicios; la potenciación de la propia industria informática en sus diversos sectores; el estudio de medidas para minimizar los efectos negativos que puede introducir una inadecuada utilización de la informática...".

Finalizada la exposición de motivos, en el artículo primero de la ley se podía leer "... Se crea el Consejo Superior de Informática como órgano de la Presidencia del Gobierno encargado de la preparación, elaboración, desarrollo y aplicación de la política informática del Gobierno..."; a partir de ahí se iban exponiendo las actuaciones, composición y funciones del nuevo órgano. En las disposiciones adicionales quedaban suprimidos: Comisión Interministerial de Informática, Comisión Interministerial para la Elaboración del Plan Informático Nacional y el Servicio Central de Informática.

Desde sus primeras apariciones en público, Joan Majó no dejó de enfatizar su firme propósito de sacar adelante el PEIN, documento que se hizo público a los doce-coma-algo-meses de su toma de posesión. El tan esperado Plan salía a la luz pública, habiendo sido testigo durante su azarosa y larga gestión de todo el tránsito democrático, de la ascensión y caída de UCD, y de la llegada del primer gobierno socialista aupado al poder por más de diez millones de votos.

A partir de la puesta en marcha del PEIN, y del Plan Cuatrienal de Inversiones de Telefónica, que nacen coordinados, al menos de intención, los sectores de la electrónica y de la informática comienzan a vivir un proceso de tal magnitud inversora que en los medios de comunicación se le llegó a bautizar como un nuevo "Plan Marshall". En el cuadro 14.1 se recogen los programas más importantes que estaban en marcha a mediados de 1985. Además de esta trepidante actividad industrial y amen de los proyectos lanzados por diversos departamentos ministeriales, entre ellas INFORIOUS en justicia y ATENEA en Educación, es importante destacar la creación del Centro Nacional de Microelectrónica, considerado como el más importante impulso a la investigación realizado en España para paliar nuestro retraso en este sector clave.

Empresas	Multinacional	Fabricación	Inversión	Producción	Exporta.
			1984-87	1987	1987
Standars Eléctrica, S.A	Itt (EE.UU.)	Terminales telefónicos	6.000	95.000	27.000
Componentes S.A.	Thompson (Francia)	Condesadores	1.000	4.000	2.500
Sony España	Sony Corp.(Japón)	Videos y TV Color	1.000	14.000	3.500
Miniwat	Philips (Holanda)	Tubos TV	1.100	11.000	4.000
ATT-CTNE	ATT (EE.UU.)	Circuitos integrados	25.000	18.000	13.000
IBM España	IBM Corp. (EE.UU.)	Ordenadores gama mediana	13.000	110.000	95.000
Nixdorf España	Nixdorf Computer (RFA)	Miniordenadores	1.500	12.000	6.000
Aznarez	Sanyo (Japón)	Videos y TV C	750	12.000	6.000
Intelsa	Ericsson (Suecia)	Telefonía	-	18.000	4.500
Digital España	Digital Co. (EE.UU.)	Componentes de ordenadores	-	8.000	7.600
Hispano Olivetti	Olivetti (Italia)	Ordenadores personales	1.300	14.000	5.200
Hewlett Packard España	Hewlett Packard (EE.UU.)	Periféricos ordenador	2.000	10.000	8.000
Intergrunding	Grunding (RFA)	Videos VHS	500	12.000	3.000
Telesincro	Bull (Francia)	Microordenadores	2.700	6.000	4.500
Secoinsa	Fujitsu (Japón)	Ordenadores	-	35.000	16.000
Siemens España	Siemens (RFA)	Telemática	-	16.000	8.000

**Cuadro 14.1 Proyectos industriales en marcha en 1985 (cifras en millones de pesetas)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

Desde la primera versión del PEIN, se ha venido intentando potenciar el desarrollo del sector electrónico e informático nacional, fomentando sus bases científicas y tecnológicas con el fin de conseguir una competitividad a escala internacional. Según los informes del Miner, se detectó un aumento constante de consumo y producción desde la puesta en marcha del Plan.

El PEIN II (1987-90) se enmarcó en otro contexto y entre sus acciones cabía destacar: prospección y evaluación de I+D en componentes; promoción proyectos con horizonte 1992; promoción de herramientas electrónico-informáticas en sectores tradicionales; fomento a la participación de empresas españolas en proyectos europeos.

El PEIN III es el que toma el relevo en la última década del siglo, y según manifestara Jesús Rodríguez Cortezo, Director General de Electrónica y Nuevas Tecnologías, "las inquietudes que han subyacido en su elaboración son: influencia de las tecnologías avanzadas en la economía y en la vida social; internacionalización de la actividad empresarial, fortalecimiento de la estructura empresarial del sector; e instrumentación de cauces de formación de personal cualificado".

## La fabricación nacional de hardware

A principios de los años setenta, los países europeos más avanzados habían definido ya sus políticas informáticas, y disponían de alguna empresa importante que desempeñaba el papel de fabricante nacional. Este tipo de esfuerzo industrial acabaría por cruzar los Pirineos para instalarse en la sede del Ministerio de Industria, donde su titular, José M<sup>a</sup> López de Letona, encargó al INI que se hiciera algo en informática. En contra de lo sucedido en otros organismos oficiales, en el caso que nos ocupa la cadena de mando transmitió adecuadamente las instrucciones, y éstas llegaron a Kindelán, Director del Gabinete de Estudios, a través de su presidente, Claudio Boada. Por aquel entonces desempeñaba el cargo de Subdirector de Estudios, Miguel Boyer.

En la Dirección de Estudios se creó un pequeño staff en el que se integraron Antonio Vitores, Alberto Kubusch y Jesús Rodríguez Cortezo. Unos años más tarde, este grupo se transformaría en la Subdirección de Informática. Desde el primer momento se establecieron dos líneas de actuación, una interna y otra externa. La primera de ellas tenía como objetivo optimizar al máximo el uso de la informática dentro de las empresas del INI, a través de una serie de acciones de seguimiento individualizado y otras de tipo corporativo. Entre las primeras cabe destacar el informe anual de situación del Grupo ya mencionado, a través de cuyas páginas se puede ver claramente la evolución de la informática aplicada en el holding estatal. Por lo que se refiere a las acciones corporativas podrían mencionarse los estudios y catálogos publicados junto con las reuniones periódicamente organizadas. En cuanto a la actividad externa, se intentó desde un principio definir una política industrial cuya puesta en marcha se concretaría en la creación de una empresa de servicios Ería (1973), y otra de fabricación de equipos Secoinsa (1975). Conviene recordar aquí que Telefónica había constituido una filial de servicios informáticos Entel (1971), y que los estudios realizados en su División de Informática estaban a punto de cristalizar en actividades de tipo industrial. La simultaneidad de acciones Ministerio de Industria-Telefónica fue una constante desde principios de los sesenta, y justo es reconocer que la sinergia entre ambas brilló por su ausencia.

La política industrial del INI para crear un fabricante nacional de ordenadores giraba alrededor de tres principios básicos: tecnología, lo cual imponía un socio extranjero; que el socio tuviera una red comercial propia; y que la participación del Instituto fuera mayoritaria (esto impedía la entrada de IBM). Con criterios tan amplios no tuvo nada de extraño que la lista de candidatos fuera larga: Philips, Unidata (Siemens, Philips, CII), CII, ICL y Nixdorf. De la mano de José Solís llegaría un poco después Fujitsu, con la que se establecieron unas intensas negociaciones que se materializaron en un viaje al Japón en 1973 en el que participaron Boyer, Vitores y Kubusch. Aquel periplo por el Oriente Lejano sería el principio de una larga serie de contactos en los que, además de ir avanzando en las discusiones, se iría creando toda una cultura de "negociación a la japonesa" basada en tres principios básicos: reuniones con diez personas de las que siete son de relleno, el tiempo no cuenta, y avanzar muy despacio.

Como es fácil suponer, las negociaciones con un número tan elevado de socios tuvieron que ser muy difíciles, haciendo que los ganadores de un día aparecieran como descolgados al siguiente. La terna CII, Nixdorf, Fujitsu, que parecía situada en cabeza cuando era Presidente del INI,

Francisco Fernández Ordóñez, pasó a convertirse en el triunvirato de los que dicen adiós. La dimisión de Fernández Ordóñez, en solidaridad con Pío Cabanillas, llevaría a la cúspide del Instituto a Guerra Zunzunegui, lo que coincide con la irrupción de una nueva estrella, Uniforesa, liderada por Univac y que deseaba fabricar en España algunos modelos de su serie 9000. La llegada al Ministerio de Industria de su nuevo titular, Fernández Miranda, reconduciría el tema hacia la oferta japonesa, y después de un pequeño forcejeo, Telefónica, que había estado negociando en paralelo con Fujitsu, se lleva el gato al agua. A finales de 1975 se crea Secoinsa, con la participación mayoritaria de Telefónica, y la concurrencia del INI, Fujitsu, Piher y ocho grandes bancos que no tardarían en descolgarse de la operación. Por aquellas mismas fechas, IBM decide montar su fábrica en la provincia de Valencia.

Aunque la gestación del fabricante nacional de ordenadores resultase tan laboriosa, las dificultades que se presentaron después del nacimiento no fueron motivadas por problemas de parto, sino que estuvieron provocadas por malformaciones congénitas. En primer lugar, los tres socios principales (Fujitsu, INI y Telefónica) eran muy dispares en objetivos, convicciones y ambiciones, y este tipo de diferencias no parece que sean el mejor caldo de cultivo donde desarrollar una industria de tecnología punta. Importante también fue la lejanía, tanto física como cultural, del socio tecnológico; se olvida con demasiada frecuencia que los mejores contratos de cooperación se convierten en papel mojado si falta la comunicación entre los grupos que han de implementarla. Otro aspecto a tener en cuenta es que Secoinsa inicia su andadura cuando se está fraguando la revolución tecnológica que deja atrás a la gran informática para dar paso a la mini-micro. Factor importante también es el proceso de digestión por el recién nacido de su filial Telesincro, aquejada de fuertes males y con enormes necesidades financieras. Por último, y sin que esto deba interpretarse como crítica de ningún tipo a sus ejecutivos, constatar el hecho de que en diez años nuestro fabricante nacional tuvo una sola vez como responsable directo y máximo de su gestión a un ejecutivo salido de la profesión informática.

Larga sería la discusión acerca de si un directivo lo es de cualquier cosa o si, por el contrario, también tiene que especializarse, pues muchos son los argumentos que se emplean en favor de una u otra tesis. Para no quedarme en la dialéctica, yo debo confesar que me inclino claramente por la segunda opción, y que, según mi opinión, en tecnologías punta puede ser suicida caer en el lugar común de que sólo con experiencia en organización y finanzas se es capaz de dirigir cualquier empresa. Los que no piensen de esta manera deberían leer la historia de los fracasos de GE y RCA en el mundo de los ordenadores, o las dificultades que padeció Univac en sus primeros años. Frente al intrusismo practicado en estas grandes corporaciones habría que resaltar la sólida formación informática, entendida como industria, de los máximos responsables de las multinacionales que ocupan las primeras posiciones del ranking mundial. No alcanzo a comprender cómo la sociedad rechaza frontalmente que en un quirófano opere alguien que no sea cirujano, y le parezca aceptable que quien no sepa lo que es un ordenador se ponga al frente de una empresa que se dedica a fabricarlos y comercializarlos.

Los ordenadores que salieron de la fábrica malagueña de Secoinsa no fueron los primeros construidos en suelo patrio. En 1967 la empresa catalana Telesincro lanzó su microordenador Factor que la colocaría, cinco años más tarde, en tercera posición del mercado español con un

16%, sólo superada por Philips (31%) y NCR (21%), y muy por delante de los demás competidores (Nixdorf, Olivetti, Logabax y Kienzle). Para desgracia del pionero fabricante español, este éxito iba a durar poco, pues tres años después la posición del Factor ya había descendido al quinto lugar. Este periodo se cierra con la venta al INI de la empresa, que es adquirida por Secoinsa al comprar el noventa por ciento del capital de Telesincro. La absorción levantó una fuerte polémica en los medios de comunicación, sobre todo en la prensa especializada, porque se decía que era la venta a una multinacional de la única iniciativa española en materia de fabricación. Después de esta operación se inicia una fase de grandes dificultades económicas y financieras que estuvieron a punto de provocar el cierre de la factoría de Telesincro. Tan funesta decisión no se lleva a efecto gracias a la elaboración de un Plan Industrial cuya primera materialización sería un importante contrato suscrito con CII-Honeywell Bull. A partir de ese momento, Telesincro pasa a convertirse en industria suministradora, y en 1982 fabrica terminales inteligentes por valor de 1.740 millones de pesetas; también suministra equipos periféricos a Secoinsa, y componentes del Datáfono a Telefónica.

La SE (Sociedad Española) del nombre Secoinsa desapareció con la venta a Telefónica para su reventa a Fujitsu. Al producirse esta "niponización", en el marco del PEIN se consuma la muerte del único proyecto de industria nacional que, con tanto esfuerzo, se había venido gestando durante más de diez años.

## **LOTolandia**

*El proceso de apertura y liberalización de los servicios de telecomunicación está dando lugar a un buen número de disposiciones legislativas o reglamentarias y creando la necesidad de ayudar o guiar al usuario de las telecomunicaciones en el conocimiento de las mismas, tanto más si se considera el carácter técnico propio de las materias, que puede dificultar el acceso y comprensión de los textos...*

*...El marco regulatorio de las telecomunicaciones debe propiciar, entre otros objetivos, el difícil equilibrio entre la estabilidad necesaria para garantizar las condiciones de acceso al mercado y a los servicios, y la flexibilidad suficiente para afrontar la dinamicidad del sector; sin tener que recurrir a cambios frecuentes que generen inseguridad.*

*De ahí la importancia del acuerdo alcanzado sobre la política comunitaria que, sin abarcar la totalidad del sector puesto que aún quedan por considerar áreas como servicios móviles o comunicaciones por satélite, constituye un elemento de referencia para la elaboración de las disposiciones nacionales.*

*La eficacia y competitividad del mercado europeo que estamos construyendo vienen condicionadas por la disponibilidad de redes y servicios de*



*telecomunicación. Por ello es necesario superar la actual fragmentación nacional del mercado procurando un grado de desarrollo similar en los países que componemos la Comunidad Europea.*

*Las telecomunicaciones españolas se enfrentan a desafíos importantes, cuya superación permitirá disponer de un instrumento clave para el desarrollo económico y social de nuestro país. Tenemos que trabajar para conseguirlo en un ambiente de colaboración sincera entre todos los agentes implicados.*

Así se expresa Elena Salgado, Secretaria General de Comunicaciones, en el Prólogo del documento "Informe de la situación de la legislación española en telecomunicaciones", elaborado por la firma Price Waterhouse por encargo de Autel y de cuyas páginas se han extraído los textos de este apartado. En palabras de la propia Elena Salgado, el documento "ofrece una guía autosuficiente sobre el marco jurídico nacional y comunitario, tanto de servicios como de equipos de comunicación, así como una perspectiva de los cambios y nuevas disposiciones a adoptar a corto plazo".

Desde que en 1924 se constituyó la CTNE, a la que se adjudicó el servicio público telefónico sobre la base de la intervención del Estado y su participación en los beneficios, muchas y variadas han sido las disposiciones legales en la materia. De diferente rango y emitidas por distintos organismos habían llegado a crear un impenetrable bosque de normativas en el que nadie aparecía como auténtico regulador de tan importante materia.

En 1986 se crea la Dirección General de Telecomunicaciones, y un año más tarde se publica la LOT (Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones), que supone la aparición de un marco jurídico general de las telecomunicaciones que hasta ese momento no existía.

La LOT establece, en consonancia con los acuerdos internacionales y la normativa comunitaria, las líneas jurídicas básicas a las que han de ajustarse los servicios de telecomunicaciones que son competencia exclusiva del Estado, organizándolos de forma que se garantice el mandato constitucional. Para ello:

- Define la utilización del dominio público radioeléctrico, estableciendo que su gestión corresponde al Estado a través del MTTC. Reserva al Estado la explotación, de forma directa o indirecta, de las comunicaciones vía satélite.
- Define las responsabilidades de la Administración Pública y de los sectores público y privado.
- Clasifica los servicios dando, en cada caso, distinto tratamiento legal al usuario y a los servicios, e instrumentando un régimen de libre adquisición de terminales.
- Establece un marco abierto a la libre concurrencia para algunos servicios y a la incorporación de otros nuevos.

- Incorpora la participación de los usuarios de acuerdo con la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.
- Establece que la Administración informará a los usuarios de las prestaciones de los servicios de telecomunicaciones disponibles.
- Aporta como novedades: regulación de los servicios de valor añadido; establece que habrá de crearse el Plan Nacional de Telecomunicaciones; el establecimiento de los criterios para la formalización de un nuevo contrato con la Telefónica; y establece que habrá de crearse, como órgano asesor del Gobierno, el Consejo Asesor de Telecomunicaciones.

La LOT se estructura en cuatro Títulos:

- Disposiciones generales.
- Servicios Civiles de Telecomunicación públicos y oficiales: finales y portadores, de valor añadido y de difusión.
- Administración de las Telecomunicaciones.
- Inspección y régimen sancionador.

Además incluye diez disposiciones adicionales, cuatro transitorias (regulan la legislación a aplicar hasta que se aprueben los Reglamentos correspondientes), una derogatoria, una final y un anexo de definiciones.

Las líneas básicas de la Ley se estructuran de la forma siguiente:

- Servicios Civiles de Telecomunicación públicos y oficiales.
- Servicios finales y portadores.
- Servicios de valor añadido.
- Servicios de difusión.
- Administración de las Telecomunicaciones.
- Inspección y régimen sancionador.
- Disposiciones adicionales.

En el universo hispano de las telecomunicaciones nada es igual desde la publicación de la LOT. El Estado asume el protagonismo que le corresponde y los usuarios intentan ser algo más que espectadores. Del esfuerzo aunado de todos dependerá que LOTolandia sea un paraíso inalcanzable o la tierra en la que edificar un nuevo y digitalizado sistema de comunicaciones, soporte de eficacia económica y acicate de estrategias competitivas.

## Industria y tecnología

En el período 1970-85 asistimos a la lenta y laboriosa definición de una política informática que, arrancando de los intentos y acciones de la antepasada década, y después de los esfuerzos fallidos de principios de la pasada, culminan en la publicación y posterior puesta en marcha del PEIN. A lo largo de todo este proceso muchos fueron los organismos, entidades y grupos profesionales, que trataron de colaborar en pro de una política informática, alzando su voz, tomando iniciativas, protestando virulentamente, o incluso adoptando una cierta actitud de pasotismo. Puesto que las instituciones ya han protagonizado este y otros capítulos, parece lógico dedicar unas líneas a las personas, pero tratadas como colectivo, pues las menciones individuales podrían dar pie a multitud de interpretaciones de muy diversa índole.

En el mundo informático, como en cualquier otro de los que componen nuestra galaxia vivencial, existen todo tipo de comportamientos y actitudes de difícil catalogación, pero que, en síntesis, podrían quedar reducidos a sólo tres: retóricos, industrialistas y tecnólogos.

Los primeros son los *luditas disfrazados de progre* que, aparentando una total proclividad hacia lo moderno, siguen anclados en su caduco pasado y hacen todo lo que pueden por evitar la implantación de aquello que dicen defender. Estos maestros de la dialéctica saben dar en todo momento una justificación progresista a su no hacer, encuentran su medio de vida óptimo en los turbios estanques donde se bañan el miedo y la ignorancia, pero acaban por ahogarse en las corrientes donde las aguas fluyen con el ímpetu de la libertad y la transparencia del conocimiento. Sin pretender cargar las tintas sobre este colectivo, hay que reconocer que su intervención fue decisiva en el bloqueo de los sucesivos intentos de hacer un Plan.

En el extremo opuesto encontramos a los *industrialistas*, casi siempre salidos de la ingeniería, pragmáticos por excelencia y poco amigos de perderse en argumentaciones conceptuales. Suelen buscar logros a corto plazo, y de los cacharros sólo valoran sus atributos económicos. Tanto produces, tanto vales, sería el lema de este colectivo. La electrónica es su vocación, y de la informática suelen hacer un apéndice del que aparentan ocuparse, pero al que, en el fondo, acaban por prestar una muy escasa atención. Tanto en el sector público como en el privado, los responsables de la política y la industria han solido proceder de este colectivo, salvo alguna muy significada excepción.

Los *tecnólogos* se encuentran un poco equidistantes de estas dos posturas, desechando todo lo negativo de los retóricos y tomando lo más positivo de los industrialistas. Buenos conocedores del fenómeno informático, saben darle a cada fase del proceso —diseño, producción, comercialización y uso— la importancia que se merece. Les gusta trabajar a medio y largo plazo, y siempre colocan a la sociedad y al individuo por encima de los artilugios. En España desempeñaron un importante papel de concienciación social, levantando la voz en demanda de una política informática que nos sacara del nivel de dependencia tecnológica en que nos encontrábamos. Con un par de excepciones en el reciente pasado, los componentes de este colectivo no han desempeñado puestos de alta responsabilidad ni en la Administración ni en las empresas del sector público.

Dicho esto, nada mejor que referirnos de nuevo a lo que se dice en el Capítulo I del PEIN, dedicado a hacer una presentación general del Plan; allí puede leerse: "... la solución adecuada y estable de la mayoría de los problemas que tenemos planteados no sólo en el ámbito económico, sino también en la esfera social, cultural y política conlleva, entre otras exigencias, la utilización inteligente de las tecnologías y los sistemas que conforman la base del sector de la electrónica y la informática...". En esa "utilización inteligente" de las tecnologías parece estar la clave del futuro y a ella habría que dedicar nuestros mayores esfuerzos.



## Capítulo 15.- Micros

### Arena y cerebros

"En el fondo, ¿qué es el SiliconValley? Simplemente arena y cerebros. Arena para el silicio, y cerebros para utilizarlo. Es la prueba de que existen diferentes maneras de explotar un capital de forma intensiva...". Así se expresa el escritor Edward Lurhman al hablar de la tan pequeña pero famosa franja de tierra, en la que siguen fijando su atención todos los interesados por la industria del futuro. Una llanura californiana de cuarenta y cinco kilómetros de largo por quince de ancho, situada entre San Francisco y San José, ha hecho famosos nombres de ciudades, de otra forma desconocidas, como Palo Alto, Mount View, Los Altos, Sunnyvale, Santa Clara, Cupertino, San José, Saratoga, Campbell o Los Gatos. En estas poblaciones operan más de tres mil empresas que generan unas ventas anuales superiores a los cien mil millones de dólares. Casi todo el Valle está ubicado en el Condado de Santa Clara, capital de la penuria norteamericana en 1950 y hoy convertido en el noveno centro industrial de aquel país. Los frutales de antaño han desaparecido, y de las fábricas que ocupan su puesto han salido en los últimos años las calculadoras de bolsillo, los videojuegos, los microordenadores, el teléfono sin cable, el láser, la microelectrónica y los relojes digitales. Este cúmulo de tecnologías y cacharros ha hecho del Valle del Silicio la región más próspera del país más rico del mundo en la que una familia de clase media tiene unos ingresos superiores a los cuarenta y cinco mil dólares anuales. Se han llegado a contabilizar quince mil doscientos ochenta millonarios en dólares, residentes en una zona que sólo representa un tercio del Valle.

En el año 1971, Don C. Hoefler, director de un pequeño semanario de la industria de semiconductores, "Microelectronics News", bautizó al ahora famoso Valle con su nombre actual. Hasta entonces se le habían aplicado apodosos bastante prosaicos como "industria electrónica de la Costa Oeste", "Palo Alto" o "Condado de Santa Clara", pero acordes con una actividad industrial todavía incipiente y poco conocida por aquel entonces, a pesar de sus seis largas décadas de existencia.

En el año 1912, en una modesta vivienda de Palo Alto, Lee de Forest y dos colegas que trabajaban con él como investigadores en la Federal Telegraph Company, estaban sumamente interesados por el caminar de una mosca sobre una hoja de papel. Aquel sesudo trío de investigadores tuvo el honor de escuchar, por primera vez en la historia, los pasos de un coleóptero agrandados ciento veinte veces y convertidos en el sonido de unas fuertes pisadas con botas. Tan aparentemente infantil experimento marcaría el nacimiento de la electrónica, pues se había logrado utilizar un tubo de vacío para amplificar una señal; la puerta de una nueva tecnología quedaba abierta, y por ella irían entrando la radio, la televisión, el radar y los ordenadores. Pero no es en el hogar de Lee de Forest donde se inicia la historia del valle del Silicio. Sus orígenes hay que buscarlos bajo los doctos claustros de una famosa universidad.

La "Leland Stanford Junior University" fue creada en 1891, gracias a la donación realizada por el matrimonio Leland Stanford, en memoria de su hijo fallecido antes de poder iniciar los estudios universitarios. El legado del senador Stanford, magnate de los ferrocarriles y titular de un importante paquete de acciones en la "Central Pacific Railroad", llegó a ser uno de los más

importantes de la época, pues consistió en más de veinte millones de dólares y ocho mil ochocientos acres de terreno. Tan filantrópico y abultado obsequio no impediría que en 1920, la Universidad de Stanford continuara siendo un provinciano centro docente, medio vacío y desconocido. Cuarenta años más tarde, y gracias a la clarividencia y tesón de su Vicerrector, Frederick Terman, Stanford se había transformado en una de las instituciones más importantes del mundo académico norteamericano.

Hijo de un conocido psicólogo, creador de los test de inteligencia StanfordBinet, Terman tuvo la oportunidad de familiarizarse con el Campus, donde su padre ejercía una importante labor investigadora sobre estudiantes superdotados. Muchacho enfermizo, se sintió atraído desde su infancia por el trabajo de los radioaficionados, lo que influiría luego decisivamente en su vida y la de su entorno. Después de obtener el título de ingeniero eléctrico en 1920, desarrolló su tesis doctoral en el MIT, bajo la dirección de Vannevar Bush; este afamado científico construiría en 1944 un potente calculador analógico, lo que le ha valido un puesto de honor entre los padres de los modernos ordenadores. Fred Terman hubo de renunciar a su prometedora carrera en el MIT, al sufrir un ataque de tuberculosis que le obligó a regresar a su California de origen para disfrutar de aquel benigno clima tan necesario para su frágil salud. Cuando decidió quedarse a trabajar en Stanford, Terman tenía bien grabadas en su mente las ideas de Bush, defensor de la universidad como centro de investigación aplicada y no torre de marfil.

En la década de los cuarenta, los administradores de Stanford estaban tratando de encontrar algún sistema que les permitiera conseguir dinero, para con él atraer buenos profesores y así impulsar el desarrollo de la Universidad. Como el legado de la familia Stanford les prohibía deshacerse de uno sólo de los ocho mil ochocientos acres legados, la solución parecía tener que encontrarse en otros terrenos. Sin dejarse arrastrar por esta superficial conclusión, los rectores de Stanford, Wallace Sterling y Fred Terman, encontraron la fórmula mágica, su "arma secreta" como gustaba llamarla Terman, en la creación del "Parque Industrial Stanford", que fue inaugurado en 1951. Al principio solo se trataba de alquilar terrenos a las empresas que deseaban implantarse en aquella zona, luego vendría la transferencia de tecnología entre la Universidad y las industrias del Parque. En el año 1984, unas noventa sociedades dedicadas a la alta tecnología se habían acogido a tan original sistema de alquilar tierra universitaria, y daban empleo a más de veinticinco mil personas. Con el saneado dinero de los alquileres, por encima de los seis millones de dólares en 1981, los administradores de Stanford pudieron contratar a muchos renombrados profesores del Este; dubitativos al principio, acababan por decidir el cambio de aire atraídos por el clima, las buenas condiciones económicas ofrecidas, y la reputación académica que aquel centro estaba consiguiendo.

El mito de los *chicos del garaje*, ficción en nuestras tierras pero auténtica realidad en el Valle del Silicio, se remonta a 1938, año en que William R. Hewlett y David Packard deciden instalar un pequeño taller en el garaje de la casa de Palo Alto en la que se alojaban como alumnos de la Universidad de Stanford. Allí habían acudido, animados por el Profesor Terman, para realizar el quinto año de estudios con el que alcanzar el título superior de ingeniería eléctrica. En los ratos libres, Hewlett y Packard se dedicaban a su hobby electrónico y conseguían algún dinero extra con los trabajos que les proporcionaba Terman. A partir de un oscilador desarrollado por

Hewlett, y con el apoyo moral y financiero de su mentor, aquellos dos chicos del garaje decidieron crear una empresa a la que bautizaron con sus apellidos. A los dos años de funcionamiento, la compañía Hewlett-Packard tenía un centenar de empleados y una cifra de facturación anual de un millón de dólares. En 1950, doce años después de su constitución, la plantilla de la empresa era de doscientos empleados, con unos ingresos de dos millones de dólares provenientes de la venta de más de setenta productos distintos. Como puede comprobarse, el paso del garaje a las poltronas de una multinacional no se consigue de forma automática, sino a través de muchos años de esfuerzo continuado. A principios de los años setenta, y fruto una vez más del fino olfato de sus fundadores, la multinacional HP decide entrar en el mundo de la informática, consagrándose ya como una de las empresas líderes del Valle. En su estilo de dirección se han inspirado muchas de las compañías que escogieron como residencia aquella llanura, auténtico símbolo de la alta tecnología. Con 6.297 millones de dólares de ingresos en 1984 y una plantilla de ochenta mil empleados, HP fue seleccionada por la revista Fortune como empresa del máximo prestigio, a través de la encuesta realizada por dicha publicación entre seis mil líderes norteamericanos de los negocios.

El Valle del Silicio no se habría hecho acreedor a este nombre, si al lado de los chicos del garaje, no se hubieran instalado los investigadores del estado sólido, y las empresas de semiconductores por ellos creadas. Pero resultó que el Dr. William Shockley, coinventor del transistor con John Barden y Walter Brattain en los laboratorios Bell, se propuso hacerse millonario, escogiendo como tierra de promisión la ciudad que le viera nacer, Palo Alto. Allí instaló su empresa, la "Shockley Semiconductor Laboratory", a la que supo atraer a la flor y nata de los especialistas en estado sólido. A pesar de sus innegables dotes de convicción no fue capaz de retener a sus valiosísimos colaboradores, y unos años más tarde los "ocho de Shockley" le habían abandonado. El industrial Sherman Fairchild acogió a los disidentes y con ellos fundó en 1957 la Fairchild Semiconductor, primera empresa mundial que trabajaba exclusivamente con silicio. De la Fairchild, ya desaparecida, han nacido todas las compañías importantes de microelectrónica del Valle, y nombres como Intel, National Semiconductor y Advanced Micro Devices deben su creación al talento y espíritu emprendedor de los que trabajaron con Shockley. Los sueños crematísticos de este Premio Nobel no se harían realidad, pues su empresa nunca se recuperaría del abandono de los ocho, y su fundador acabó por pasar al anonimato. A pesar de su escasa fortuna, el Doctor Shockley merece el título de cofundador del Valle del Silicio, tierra de tecnologías punteras, y cuya brillante historia debe tanto a la Universidad de Stanford, a las compras militares de semiconductores, al carácter emprendedor de sus empresarios, y también, por qué no decirlo, al sol que brilla en sus cielos casi a diario.

## **La manzana del éxito**

Hasta el año 1975, los ordenadores habían sido máquinas caras y costosas, que sólo podían ser utilizadas por organizaciones de una cierta dimensión, y a cuya posesión y uso individualizado, el ciudadano de a pie no tenía acceso. Gracias al invento del microprocesador, realizado por Ted Hoff en la empresa Intel en 1971, pronto caerían las barreras que tenían prisioneros a los ordenadores y se produciría una auténtica revolución; una *Computer Lib* según rezaba el título del libro escrito por el autor norteamericano Ted Nelson, que desmitificaría el uso de aquellas



máquinas y pondría su potencia al alcance de muchos bolsillos. Los equipos fabricados con *microprocesadores* recibieron enseguida el nombre de *microordenadores*, del que se derivaría rápidamente la denominación familiar de *micros*. El primero de ellos, Altair 8800, se vendía por piezas al precio de cuatrocientos dólares, un mini costaba entonces más de seis mil, a los que había que añadir otros dos mil para la compra de periféricos. En 1975 se vendieron más de dos millares del Altair, cifra auténticamente récord para un mercado aún incipiente. Al ser utilizados únicamente como hobby, el número de potenciales usuarios de los primeros micros era muy reducido, hasta que Apple Computer, Tandy Corporation, Radio Shack, y Commodore, decidieron desarrollar el mercado doméstico. Ninguna de las grandes, IBM incluida, ni las empresas dedicadas a los mini, participaron en la creación de una industria que, a la vuelta de un decenio, se convertiría en multibillonaria.

El invento del microprocesador (ordenador en un chip) ha sido comparado por muchos autores como de similar trascendencia al del teléfono, turbina de vapor, automóvil o aeroplano. El hacer posible la fabricación masiva de chips con la potencia de proceso de todo un ordenador, es un hecho sin precedentes en la historia de la tecnología y, poco a poco, está modificando muchos aspectos de nuestra vida. En noviembre de 1971, un equipo de tres ingenieros de Intel, liderados por Ted Hoff, lanza el modelo 4004 que únicamente contenía 2.300 transistores y realizaba 60.000 operaciones por segundo. Veinticinco años más tarde, el último modelo salido de los cocederos de silicio de Intel, el Pentium II Processor, contiene 7,5 millones de transistores, realiza cientos de millones de operaciones por segundo, y maneja con igual facilidad información en forma de datos, voz e imagen.

La historia de Apple se inicia en el garaje que Steven P. Jobs tenía en su casa de Palo Alto, y guarda relación con el hecho de que Jobs y su amigo Stephan G. Wozniak querían un Altair pero no disponían del dinero suficiente para comprarlo. A mediados de los setenta, estos veinteañeros inconformistas, habían decidido abandonar sus estudios universitarios pasando a enrolarse en dos importantes empresas instaladas en el Valle que les vio nacer, Jobs en Atari y Woz en HP, de las que "liberaron" algunos componentes para fabricar su Apple I. Hay que tener en cuenta que, por aquellos años, el invento de Hoff ya había provocado una importante revolución que todavía perdura, la venta de equipos informáticos en tiendas.

Las boutiques binarias son leyenda en USA, algunas de ellas tienen cadenas con más de cien establecimientos e ingresos contabilizados en miles de millones. La primera tienda, The Byte Shop, se inauguró en Mountain View en Diciembre de 1975, y a ella acudían los *computer-fun* para comprar el Altair 8800, camisetas binarias, algún libro sobre micros, revistas y manuales sobre el mismo tema. Alrededor de estos establecimientos se inició un importante movimiento sociotecnológico, del que Jobs y Woz son auténticos protagonistas, que culminaría con la informática de consumo de los ochenta.

Cuando el Apple I fue mostrado en el "Home Brew Computer Club", asociación de computerófilos que se reunía en el campus de la Universidad Stanford, el éxito fue inmediato y todos los allí presentes querían tener una de aquellas maravillas que podía comprarse en el Byte Shop a cincuenta dólares la unidad. En el garaje de Jobs comenzó la industria de los micros, que entonces

sólo contaba con dos empleados, metidos en ella en respuesta a una auténtica demanda, la de todos sus amigos que no estaban dispuestos a quedarse sin su maquinita. Aquellos dos emprendedores casi a la fuerza, cayeron en la cuenta de las enormes posibilidades que su invento les ofrecía, y pensaron que lo mejor sería compartir estas cavilaciones con sus patronos. Como no podía ser de otra manera, tanto los directivos de HP como los de Atari, no prestaron atención a las proposiciones de Jobs y Woz; estos llegarían a los bolsillos del capital riesgo a través de un millonario retirado de la Intel, Arman C. Markkula Jr., que a sus 38 años acudía al garaje de los padres del Apple montado en un imponente descapotable. Con la ayuda de Markkula, quedó constituida la empresa en 1977, de la que aquel fue su primer Presidente, Jobs Vicepresidente, y Woz tendría el mismo rango que su amigo, ocupándose de los trabajos de investigación. Había que abandonar el garaje y dedicarse a la fabricación del Apple II, auténtica obra maestra que colocaría la potencia de un ordenador encima de cualquier mesa. Con su reducido peso, pequeño tamaño, agradable apariencia y atractivo precio, abrió las puertas de la informática a millones de usuarios.

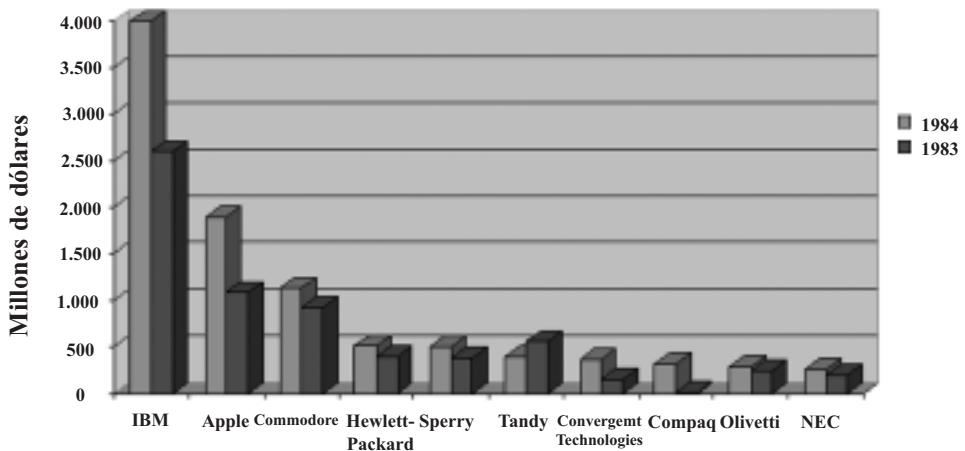
De acuerdo con las investigaciones realizadas por un periodista del Valle, Michael Malone, pueden definirse tres etapas a la hora de asignar nombres a las compañías instaladas en el condado de Santa Clara. Hasta 1960 las empresas adquirirían el nombre de sus fundadores; Hewlett-Packard, Fairchild y Varian, son buenos ejemplos de algunas de ellas, difíciles de distinguir de cualquier otro tipo de negocio. Con la fundación en 1961 de Signetics Corp., se desató una auténtica ola de nombres esotéricos en los que los terminados en "teche", "teks" y "ecks" harían legión. A partir de 1975, los nuevos empresarios se inclinaron por nombres más sencillos y sanos; así nacieron Coherent, Verbatim, North Star y Tandem. A esta época pertenece "Apple Computer Inc." que debe su nombre a la afición que Jobs sentía por las manzanas, ya que a su regreso de la India, una enfermedad tropical le convirtió en vegetariano.

En abril de 1977, la empresa Apple decidió presentar en público su nueva máquina, y los miles de visitantes que acudieron a la West Coast Computer Fair en San Francisco, probaron la manzana y firmaron un pedido; de forma instantánea las ventas del Apple II alcanzaron niveles impresionantes. Durante los primeros años de la nueva empresa, sus ventas pasaron de dos millones y medio de dólares en 1977 a quince al año siguiente, setenta en 1979, ciento diecisiete al iniciarse la década, trescientos treinta y cinco un año más tarde y quinientos ochenta y tres millones de dólares en 1982. Incluso para los altos estándares del Valle, el crecimiento de Apple había roto todos los moldes y pondría la foto de Jobs en la portada del Time el 15 de febrero de 1982. En siete años, el chico del garaje se había convertido en auténtica leyenda, hecha realidad con los mil ochocientos noventa y siete millones facturados por su empresa en 1984. Pero los héroes también tienen su otoño, y la foto de Esteve ocuparía la portada de Fortune el 5 de agosto de 1985, número en el que se relataban las dificultades de la multinacional Apple y que dejaban a su cofundador sin empleo. John Sculley, antiguo directivo de Pepsi-Cola y amigo personal de Jobs que fue quien le contrató, era el nuevo hombre fuerte, sobre cuyas espaldas de Presidente Ejecutivo descansaba la responsabilidad de superar las dificultades por las que atravesaba el imperio creado por los chicos del garaje.

El mercado de los micros recibiría la bendición binaria de IBM en 1981, con el anuncio de su PC. Para celebrar aquella efeméride, Apple lanzó una enorme campaña publicitaria con anuncios a doble página en los que simplemente se leía: "¡Welcome IBM!". Los micros se cuentan ahora por millones, y en el mercado se dan cita los grandes, cuyo ranking mundial para los años 1984 y 1990 se recoge en los cuadros 15.1 y 15.2.

EMPRESA	FACTURACIÓN EN MICROS (millones de \$)		% CRECIMIENTO
	1984	1983	
IBM	4.000,0	2.600,0	53,8
Apple	1.897,9	1.084,7	74,9
Commodore	1.129,5	926,7	21,8
Hewlett-Packard	510,0	399,4	27,7
Sperry	503,4	386,4	30,2
Tandy	402,8	568,2	29,1
Convergent Technologies	361,7	163,2	121,6
Compaq	329,0	11,2	195,8
Olivetti	289,6	252,1	14,8
Nec	258,9	199,9	30,0

**Facturación en micros 1983-84**

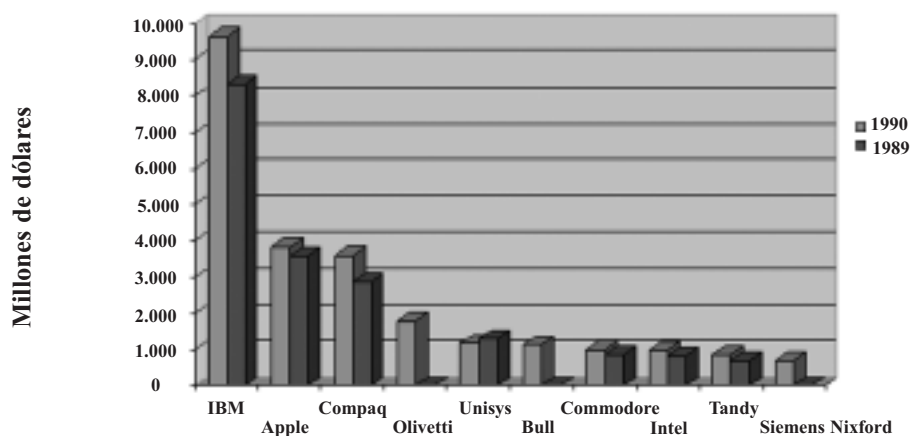


**Cuadro 15.1 Las diez primeras empresas de micros (1983-84)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

EMPRESA	FACTURACIÓN EN MICROS (millones de \$)		% CRECIMIENTO
	1990	1989	
IBM	9.644	8.343	15,90
Apple	3.846	3.572	7,60
Compaq	3.598	2.876	25,10
Olivetti	1.792	ND	ND
Unisys	1.181	1.300	-9,15
Bull	1.143	ND	ND
Commodore	996	867	14,91
Intel	980	812	20,69
Tandy	850	689	23,39
Siemens - Nixford	710	ND	ND

**Facturación en micros 1989-90**



**Cuadro 15.2 Las diez primeras empresas de micros (1989-90)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

## El mercadomicro español

El año 1983 supuso para el ámbito informático español un interesante punto de arranque hacia su desarrollo, pues los microordenadores comenzaron a introducirse bajo los esquemas comerciales de las diferentes marcas, en un mercado difícil, pero de gran potencial. Numerosos factores, fruto de un conglomerado de razones políticas, económicas y geográficas, habían provocado un considerable retraso, y España no participaba del crecimiento tecnológico del mundo occidental. El Plan de Liberalización de 1963, con la libre importación y la reducción de coeficientes aduaneros, trajo consigo el primer salto importante. Más tarde, la crisis económica puso su granito de arena en este desfase, y todo ello dio como consecuencia la falta de experiencia, conocimientos y educación informática necesarios para favorecer el crecimiento del mercado de los micros. De cualquier forma, la demanda potencial sigue siendo muy elevada, tanto para el ordenador doméstico como para el profesional. España disfrutó durante 1984 de uno de los índices de crecimiento más altos en Europa, continuando esta situación unos años. Pese a ello, se están dando factores que retraen el mercado de los microordenadores, y de ellos voy a empezar refiriéndome a los relativos a la distribución.

Las perspectivas de un mercado goloso estimularon el apetito de un gran número de nuevos *dealers*. Pero unos no supieron calcular la inversión requerida, otros se esforzaron en comercializar máquinas, olvidando el servicio post-venta, y los niveles de facturación no fueron suficientes para mantenerlos a todos. Y se produjeron las quiebras en cadena. Por otra parte, la distribución también se ve afectada por el hecho de que Madrid y Barcelona representan los dos tercios del mercado, y el resto se sitúa en otras diez ciudades, fuera de las cuales la adquisición de microordenadores es prácticamente inexistente. Por último, es importante reflejar el escaso número de empresas españolas dedicadas a la fabricación de micros. Así pues, el mercado depende de la importación, cuyos impuestos, más los problemas de almacenaje y costes de distribución a nivel nacional, obligan a los importadores a realizar grandes esfuerzos para mantener su rentabilidad. A finales de los ochenta algunas organizaciones de este tipo no pudieron sobrevivir, tales fueron los casos de Apple, Tandy y Víctor. Proyectos, iniciativas y algunos logros pretendieron romper con este tradicional encasillamiento. Dos compañías nacionales, Comelta y CTESA, se unieron con la intención de crear el primer microordenador con el sello "made in Spain" el COMPUTEC S/1. Otro ejemplo significativo se plasmó con el nombre de Secoinsa 20-1. Y podrían enumerarse muchos más proyectos, pero la mayoría se aplazan quedando casi en el olvido. La entrada de las instituciones financieras en la microinformática ha ayudado a resolver parcialmente determinados problemas.

Gran parte de los micros comercializados se adquieren en régimen de leasing. Algunos bancos fomentan la inversión poniendo en marcha programas especiales; si un individuo o empresa deciden invertir cierta cantidad de dinero a plazo fijo, y por un tiempo mínimo de tres ó cinco años, dispone inmediatamente de un ordenador personal. IBM y Digital han actuado, al igual que ORIC, en el área de los domésticos, y sabido es que este tipo de campañas coadyuva al desarrollo de la microinformática en España. Las pequeñas y medianas empresas de todo tipo se benefician de las ventajas introducidas por los micros; las más avanzadas, o con mayor poder adquisitivo, los han adquirido ya, pero a pesar de ello, en 1982 la mayoría se encontraba aún sin

informatizar. La aparición de ordenadores personales profesionales ha puesto a disposición de casi todos los bolsillos el acceso a una gestión mecanizada.

Siendo el mercado de los micros acreedor de tan altas expectativas, la mayoría de las empresas de hardware no se han resignado a probar fortuna. Sin embargo algunas, tanto en España como a nivel mundial, tuvieron que abandonar total o parcialmente. Así, Osborne, Fortune, Víctor Technologies, Texas Instruments o Apple han pasado por momentos de verdadera dificultad. La crisis pudo justificarse por la entrada de las grandes compañías de informática, o la excesiva confianza en sus propias posibilidades.

Siempre que se habla del mercado español en el área de la microinformática, se menciona su extraordinario potencial y unas expectativas de crecimiento incalculables. Las previsiones de venta se disparan, principalmente si provienen de las compañías fabricantes. Y lo cierto es que, en términos globales, el parque instalado aumenta de año en año, alcanzando unas cotas elevadas. A pesar de su dinamismo, el mercado español no ha conseguido los niveles europeos. Ya he apuntado algunas posibles causas, entre las que aparece la falta de formación informática de los posibles usuarios. Sin embargo, durante la segunda mitad de los ochenta el estatus cultural del sector se elevó extraordinariamente, como lo demostró una encuesta realizada por una importante Asociación, y a cuyos resultados voy a referirme.

Según se desprendía de este estudio, la desinformación era mayor en los individuos de más edad, y en las medianas y pequeñas empresas. Prácticamente una de cada tres personas no era capaz de citar una marca de ordenadores, y la media de nombres nominados por los que sí que las sabían era de tres. IBM resultaba ser la compañía más conocida en nuestro país, sin embargo no era posible precisar si el liderazgo era fruto de sus actividades como empresa de equipos informáticos en general, o específicamente por su ordenador personal. NCR, Olivetti y Hewlett-Packard se encontraban muy por debajo como seguidores inmediatos. Por el contrario, resultaba difícil reflejar el mismo optimismo en cuanto al conocimiento de las características internas de los ordenadores personales. La mayoría de los individuos era capaz de afirmar con convencimiento que todos los microordenadores poseían memoria propia. En cuanto a la pantalla, la seguridad disminuía, aunque seguía manteniéndose en un nivel alto. Tampoco eran muchos los que sabían con certeza que no todos los microordenadores pueden conectarse a un ordenador central, y a discos y memorias externas. En definitiva, el conocimiento correcto de todos los elementos integrantes de un equipo era muy limitado, alcanzando solamente un dos por ciento. Por el contrario, la imagen de precio que la población poseía de los ordenadores profesionales era bastante aproximada. La mayoría, dos de cada tres españoles, pensaba que un micro debía costar de quinientas mil a un millón de pesetas, siendo el nivel de precisión más elevado entre los jóvenes o profesionales independientes. La infravaloración del precio era superior a las cifras sobrevaloradas. Si nos referimos a las características que debía poseer un ordenador personal profesional para la decisión de compra de una marca o de otra, la población española establecía una serie de condiciones: debían producirse pocas averías; servicio post-venta rápido y eficaz, preferiblemente con un coste asequible; adecuado a las necesidades de la empresa; el equipo tenía que ser útil, para hacer que desaparecieran los temores a la compra de un microordenador incapaz de resolver los problemas de gestión; adaptable a las

futuras aplicaciones y necesidades que pudieran surgir; buena relación precio-rendimiento, con clara tendencia hacia precios bajos. En menor proporción, los individuos destacaban como preferencia la facilidad en el manejo, y las referencias sobre equipos ya instalados con resultados positivos.

Hablaré en último término de la intención de compra de un microordenador por parte del mercado potencial. La actitud era positiva en un porcentaje aceptable. El compromiso manifestado, o el mayor o menor entusiasmo percibido en las intenciones, era independiente de la seguridad en los logros que podría reportar la entrada de un microordenador en las empresas. Por otra parte, se resaltaba como nota muy importante que la mayoría de los predisuestos a informatizarse no manifestaban preferencias concretas hacia una marca específica. El propio desconocimiento, o quizá la incipiente situación del mercado, provocaban la no intención definida de compra.

En el capítulo de la microinformática merece una atención muy especial lo sucedido en el sector de la pequeña y mediana empresa. Las un millón trescientas mil empresas que componen el colectivo de las PYME representan el 91% de los establecimientos comerciales del país, dan trabajo al 85% de la población empleada, y generan el 75% del PIB. Estas cifras tan llamativas en nada se reflejan a la hora de la atención real que la Administración les dedica. Las PYME muy rara vez saltan a las primeras planas de los medios de comunicación, y en contadísimas ocasiones se oye la voz de sus sufridos protagonistas, que sólo han abrazado la mecanización en un cinco por ciento. Muchas son las razones que podrían aducirse para justificar tan notable retraso, y de entre ellas voy a destacar algunas de las más aceptadas. En primer lugar hay que hablar de la falta de formación de nuestros pequeños empresarios, y de los escasos conocimientos que poseen acerca de las posibilidades ofrecidas por los micros. La gran tarea de concienciación empresarial que se requiere sólo puede llevarse a cabo con el esfuerzo aunado de la Administración y del sector privado. La estrategia comercial de las grandes firmas no contribuye a la difusión masiva de estas tecnologías, pues las multinacionales siguen concentrando sus esfuerzos en los usuarios de un cierto tamaño. Tampoco aparece clara la política de la Administración, aparentemente proclive a defender la potenciación de las PYME, aunque muy remisa a la hora de aplicar medidas y acciones concretas. Por último, pero no por ello menos importante, cabe destacar el largo camino que nos queda por recorrer en materia de software, tema al que algunos dieron en llamar el gran olvidado del PEIN.

La masificación de la informática, tan valiosa para el progreso de las sociedades modernas, conlleva toda una serie de problemas que fueron puestos en candelero por un importante rotativo español, al dedicarles un editorial en el mes de abril de 1985. La piratería en la educación, la falta de honradez en las ventas, y la picaresca de todo tipo eran algunos de los problemas señalados, junto a los que se resaltaba el alto nivel profesional de casi todos los auténticos actores en el escenario informático. Si no queremos que los charranes binarios hagan su agosto a costa del invierno de los demás, habrá que promover un esfuerzo colectivo entre todas las fuerzas sociales, para que la informática sea el campo de los mejores, y no el coto cerrado de los mediocres.

## Empezar por el Anexo

Las compañías dedicadas a elaborar programas para microordenadores tienen que enfrentarse a serios problemas, desde el mismo momento de nacer, para evitar su fallecimiento. Y el más notable quizá sea la carencia de estructuras sólidas con buenos departamentos de marketing. Normalmente se trata de un equipo de amigos que comparten la programación con otras ocupaciones para poder destinar sus sueldos a la investigación o desarrollo de software. Porque ocurre que están invirtiendo a ciegas, con la sola esperanza de que su producto tenga éxito en el mercado. Desde que comienza el análisis y elaboración de un programa hasta que se vende la primera copia, transcurren meses sin remuneración alguna. La inversión necesaria para poder comercializar su aplicación con las suficientes garantías es tan elevada que en la mayoría de los casos resulta inalcanzable. Por lo tanto, el producto se vende en círculos muy reducidos y no llega a amortizarse. Este tal vez sea el motivo por el cual muchas empresas mueren, a pesar de producir programas de muy buena calidad. En otras ocasiones, después de elegir un mercado específico, aparecen dos o tres competidores, que siguen su mismo camino. Estos problemas deben afrontarlos cada empresa por sí sola, y salir a flote de la mejor manera. Sin embargo existen otras dificultades que solamente es posible vencer con la fuerza de la unión.

Debido a que las casas de software para micros suelen ser pequeñas, de forma individual son incapaces de luchar contra la piratería de programas, o de actuar como interlocutores válidos frente a la Administración. Este fue el motivo por el cual, en octubre de 1983, se constituyó la Asociación Española de Empresas de Soporte Lógico (Anexo). Fundada por nueve de las más prestigiosas casas de microsoftware nacionales (Accord Microsistemas, Aplicaciones Uno, Datisa, Soft y Fhecor, de Madrid; Basic Microordenadores, de Zaragoza; Aplin, Getio, Informática y JS, de Barcelona). La experiencia de estas empresas hizo posible la iniciación de una aventura totalmente nueva para el sector. Los proyectos desde el principio fueron ambiciosos y de gran envergadura, por lo que se invitó a todos aquellos que quisieran colaborar por el bien del software a pertenecer a la asociación. La única exigencia de los Estatutos era la de ser empresa y no persona individualizada.

Uno de los principales objetivos que Anexo se propuso llevar a cabo, fue erradicar la piratería. El primer paso pretendía conseguir de la Administración una protección jurídica de los programas, necesaria para que las empresas pudieran seguir creciendo. La propiedad intelectual del software en nuestro país no ha estado regulada hasta fecha bien reciente, y a pesar de que cada empresa aplica todo tipo de medidas para evitar que las aplicaciones se dupliquen indebidamente, estas no son suficientes. Los piratas se multiplican, y consiguen copiar programas que a la empresa productora les han costado mucho dinero, tiempo y esfuerzo en realizar. El negocio es claro. Los "copistas" venderán su fraude a un precio muy inferior y, contando con que su inversión ha sido mínima, los beneficios son seguros. Como es lógico, el cliente desconocedor de la realidad prefiere adquirir el mismo programa a un precio inferior. Pero las copias obtenidas por manipulación de originales correctos causan errores de gran importancia que el pirata está incapacitado para solucionar; con lo cual el usuario pierde la confianza que depositó en la informática, y las casas de software serias quedan desacreditadas.



Para evitar estos problemas, los usuarios deben acudir a las empresas profesionales con suficientes garantías de calidad. Por otra parte, el propietario del programa encuentra innumerables dificultades para demostrar que el producto es de su propiedad. Ninguna ley atiende las infracciones, tampoco puede registrarse la autoría de una aplicación, porque los registros son públicos, y se obliga a incluir los listados completos. Cualquier individuo podría calcarlos, y con sólo cambiar una simple rutina se juzgaría como diferente; por lo tanto, ante la ley serían dos programas distintos, aunque muy parecidos. Sólo la Administración puede hacerse cargo de un problema que hace tanto daño a multitud de profesionales.

Anexo ha elaborado un Registro de Autoría de Programas, cuya función principal es la de archivar legalmente todos los programas que se confeccionen, especificando la empresa productora y las características básicas de cada aplicación, con el fin de poseer un comprobante de autoría en el caso de que apareciese una copia fraudulenta. Y no ha sido sólo eso. Anexo puso en marcha un segundo registro, denominado TYP (Tramposos y Plagiarios), donde se inscribe a todos aquellos que copian programas o demoran su pago. Actúa como simple guía informativa, sin efectos legales inmediatos para las personas censadas. Los socios de Anexo, o cualquier otra persona, podrán actuar con total libertad, pero sabiendo, antes de emprender negocios con ellos, que su nombre aparece en el TYP por un motivo u otro. Este registro se distribuye entre las casas de software, hardware, *dealers* y medios de comunicación. Su efectividad es sorprendente, sobre todo con los morosos, que constituyen también una seria amenaza para las casas de software.

Independientemente de lo anterior, la idea de abrir nuevos mercados al software español en Iberoamérica se concretó en el proyecto ESEM (Exportación de Software Español para Microordenadores). La base de este plan se centra en un factor tan importante como la lengua, determinante en informática, lo cual puede favorecer la aparición de mercados de gran envergadura. El proyecto ESEM consiste en crear una sociedad mercantil con fines lucrativos, cuyo capital se encuentre repartido entre todos los socios de Anexo que deseen suscribirlo, para establecer las relaciones técnicas y comerciales que configuren el canal de ventas. Los programas objeto de la exportación son tanto de carácter horizontal como vertical, con nombre propio, precio fijo y documentación completa. Para que ESEM consiga su rentabilidad, deberían venderse mil trescientos programas anuales, una cifra elevada, pero no inalcanzable.

Por otra parte, la Asociación Española de Empresas de Soporte Lógico ha editado un catálogo de aplicaciones nacionales. En él se da cuenta de los programas realizados por los miembros de Anexo, incluyendo todos los datos que resultan de utilidad para los usuarios: título, nombre, empresa productora, descripción, destinatarios, modo de comercialización, atención post-venta, equipos soportados, sistemas operativos, periféricos, soporte físico de presentación, documentación, comunicaciones, normativa, modo de instalación, mantenimiento y observaciones. Se ha pretendido poner en el mercado un catálogo útil, muy detallado, y de actualización periódica. Asimismo se ha establecido un sello de calidad para cada programa comercializado por los miembros de Anexo. Este sello no es obligatorio, sino opcional, por parte de las empresas que deseen someter a examen sus aplicaciones, y recibir a cambio el justificante de su saber hacer.

## Capítulo 16.- Telemática

### Novática - mayo 1977

En la página 39 del número de mayo/junio de esta revista aparece un artículo, firmado por el autor de este libro y que, bajo el título TELEMÁTICA, decía lo siguiente:

Sería sumamente interesante conocer el porcentaje de artículos y conferencias en los que el autor explica a sus lectores u oyentes la historia del fascinante mundo de los ordenadores; esta manía histórica puede ser un simple reflejo de rapidez con que evolucionan medios y técnicas, haciendo que todos nos sintamos un poco protagonistas.

Convencido de que el porcentaje anteriormente indicado tiene que ser muy alto, me parece interesante caer en la vulgaridad, seguir la moda, y escribir este trabajo en forma de breve síntesis histórica lo que me permite situar al lector en un contexto que le ayude a comprender mejor las ideas que deseo exponerle.

#### 1. TABULACIÓN (Prehistoria)

La tarjeta perforada y los equipos clásicos (clasificadora, intercaladora y tabuladora) tenían como misión principal la obtención de unos listados, completos o resumidos, en donde la cantidad de información impedía su confección por medios manuales. No olvidemos que Hollerith era empleado de una oficina del censo de la Administración USA, y que su idea de hacer perforaciones a lo largo y ancho de una cartulina permitió reducir drásticamente las tareas del censo, con lo que al ser ésta una de las bases de toda consulta popular, vemos como desde antiguo la democracia estaba condenada a vivir de la mano de los ordenadores.

#### 2. PROCESO DE DATOS (Edad Antigua)

Los saltos que a veces se producen en la

evolución tecnológica, rompiendo las tendencias normales, hacen posible el avance de la humanidad, aunque este progreso no deje de tener serias dificultades y el hombre se siga preguntando a donde le conducirá todo esto.

Para nuestra desgracia, el salto que nos ocupa no se dio en la dirección correcta y los primeros ordenadores electrónicos fueron diseñados para resolver problemas científicos; aún no ha sido suficientemente estudiado el negativo impacto que esta concepción ha tenido en el empleo de estas máquinas para otros fines distintos a los concebidos en un principio.

#### 3. INFORMÁTICA (Edad Media)

Las máquinas de programa registrado comienzan a utilizarse para el tratamiento automático de la información, iniciándose un largo proceso de adaptación y conversión, dadas las enormes diferencias entre, por ejemplo, la inversión de una matriz y la actualización de un fichero permanente a partir de varios ficheros de movimientos.

En un mundo donde la tecnología cambia de día en día, se han necesitado casi dos décadas para que principios tan fundamentales como la independencia entre ficheros y programas comience a ser medianamente comprendidos y muy poco utilizados.

#### 4. TELEINFORMÁTICA (Edad Moderna)

En esta época comienzan a proliferar los centros de proceso de datos, alrededor de los cuales gira la actividad de todo tipo de empresas y organismos. Las servidumbres impuestas por



la comunicación de información entre los lugares donde se utiliza y aquellos donde se obtiene, son la causa fundamental de muchos fracasos, más o menos reconocidos, puesto que la enorme rapidez de los ordenadores queda totalmente enmascarada por los retrasos impuestos en el transporte de la información. La potencia de estos equipos, capaces de procesar millones de datos por minuto, exige una tareas de preparación o transcripción, auténtico taló de Aquiles de muchos sistemas informáticos; los retrasos, costes, errores y una interminable lista de problemas, son las consecuencias de un error de planteamiento al no situar los órganos inteligentes en los mismos canales por los que circula la información.

Si los centros de proceso de datos permitieron romper la barrera del tiempo al disponer de máquinas que realizan millones de operaciones por segundo, quedaba un obstáculo mucho más difícil y era el del espacio.

La información sólo cobra su auténtico sentido cuando sirve para algo, es decir, cuando puede utilizarse para tomar decisiones. Las distancias, físicas o burocráticas, que separan a los distintos componentes de cualquier organización exigen el adecuado transporte de la información, lo que lleva un tiempo que en la mayoría de los casos hace perder las teóricas ventajas aportadas por las máquinas que trabajan al nivel del picosegundo.

La transmisión de datos y su ulterior empleo en el mundo informático, alumbró una nueva era, llena de frustraciones pues no en vano se trataba de aunar dos tecnologías, telecomunicaciones e informática, que tenía muy poco en común.

## **5. TELEMÁTICA (Edad Contemporánea)**

El empleo de la informática como elemento básico en la gestión de empresas, no se ha conseguido fácilmente, pues han sido muchas las inercias que han tenido que

vencerse. Con la aparición de la teleinformática, las dificultades en lugar de disminuir, en muchos casos aumentan, pues se trata de desandar el camino andado, situando a los órganos inteligentes en los canales por los que fluye la información. No es de extrañar que un elevado número de sistemas teleinformáticos se encuentran en áreas o empresas en los que se pasa directamente del tratamiento anual al proceso por ordenador.

Las empresas u organismos que tienen a su cargo la explotación de las redes de comunicación, están haciendo un considerable esfuerzo para satisfacer la creciente demanda de servicios de transmisión de datos. En este campo las dificultades son muy grandes pues como muy bien es sabido, las enormes inversiones necesarias para instalar y mantener una infraestructura de comunicaciones, exigen unos períodos de amortización muy superiores a los que rigen en sectores industriales donde la tecnología cambia constantemente.

Si los ordenadores han dejado de ser máquinas de proceso de datos convirtiéndose en equipos para el tratamiento automático de la información, si cada día es más frecuente hablar de transmisión de información y si la información sigue siendo el motor de actividad humana, podremos concluir afirmando que se está iniciando una nueva etapa en la cual se producirá la fusión de dos tecnologías que empezaron siendo paralelas y luego se hicieron convergentes. Telecomunicación e Informática alumbrarán una nueva ciencia, que se nos ocurre bautizar como TELEMÁTICA, y mediante la cual el hombre podrá hacer mejor uso posible de esa esencia vital que llamamos información.

Durante la revolución industrial, el hombre se encontró con una gran penuria de medios de transporte que frenó la expansión geográfica de los centros industriales. Si nos hallamos en los albores de la segunda revolución industrial, ello ha sido posible porque la

informática ha vencido las barreras del espacio situando la información donde y cuando se necesita.

## **6. CONCLUSIÓN**

Uno de los peligros encerrados en la manía histórica que mencioné al principio, radica en la sensación de envejecimiento prematuro que siente el hombre de nuestros días. Confundiendo el fin con los medios, a muchos les sacuden unos deseos enormes de cambiar constantemente los medios o las técnicas informáticas que utilizan, pareciéndose a aquellos falsos viajeros que suben a todos los trenes que pasan pero que siempre están en la misma estación.

Los sistemas informáticos de ese hipotético futuro que siempre parece van a empezar el año próximo, no deben ser obstáculo para sacar el máximo partido a los medios y técnicas que hoy utilizamos. La Telemática podrá ser el sueño de una noche de verano, pero sería mucho más grave que se convirtiera en la excusa para quedarse en la estación esperando al último y mejor tren que nos llevará a ninguna parte.

## Algo más que un concepto

Se han cumplido veintisiete años desde que la telemática fuera inventada en España y presentada en sociedad en Francia, y, hasta la fecha, ha sido más un tema de reflexión teórica que materia de aplicación práctica. Durante los primeros años fueron varios los informes que a nivel internacional se publicaron, y casi todos ellos gozaron de amplia acogida en los medios de comunicación; algunos países, entre los que destaca Francia, han invertido grandes sumas de dinero en proyectos telemáticos de muy diversa índole. La irrupción de AT&T en el mundo de los ordenadores trastocó el equilibrio de fuerzas establecido, y Europa intentó no descolgarse de los avances tecnológicos, ni quedarse en el papel de espectador pasivo de la dura competencia entre AT&T, IBM y Japan Inc. Todos estos hechos son suficientes para darnos cuenta que algunos países se han apresurado a materializar en proyectos lo que empezó siendo simple teoría sobre la informatización de la sociedad. Frente a estos planes globales, España puso en marcha una serie de iniciativas, positivas casi todas ellas, pero que adolecen de un criterio integrador. Si no queremos malgastar energías, habría que hacer un esfuerzo para transformar las acciones salidas de los diferentes PEIN en un auténtico *Plan Telemático Nacional*.

Dentro del campo de la telemática se han configurando tres grandes mercados en los que se libran las más importantes batallas comerciales. La automatización de oficinas, ofimática, cuenta con una importante oferta en la que se incluyen desde las centralitas digitales a los modernos sistemas de tratamiento automático de textos, pasando por las redes de área local. En los procesos productivos, la robótica, junto con sus tecnologías afines, está siendo ya objeto de atención por parte de todos los gobiernos que no quieren perder competitividad frente a las industrias robotizadas de otros países. En tercer lugar hay que hablar de la entrada de los ordenadores en los hogares, home computing, bien sea a través de las pantallas de los ordenadores personales, o de la televisión hecha terminal inteligente. Ofimática, robótica y hogarótica configuran este nuevo mercado nacido al hilo de la telemática, al que habría que añadir el amplio campo de la aplicación de estas modernas tecnologías a la medicina, la enseñanza, el ocio y las artes.

Los profetas de las ciudades cableadas y demás escenarios futuribles se olvidan con demasiada frecuencia de la lentitud con la que se producen los cambios sociales. Una cosa es lanzar un producto al mercado, aunque sea a megabombo y superplatillo, otra muy distinta que el público se decida a incluirlo en su agenda de la compra, y que al final lo integre en sus usos sociales y culturales.

El coche y el teléfono, por citar dos artilugios bien corrientes, han tardado más de medio siglo en hacerse importantes, y aunque la aceleración del cambio sea una realidad, el slogan de "ponga un chip en su vida" está aún muy lejos de ser puesto en práctica por la mayoría de los ciudadanos. En la reciente historia de la telecomunicación, ha habido errores de bulto en las previsiones de venta. El picturephone o videoteléfono quizás sea uno de los trastos que más expectativas despertaron en su día y menos éxito consiguió. Fue arrumbado en el baúl de los recuerdos aún antes de convertirse en algo merecedor de ser evocado con nostalgia. Los auténticos expertos en marketing saben calibrar perfectamente la diferencia que existe entre comercializar un producto para especialistas y vender un cacharro al gran público.

## Informática a domicilio

La electrónica inteligente entró en nuestros hogares escondida en pequeñas cajitas a las que llamábamos calculadoras de bolsillo. El precio de estas miniaturas fue disminuyendo a la vez que sus prestaciones aumentaban, llegando a ofrecerse productos muy avanzados, cuyo manejo requería el concurso de auténticos especialistas. La microelectrónica pulverizó el precio de las calculadoras y abrió la puerta de nuestras casas a una nueva generación de cacharros, *infordomésticos*, de los que los videojuegos y el ordenador personal serían los primeros en cruzar el dintel. La caída, durante 1984, de las compras de estos equipos, que provocó en USA el cierre de muchas empresas pequeñas y la medioquiebra de algunas grandes, fue una llamada de atención para los que se estaban olvidando del usuario final. Sin problemas reales que resolver, o con una fuerte carencia de software de aplicaciones, no hay forma de sostener las ventas de PC en el mercado doméstico.

Como todos sabemos, no es la puerta el único nexo de nuestros hogares con el mundo exterior; la antena de televisión y el hilo telefónico son otros tantos puntos que nos mantienen en contacto permanente con la sociedad. A diferencia de los datos que se manejan en las calculadoras, lo que fluye por la pantalla o el auricular no son sólo números, sino sonido e imágenes; por esta razón vamos a dejar el mundo del proceso de datos para adentrarnos un poco en el campo de la telecomunicación.

A principios de los años setenta, Sir James Redmond, Director de Ingeniería de la BBC, estaba trabajando en un sistema que permitiera a los sordos ver subtítulos en ciertas pantallas dotadas de un transcodificador, al mismo tiempo que el resto de los televidentes no percibieran nada especial en sus televisores.

A partir de estos estudios se desarrollaron en Inglaterra los primeros sistemas de teletext, bautizados con el nombre CEEFAX (de "see facts") y ORACLE (Optional Reception of Announcements by Coded Line Electronics), y que fueron puestos en servicio a mediados de 1972 por la BBC y la IBA (Independent Broadcasting Authority), respectivamente. Nace así la historia de los servicios teletext que en España corren a cargo de las cadenas de televisión.

La aventura del videotex comienza cuando un año antes de incorporarse al Post Office, un ingeniero inglés, Sam Fedida, se hallaba trabajando en un centro de cálculo dedicado a mantener un registro de plazas hoteleras en Europa. Desempeñando aquel cargo se dio cuenta de que el ochenta por ciento de los costes del sistema se consumían en el tecleo de las consultas de los clientes. Basándose en estas observaciones, Fedida llegó a la conclusión de que los costes de la operación se podrían reducir drásticamente si se ofreciera a los usuarios un método barato, fácil y cómodo de interrogación directa al ordenador. Cuando ingresó en el BPO siguió pensando en su vieja idea, hasta que consiguió la colaboración de un pequeño equipo de trabajo, con el que desarrolló un prototipo de viewdata que en 1974 fue presentado a Sr. Edward Fennessey, Presidente del Post Office, y con su incondicional apoyo pudo ofrecerse el primer servicio mundial en 1979, al cual se le impondría el nombre de Prestel. La idea de Fedida se apartaba completamente del sistema teletext, en el cual el usuario sigue siendo espectador pasivo. En el viewdata (videotex

a nivel internacional) se unen teléfono y ordenador, para convertir el televisor en un terminal inteligente, a través del cual el usuario puede interactuar con un sistema central.

Aunque los ingleses se hayan hecho merecedores al honorífico título de pioneros del teletext y videotex, en muchos otros países se estaban realizando experiencias similares, y el lanzamiento del servicio Prestel significaría para muchos de ellos la señal de salida; había llegado el momento de pasar del laboratorio a los hogares. Tampoco en este terreno España se quedó rezagada, pues de la mano de Fundesco llegarían a nuestro país en 1979 los especialistas en viewdata del BPO. Un año más tarde se puso en marcha un proyecto conjunto Fundesco-Telefónica-Entel que dio como resultado la puesta en marcha del sistema videotex español, cuya presentación en sociedad coincidiría con los Mundiales de Fútbol 1982. En mayo de ese mismo año se constituye la Asociación Española de Proveedores de Servicios Videotex (APV), lo que supondría un cierto impulso a la oferta de información.

En el capítulo 10 ya se han analizado algunos de los proyectos en marcha en el área del banco en casa que, junto con el videotex, configuran la oferta de la informática a domicilio en nuestro país.

## **Automatización de oficinas**

Si en el hogar es donde se van a librar las principales batallas de los servicios a domicilio, es en la oficina donde se está combatiendo duramente para conseguir cuotas de un sector que se presenta muy prometedor. Redes de área local, PABX, tratamiento de textos y correo electrónico, son una pequeña lista de los productos y servicios que se ofrecen en el mercado. Quizás por el hecho de que los grandes aún no han lanzado sus catálogos binarios, lo cierto es que hasta la fecha hay bastante confusión, pocas ideas claras, demasiado cacharro y casi ningún plan estratégico. A diferencia de lo sucedido en el mundo de la informática en el que solamente existía un comprador en cada empresa, el departamento de proceso de datos, con la ofimática la cantidad de prospectos potenciales dentro de una misma organización crece exponencialmente; la dispersión de las decisiones unida a la presión ejercida por las casas constructoras conduce a la instalación de unos sistemas parciales e inconexos que no reportan otra cosa que un gasto inútil. Aunque muchos se empeñen en ver en la ofimática sólo un mundo de cacharros, nos encontramos frente a un entorno en el que la imaginación en la concepción de sistemas y software desempeñará un papel tan importante como pueda serlo la fabricación de equipos. Sin ir más lejos, ahí tenemos el área del correo electrónico, donde podría desarrollarse una buena oferta de logical español, en la línea del producto Autotip desarrollado en su día por Entel. También cabría citar el tratamiento automatizado de expedientes, de enorme importancia para la Administración, y en el que la oferta indígena es aún muy escasa. La lista podría hacerse interminable y en su confección deberían decir mucho las sociedades de servicios españolas. Estamos en un mundo en el que la noción de *integradores de sistemas* desempeña un papel de gran relevancia; de nada sirve instalar un LAN que tenga incorporados los tres primeros niveles del ISO, si nadie desarrolla el software que cubra los otros cuatro.

No deja de ser todo un símbolo que en las acciones específicas del subsector de informática definidas en el PEIN, la primera de ellas estuviera dedicada a la ofimática. La acción 3.5.1 dice



así: "Se realizarán varios planes piloto de ofimática en organismos de la Administración Pública mediante establecimiento de acuerdos tripartitos entre Organismo Público/Dirección General de Electrónica e Informática/Empresa Consultora de Software/Empresa Fabricante de Hardware". En el desarrollo de esta acción se vuelve a insistir en lo ya enunciado sobre la separación de la oferta hardware y software, dándole a la SSCI un papel de primera línea al asignarle la responsabilidad del diseño del sistema. Más adelante se indica que los primeros proyectos se desarrollarían para una serie de unidades, tales como: Juzgado, Hospital, Ayuntamiento, Centro de Salud Primario, Centro Directivo Administración Central y Oficina. Desgraciadamente los concursos que salieron en estos campos respondían más bien a proyectos tradicionales de informática, con los vicios seculares de nuestras compras públicas.

## Hecho a robot

El primer sistema mundial de control de procesos por ordenador se puso en funcionamiento en 1959. Desde entonces, y como es bien sabido, se han hecho importantes progresos en la forma de captar, procesar y transmitir electrónicamente la información, lo que ha permitido, entre otras cosas, ir ampliando el campo de aplicación de los ordenadores tanto en la manufactura como en los procesos continuos. La fabricación automatizada recibió un fuerte impulso en la década de los sesenta, a través del programa espacial de la NASA y su filosofía *cero defectos* aplicada a los vuelos espaciales tripulados; aquellos micrométricos márgenes de fiabilidad sólo podían conseguirse haciendo que las máquinas trabajaran solas. La aplicación de los ordenadores en la industria estaba basada en su capacidad para optimizar los recursos materiales y humanos; en otras ocasiones, se trataba de procesos tan rápidos en los que el hombre no reaccionaba a la velocidad adecuada; y las más de las veces los equipos digitales ofrecían un bajo coste, fácil implantación y alta flexibilidad no igualadas por otras máquinas. Las mejoras ofrecidas por la electrónica primero y la microelectrónica después, no sólo se han aplicado al terreno de la gestión, sino que los ordenadores industriales también se han beneficiado de ellas. Los robots industriales, que en nada se parecen a los protagonistas de la famosa obra teatral de Karel Capek que les diera nombre, pudieron quemar muchas etapas de su evolución con el uso intensivo de la microelectrónica inteligente.

En perfecta armonía con el retraso tecnológico que nos aqueja, la penetración conseguida por los ordenadores industriales en nuestro país ha sido bastante baja. Según el estudio realizado por el INI "Los ordenadores industriales en 1976" precedido por otro de similares características y publicado tres años antes, el número de equipos instalados en España era de unos quinientos, suministrados en su mayor parte por las principales empresas que operaban en nuestro país. Clasificadas por su cota de mercado, estas multinacionales eran: DEC (29%), Hewlett Packard (25%), IBM (23%) y Data General (10%). A destacar que, según los datos aportados por dicho documento, las SSCI españolas prácticamente no operaban en ese sector. Este es un dato importante, pues es bien sabido que el mundo de la fábrica tiene una problemática muy distinta a la encontrada en los demás mercados. Aunque desde hace algunos años operan en el área industrial sociedades de servicios especializadas, nos hallamos ante un campo con enorme potencial de desarrollo de software que, de no caer en manos de las multinacionales, podría ser absorbido por las empresas que supieran dotarse de la tecnología adecuada. La entrada en la CEE ha constituido otro

acicate para impulsar este terreno, ya de por sí bastante activo.

Ante este panorama, tampoco debe extrañarnos que el grado de robotización de nuestras industrias esté muy por debajo del que se ha logrado en otros países. A finales de 1984 en España funcionaban 516 robots, cuando a principios de ese mismo año había en todo el mundo 37.500 unidades, de las que Alemania Federal disponía de 4.800, Suecia de 1.900, Italia 1.800, Gran Bretaña 1.753 y Francia 1.500. Con el fin de mejorar el bajo nivel de tecnologías avanzadas de fabricación en nuestras empresas, el PEIN lanzó el programa PAUTA (Plan de Automatización Industrial Avanzada) que pretendía movilizar 5.025 millones de pesetas en el periodo 1985-88. El Plan se descompone en cinco programas: Técnicas Básicas, Sistemas de Fabricación, Equipos Auxiliares, Aplicaciones Industriales (desarrollo y difusión) y Formación. La difusión de la robótica se hacía a través de la Red Integrada de Servicios Electrónicos (REDINSER).

La casi totalidad de los robots instalados en España son de producción extranjera, pero en nuestro país se vienen desarrollando importantes proyectos para introducir equipos nacionales. Experiencias Industriales y el Instituto de Automática Industrial del CSIC pusieron en funcionamiento el EISA-25, dotado de siete microprocesadores que dan a su brazo la posibilidad de realizar movimientos muy complejos. El Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid ha desarrollado un robot de ensamblado bautizado con el nombre de DISAM-E65. En este mismo campo, las empresas Ikerlan y Daúnbat del grupo de cooperativas Mondragón han producido un robot con tres variantes, DR-I, DR-II y DR-III, que pueden ser empleados en la carga y descarga, como grúa, y para realizar procesos de fabricación de coordenadas cilíndricas, respectivamente. ASEA ha instalado en Sabadell una fábrica de robots, con tecnología sueca, pero con valor añadido nacional apreciable.

## **El ordenador va a la escuela**

Hasta la aparición de los micros, no era el computador el que entraba en las aulas, sino los terminales a él conectados. Las técnicas del teleproceso y del tiempo compartido ofrecieron a los centros de enseñanza la posibilidad de dotarse de medios informáticos sin tener que hacer frente a los costes inherentes a la instalación de ordenadores. Pero la informática no es sólo una herramienta para ayudar al alumno en su proceso de aprendizaje, también es materia importante que debe ser incluida en los planes de estudio. Esta doble vertiente, asignatura y ayuda a la enseñanza, es la que se contempla en todos los proyectos que intentan llevar la informática a las aulas. Así lo entendió el Ministerio de Educación y Ciencia al trazar el programa de introducción de la informática en los centros docentes no universitarios (EGB, BUP y Formación Profesional). Con el nombre Atenea, el Ministerio lanzó un ambicioso programa en el que se invirtieron 4.777 millones de pesetas en el período 1985-89. Esta cantidad se repartió de la siguiente forma: equipos (63,7%), cursos de formación (19,6%), reuniones (7%), gastos generales (6,7%), y material didáctico (3%). Durante los cinco años de duración del proyecto, se dotó a 1.843 centros (1.155 de EGB, 414 de BUP y 274 de Formación Profesional) con un total de 9.215 microprocesadores; se dieron 685 cursos para la formación de 5.530 profesores y la especialización de otros 1.288, y se celebraron 34.844 seminarios y mesas redondas.

La trascendencia del proyecto Atenea despertó el interés de todo el estamento docente, y abrió los consiguientes debates, en los que cada cual trató de presentar a la opinión pública aquellos aspectos que le merecían mayor relevancia. De todos los comentarios publicados, hubo una gran unanimidad en destacar el riesgo que se corre al llenar las aulas de micros, sin tener el software adecuado ni el profesorado bien preparado para un uso educativo correcto de esos equipos. Las dificultades que tuvieron nuestros vecinos con el programa de los cien mil micros, debieron movernos a la reflexión de los graves riesgos que corremos si no aplicamos la tecnología de la forma adecuada. Malo sería que a nuestros hijos no se les enseñara la informática, pero aún peor resultaría que a causa de ella se quedaran sin aprender a hacerse adultos.

## **Privacidad**

Las libertades individuales, y entre ellas el derecho a la intimidad, o la privacidad, para utilizar la expresión usada internacionalmente, son temas de debate permanente. El ejercicio del control por parte de los poderes públicos tropieza frecuentemente con los derechos individuales, haciendo difícil el mantener aquel sin que éstos se vean perjudicados. En el terreno de la informática la primera ley se promulgó en Suecia el 11 de mayo de 1973, y en ella se legisla la protección de los datos almacenados en ordenador. En la República Federal Alemana se aprobó una ley de similares características con fecha 27 de enero de 1977. Y antes de ocuparnos de lo que sucede en la península ibérica, bueno será comentar brevemente la política seguida en Norteamérica.

Desde los albores de la República Americana, su sistema legal y político ha tratado siempre de poner límites a la vigilancia que las autoridades pueden ejercer sobre las vidas de individuos y grupos. En Norteamérica está prohibido el empleo de los dossiers a la Europea, y es a partir del McCarthismo cuando la sociedad estadounidense sufre con toda su virulencia una caza de brujas que novelas y películas han recogido y presentado en toda su dimensión. Las protestas desatadas a mediados de los sesenta consiguieron poner las cosas en su sitio, a la vez que concienciaron a la opinión pública sobre el nuevo peligro surgido con la proliferación del uso de los ordenadores. El 31 de diciembre de 1974 se promulgó la "Privacy Act 1974" cuyo título completo es el siguiente: "Ley por la que se modifica el Título 5 del Código de los Estados Unidos, insertando una sección 552a para salvaguardar la privacidad individual frente al uso indebido de los registros federales, disponer que los individuos tengan acceso a los registros que los conciernen y sean llevados por órganos federales, crear una Comisión de Estudio de la Protección a la Privacidad, y para otros fines". Al decir de los expertos, se trata del exponente jurídico más centrado en la preocupación por la protección de la intimidad, de la vida privada frente al abuso de los ficheros informatizados.

Para la defensa del derecho de intimidad nuestra Constitución recoge la limitación de uso de la informática, tomada probablemente de la portuguesa de 1976, y que constituye una gran novedad en el derecho comparado. En el apartado cuatro del artículo 18 se dice "la ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y el pleno ejercicio de sus derechos". Los habitantes de la Península Ibérica, al haber llegado un poco tarde al concierto constitucional, podemos presumir de tener las dos únicas leyes

fundamentales en las que queda explicitada la privacidad del ciudadano frente al uso de la informática. En nuestro país, la Asociación pro Derechos Humanos ha realizado intensas campañas, reclamando la ley de defensa de la intimidad que desarrolle el mandato constitucional.

Como dijera el abogado norteamericano Robert Ellis Smith, nuestra sociedad se encuentra en peores condiciones que las padecidas por los súbditos del Gran Hermano, puesto que en "1984" el ciudadano conocía la forma en que se ejercía el control y podía reaccionar en consecuencia.

En la actualidad, muy pocos están al tanto de los métodos que se siguen para ejercer el control social y este desconocimiento impide toda posibilidad de reacción. Aunque las ideas de R.E. Smith puedan parecer un tanto exageradas, bien es sabido que la ignorancia es el pilar de la esclavitud. No basta con que la Constitución se ocupe de nosotros, cada uno tiene la responsabilidad de protegerse a sí mismo. La promulgación de leyes en defensa de la privacidad debe ir acompañada de la formación y educación ciudadana que garanticen un mínimo nivel de autodefensa. En este sentido cabe destacar las acciones emprendidas por Fundesco que, durante muchos años, ha reunido a expertos de diferentes disciplinas para abordar el espinoso tema de la protección del individuo frente al mal uso de la informática. Por lo que se refiere al SIMO, cabría destacar que en el discurso inaugural pronunciado por el Presidente de Citema con motivo de la XIX edición, Luis Alberto Petit dijo: "La cuestión es que en los criterios que se sigan sobre el uso de la informática se dé prioridad a la ética sobre la técnica y a la persona sobre las cosas", frase que es todo un plan de actuación para los que ejercen alguna responsabilidad en esta trascendental disciplina.

## Capítulo 17.- La información como producto

### Compartir o poseer

En los países más avanzados la información suele estar al alcance de todos, dependiendo los logros alcanzados del uso que se haga de ella; según esto, la clave no está en poseer sino en saber utilizar. La industria de la información ha tenido un enorme desarrollo en Norteamérica por la sencilla razón de que aquel es un país basado mucho más en el "saber hacer" que en el "acaparar".

Por estos pagos la situación es bien distinta, pues la gente trata de progresar a base de acumular, despreciando todo aquello que esté al alcance de cualquiera. Que los sociólogos profundicen en este tema, yo no me atrevo a hacerlo, y sin embargo estoy convencido que ahí se encuentra una de las razones básicas del escasísimo desarrollo de la industria española de la información.

Es muy relevante también el hecho de que el sistema informático que más ha hecho en favor del compartir, el time-sharing tuviera nula penetración en nuestro país como ya se comentó en otro capítulo. Bien es cierto que hubo razones tecnológicas y comerciales para que España no participara de esas técnicas, pero también es bien cierto que los españolitos de a pie tenemos muy serias dificultades a la hora de compartir con otros, servicios o productos comunes.

Cabe la posibilidad que sea la propia tecnología la que nos ayude a superar esta dificultad. Internet es una plataforma eminentemente interactiva y en la que sus recursos son compartidos entre los usuarios. Confiemos en que así sea, pues si en la era de la información no hemos andado muy listos para servirnos de ello, estamos entrando en la del "conocimiento" y aquí, según todos los expertos, los países que no sepan utilizarla perderán definitivamente el tren del progreso.

Los tres primeros apartados de este capítulo abarcan lo sucedido en España hasta mediados de la década de los ochenta, dedicándose los tres últimos a comentar la situación actual y las perspectivas a medio plazo.

### Alfolíes del año 2000

Bancos de conocimiento, silos de información, almacenes de sabiduría, depósitos de datos, y *think-tanks*.

Estos son algunos de los calificativos más comunes que se emplean para referirse a las bases de datos que están accesibles para el gran público. Puestos a aportar nombres sugerentes, me atrevo a proponer el de *Alfolí*, palabra que, según el Diccionario de la Real Academia, viene del árabe "al-hury" que significa: el hórreo, granero público, siendo sus significados en nuestra lengua: granero o depósito y almacén de sal. Entrados en el nuevo milenio y en plena gestación de la "sociedad postindustrial" a nadie se le oculta que la información primero y el conocimiento un poco después, desempeñarán en ella un papel de primera magnitud, similar al que tuvieron el pan y la sal en las sociedades antiguas. A los alfolíes del nuevo milenio va dedicado este capítulo.

La información siempre ha sido una mercancía susceptible de comercializarse, pero para hacer posible su venta masiva se ha necesitado de un soporte a través del cual pudiera llegar a los usuarios. Tradicionalmente, y sobre todo en su forma impresa, el precio de la información se ha establecido como consecuencia de la suma de los costes de dos productos: la propia información y el soporte que la contiene, en este caso el papel en forma de libros, revistas o periódicos. Estos costes, unidos a los de producción y distribución y al beneficio del empresario, constituían el precio final. Sin embargo, el cliente, cuando adquiere un libro, desea comprar casi exclusivamente información.

En cuanto a la radio y la televisión, la composición del coste para el usuario es diferente, debido a su carácter de servicio público, subvencionado por medio de impuestos en unos casos, o por la financiación aportada por la publicidad en otros, o por una mezcla de ambos. En el caso de la prensa los recursos económicos se obtienen, en la mayoría de los casos, de la suma del precio al público de los mismos y de la aportación de la publicidad; en general, lo cobrado por un periódico o revista no cubre enteramente los costes de producción y distribución.

A la forma convencional de comercializar la información, se han unido ahora nuevos métodos, que acercan al usuario final a las fuentes de información, dándole flexibilidad en el acceso, reduciendo el tiempo necesario para poder disponer de los datos y, en algunos casos, permitiéndole su uso para elaborarlos de acuerdo con sus necesidades u obtener otros a partir del tratamiento particular de los originales.

Para que esta nueva forma de acceder a la información se hiciera posible, ha sido necesaria una evolución previa de la tecnología informática, tanto en lo referente a las máquinas como al software (Bases de Datos y Teleproceso), así como a las telecomunicaciones. La fusión e integración de estas tecnologías es lo que dio nacimiento a la industria de la información.

Pero la evolución de la tecnología por si sola no hubiera sido suficiente para hacer viable a esta industria. Ha sido necesaria la incorporación de nuevos protagonistas a los sectores de la informática y de las telecomunicaciones, como fueron los proveedores de la información, denominados creadores de bases de datos, y el nacimiento de nuevos servicios, como los suministrados por las redes de transmisión de datos y los Operadores internacionales.

También fue necesario sensibilizar a los usuarios sobre las ventajas que aportaban los nuevos métodos de acceso a los datos, y la manera de captar nuevos clientes, intentando crear desde la oferta una demanda no existente.

La industria de la información se constituyó, en virtud de todas estas variables, en un sector de actividad económica con su especificidad propia, abarcando dentro de su ámbito un producto y un servicio. El primero es la información, el segundo el complejo compuesto por máquinas, software, métodos, redes de transmisión, técnicos especializados y expertos en marketing.

El precio de la información para el usuario final se componía de su propio coste, más el valor del "vehículo" que hacía posible su acceso con las características antes expuestas. A la

composición del coste para el usuario que suponía la difusión convencional de la información, formado por la suma del valor de los productos (información y soporte en la que se albergaba aquella), se añadía el valor del servicio que posibilitaba el acceso a la información o a las referencias de la misma. El soporte convencional seguía formando parte del coste en muchos casos para el usuario, ya que gran parte de la información, una vez localizada y seleccionada, se difundía por medio de documentos impresos o microfilmados.

En los inicios de la industria de la información se podían clasificar los servicios prestados en dos grandes categorías:

- a) *Bases de datos de consumo o de gran público.* Servicios masivos basados en la posibilidad de conectar los televisores domésticos a un ordenador a través de la red telefónica. En este tipo de servicio la información que se facilita a los usuarios es de interés general y puede ir desde la cartelera de espectáculos hasta la meteorología.
- b) *Bases de datos de contenido específico.* Bases de datos orientadas hacia usuarios especializados y que, normalmente, eran altamente cualificados (científicos, técnicos, economistas, etc.).

La terminología con la que se denominaban los sistemas era muy variada: Sistemas de Información, Bancos de Datos, Bases de Datos, Sistemas Documentales, etc.

Las bases de datos específicas se clasificaban normalmente en bibliográficas y factuales. Son bibliográficas las que hacen referencia a documentos y permiten la localización de los mismos para su posterior consulta. Las bases de datos factuales son aquellas que disponen de la información concreta, en forma de cifras o textos, a los que se tiene acceso directamente. A su vez, en el caso de textos, están las denominadas full-text en que la información contenida es íntegra, y las que sólo contienen resúmenes, abstracts.

Los principales agentes que intervenían en este mercado eran:

- a) *Creadores de bases de datos.*

Proveedores de la información en general, empresas u organismos que disponen de ficheros bibliográficos o factuales creados como consecuencia de su propia actividad de investigación, estudio, difusión de información o de la existencia de un amplia documentación como en el caso de bibliotecas públicas y universidades.

- b) *Centros de bases de datos.*

Entidades públicas o privadas que disponían de los medios informáticos, máquinas y hombres, y facilitan la información a los usuarios, realizando los diferentes trabajos para su comercialización. En general, estos centros comercializan información no creada por ellos mismos. En contraposición existen creadores que actúan a la vez

como centros. Los centros de bases de datos reciben también el nombre de *hosts* en terminología sajona y *serveurs* en la francesa.

c) *Redes de transporte.*

Redes de telecomunicación, que permiten el acceso a través de llamadas locales. Estos servicios eran ofrecidos generalmente en Europa por organismos públicos y en Estados Unidos por empresas privadas.

d) *Mediadores de información.*

Se trata de una especie de mayoristas o agentes que facilitan el acceso, bien porque los usuarios no deseen instalar terminales o porque de esta forma se les simplifican las búsquedas de información. El papel de los mediadores es muy importante para difundir estas técnicas.

e) *Usuarios.*

Los usuarios potenciales eran de dos tipos: (1) usuarios susceptibles de emplear en el ámbito de su vida privada la información contenida en las bases de datos de con sumo, y (2) los usuarios individuales (técnicos, científicos, economistas), o los usuarios de organismos o instituciones (empresas privadas, organismos de la Administración, empresas periodísticas), que emplean la información contenida en bases de datos especializados o de información general, susceptibles a su vez de difundirse con posterioridad (periódicos, revistas, agencias de información).

## **La industria de las bases de datos**

A pesar de haber cumplido más de cinco lustros, y de que a finales de la década de los ochenta gozó de una especial atención por parte de todo tipo de publicaciones, lo cierto es que el mercado de las bases de datos ha venido siendo un perfecto desconocido. Se ignoran los mecanismos que lo componen, su dinámica, los factores que le afectan, y sólo se malentienden los impactos negativos que pueda causar en el hogar, la empresa y la sociedad. La situación no es la misma en todos los países, y si las actividades en este sector se iniciaron al otro lado del Atlántico, pronto llegaron a Europa, en donde Francia adquirió enseguida una posición destacada, y España se quedó en el pelotón de los rezagados.

Aunque las cifras manejadas son todavía pequeñas si se las compara con otros sectores informáticos, hay que destacar el fuerte crecimiento experimentado por la actividad que estamos analizando en los ochenta.

En el periodo 1975-83 el número de bases de datos comercializadas se multiplicó por cinco, pasando de 301 a 1.600; la cifra de negocios tuvo un crecimiento aún más fuerte, pues de los



1.293 millones de dólares para el mercado mundial en 1980, se saltó a 5.625 millones según los datos relativos a 1985. El mercado norteamericano sigue siendo unas tres veces mayor que el europeo.

País	Organismos gubernamentales	Universidades	Sector Editorial	Otros sectores (informática, banca...)	Asociaciones Fundaciones y otros entes no lucrativos	Total
EE.UU.	206	29	245	785	77	1.342
U.K.	22	5	27	42	13	109
Francia	96	5	5	30	4	140
Canadá	71	2	11	34	12	130
Australia	21	6	7	23	6	63
RFA	42	5	2	12	1	62
Japón	8	3	16	7	-	34

**Cuadro 17.1**  
**Origen institucional de las 1.880 bases datos accesibles a finales de 1984**  
 Fuente: *Fuinca*

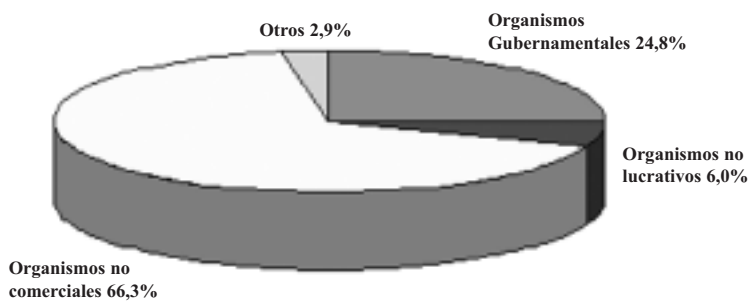
En el cuadro 17.1 se refleja el origen de las 1.880 bases de datos que eran accesibles a finales de 1984, y los datos que en él aparecen suscitan algunos comentarios. En primer lugar destaca la abrumadora superioridad de Estados Unidos con respecto a Europa, y el papel de comparsa que le corresponde a Japón con un escaso 2% del total de bases accesibles. El peso de los sectores público y privado se reparte un tanto aleatoriamente entre los países que aplican el "laissez faire", como Estados Unidos, y U.K., y las políticas oficialistas de Francia o Alemania Federal, y en menor medida de Canadá. Por último, y para que el lector se haga una idea de cómo emergen nuevos protagonistas, ahí está ese 66% de las bases de datos ofrecidas por bancos, sociedades de servicios y un largo etcétera .

Por lo que se refiere al número de usuarios, éstos suelen estimarse sobre la base de las claves de acceso asignadas por las diferentes entidades comercializadoras. Según una encuesta, los distribuidores que figuraban a la cabeza eran Dow Jones News Retrieval Service (164.000 claves) y Compuserve (145.000) en USA, mientras que en Europa el Prestel World Service de la British Telecom figuraba en primer lugar con 84.000 claves asignadas. En las bases de datos más especializadas como son las bibliográficas de tipo científico o técnico, las posiciones de vanguardia las ocupaban Dialog (53.000), BRS (11.500) y Mead Data Central (8.000). A finales de 1984 se estimaba en un millón el número de usuarios, y teniendo en cuenta que muchos de ellos eran instituciones que actuaban como intermediarios, cabría afirmar que sobrepasaba los 50 millones el colectivo que utilizaba estos servicios.

Aunque dotada de personalidad propia, en muchos estudios de mercado se engloban las bases de datos dentro de los servicios informáticos, y lo cierto es que algunas SSCI han desempeñado papeles relevantes en su desarrollo. Se trata pues de un sector económico emergente que tendrá una gran repercusión por su impacto en la cultura, generador de nuevas profesiones y que está mereciendo la atención de los gobiernos, pues éstos saben que, en muchos campos, la información es más importante que las materias primas.

Atendiendo a la oferta, cabría analizar los contenidos de las bases de datos y los promotores que las han creado, información que aparece en los cuadros 17.2 y 17.3. Podría llegar a establecerse una geografía política en la materia, a base de correlacionar los parámetros anteriormente indicados, pero esto sobrepasa los límites en los que debe quedar enmarcado este libro.

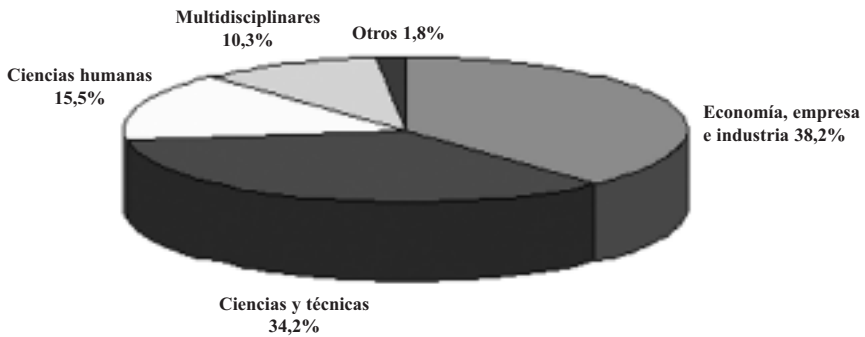
Origen institucional	%
Organismos gubernamentales	24,8
Organismos no lucrativos	6,0
Organismos comerciales	66,3
Otros	2,9



**Cuadro 17.2**  
**Reparto de las bases de datos en función de su origen institucional.**

Fuente: *Fuinca*

Ámbito temático	%
Economía, empresa e industria	38,2
Ciencias y técnica	34,2
Ciencias humanas	15,5
Multidisciplinares	10,3
Otros	1,8



**Cuadro 17.3**  
**Reparto de las bases de datos en función de su contenido.**

Fuente: *Fuinca*

Aunque la *cabaña electrónica*, profetizada en su día por Alvin Toffler, se parece todavía bastante poco a nuestros hogares, qué duda cabe que en ellos entraron toda una serie de nuevos artilugios y servicios entre los que merecen especial atención los de videotex y teletext. Con estos sistemas las bases de datos cobraron una nueva dimensión, porque salieron de los ambientes universitarios y empresariales para acercarse al gran público. Para que el lector tenga una idea de lo que se ofrecía por el mundo, en el cuadro 17.4 se recoge un desglose relativo a los 452 servicios videotex/teletex operativos en 24 países con una población de usuarios de bases de datos de 2,3 millones; esta encuesta fue realizada en 1983.

Facilidad de información	Número de servicios que le ofrecen
Recuperación de la información	164
Transmisión electrónica de mensajes	92
Juegos	57
Reservas	36
Banco en casa	28
Telesoftware	27
Telecompra	26
Cálculos	7
Supervisión de servicios domésticos	15

**Cuadro 17.4**  
**Facilidades ofrecidas por los servicios Videotex/teletex**

Fuente: *Fuinca*

## Situación y perspectivas en la España de los ochenta

En el marco del SIMO 1984 se celebró una jornada bajo el título "Factibilidad de los proyectos de bases de datos de interés general", que había sido precedida por otra celebrada los días 15 y 16 de marzo de ese mismo año con el tema "El futuro de las bases de datos en España y en la CEE". Ambas reuniones formaban parte del programa de actuación establecido por la Fundación Fuinca, de Telefónica, con el que se pretendía abordar a fondo toda la problemática del sector, invitando a especialistas extranjeros para que complementaran los puntos de vista de los expertos españoles. La recopilación de las ponencias presentadas en ambas reuniones se publicó en forma de libro con el título "Bases de Datos-Retos, oportunidades y esperanzas", y de él se han extraído los datos aportados en este capítulo.

Aunque los primeros trabajos en bases de datos sean de principio de los setenta, en el Libro Blanco de 1976 no aparecen más que proyectos y sugerencias, siendo inexistentes las referencias a realizaciones. Hay que esperar a 1983, cuando Fuinca presenta los datos relativos al primer

"Censo Iberoamericano de Recursos de Información Automatizada", para encontrar material de estudio. De estos primeros censos puede extraerse la conclusión de que en el periodo 1980-84 se produjo el auténtico nacimiento de la actividad en España, habiéndose desarrollado 55 bases de datos correspondientes a 17 instituciones. Dado que el videotex también ha tenido una cierta actividad en nuestro país, cabe destacar lo realizado por la Asociación Española de Proveedores de Servicios Videotex.

En el cuadro 17.5 se recogen las informaciones relativas a las instituciones promotoras, y como puede observarse, de ellas solamente tres son empresas privadas. El número de sociedades e instituciones que tienen programas de producción de bases de datos videotex es de 102, de las cuales 73 son de carácter privado y las 29 restantes pertenecen al sector público. Entre las enmarcadas en el sector privado, 18 se encuadran en financiero, 20 son empresas comerciales (viajes, seguros y automóviles), 22 actúan en el negocio editorial y, por último, hay 8 empresas informáticas y 5 entidades no lucrativas.

Productos	Nº de Bases de Datos
Barazt, S.A.	1
Boletín Oficial del Estado (BOE)	1
Centros de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Cdx)	2
Consejo Superior de Investigación (CSIC)	1
Consorcio de Información y Documentación de Cataluña (CSIC)	1
Instituto Nacional de la Salud (INSALUD)	2
Instituto Geográfico Nacional	4
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)	2
Instituto Nacional de Estadística (INE)	1
Instituto Nacional de Fomento de la Exportación (INFE)	3
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo	1
Ministerio de Cultura	29
Ministerio de Educación y Ciencia	1
Registro de la Propiedad Industrial (RPI)	3
Servimedios, S.A.	1
Telebroker, S.A.	1
Universidad de Valencia	1

**Cuadro 17.5**  
**Productores españoles de bases de datos especializadas.**

Fuente: *Fuinca*

Las instituciones distribuidoras de estas bases de datos son: Baratz, Cdx, CSIC, CIDC, Entel, IGN, IGME, INE, INFE, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Cultura, Registro de la Propiedad Industrial, Servimedios y la Universidad de Valencia.

A principios de 1982 la DGEI propuso un Programa Especial de Desarrollo de Bases de Datos en el que se había previsto invertir unos 500 millones de pesetas, con base a las estimaciones realizadas por Fuinca. Lo aprobó el Consejo de Ministros, pero criticado por la CAICYT, que debía aportar gran parte de los fondos, cayó en el olvido.

A finales de 1983 un grupo de expertos emitió un informe por encargo del Ministerio de Educación y Ciencia, en el que se hacía un análisis de la situación, y se planteaban las recomendaciones pertinentes para impulsar la incipiente industria española de bases de datos. Por su interés, se recogen a continuación los puntos que, según dicho informe, resumen la problemática existente por aquel entonces:

- a) Los productores de bases de datos, escasos en número, tanto del sector público como del privado, se mueven en un marco de insuficiencia de recursos económicos y de falta de apoyo financiero.
- b) El número de bases de datos accesibles en línea es limitado, presentando todavía, en mayor o menor grado, dificultades prácticas a la hora de hacer efectivo el acceso público en línea. Entre estas bases de datos pueden citarse, en el área de la biomedicina, ESPES, del Centro de Información de Medicamentos, e IME del Centro de Documentación e Informática Biomédica de la Universidad de Valencia; en el área de la ciencia y la tecnología, Ciberpat e Impamar del Registro de la Propiedad Industrial, y Telebroker; en el área de las humanidades y ciencias sociales y económicas: Baratz, los PIC del Ministerio de Cultura y CRONOS-INE del Instituto Nacional de Estadística.
- c) Salvo contadas excepciones, ninguna de las bases de datos puede garantizar una oferta de información gratificante para el usuario potencial, debido a que la cobertura de fuentes documentales es escasa, al pequeño volumen de referencias almacenado, y a una deficiente cobertura retrospectiva de información.
- d) Existe un importante número de proyectos de producción y de automatización de bases de datos, pero por diversas razones, entre ellas la falta de recursos humanos y materiales, no han cristalizado en una oferta de acceso público, y se encuentran aún en fase de recopilación de información, no habiéndose decidido la elección del soporte informático y el lógico de recuperación que facilite el acceso en línea.
- e) No existe la figura del distribuidor de base de datos, porque tal actividad, debido al escaso número de demandas de consulta y a la ausencia de una abundante oferta de bases de datos, no es negocio. Esto ha supuesto que los propios productores, ya sean públicos o privados, hayan tenido que asumir las funciones de distribuidores, no siendo esto muy aconsejable, como demuestra la experiencia internacional.

- f) Aunque España está dotada de una infraestructura de transmisión de datos de gran calidad, y en su momento fue pionera en la implantación de una red especial en la modalidad de conmutación de paquetes, el coste de transmisión puede ser un factor de freno a una tendencia masiva hacia la conexión a las bases de datos. En este sentido cabría señalar la falta de terminales de datos de bajo coste accesibles al gran público.
- g) No existe una formación generalizada en las técnicas de documentación, que permitiría una mayor facilidad en la indexación y clasificación de la información, actuaciones básicas en todo proceso de creación de bases de datos.
- h) En el campo concreto de las bases de datos soportadas en tecnologías videotex, cabe citar la constitución, en mayo de 1982, de la Asociación Española de Proveedores de Servicios Videotex, que agrupa a más de 40 proveedores de información videotex. Fruto de esta actividad es la creación de algunas bases de datos accesibles a través de esta tecnología, pero no suficientemente desarrolladas ni plenamente enraizadas en la sociedad.

Una comunidad de más de 300 millones de hispanohablantes sería razón más que suficiente para justificar cualquier plan de acción en materia de bases de datos. Este sector tuvo tratamiento propio en el PEIN (acciones 3.5.6, 3.5.7 y 3.5.10) que establecía planes específicos para su desarrollo tanto en organismos públicos como empresas privadas. España puede colaborar activamente con las naciones hermanas del continente americano, y, aunque ya se han conseguido los primeros logros, es mucho el camino que queda por recorrer. No se trata tanto de un problema tecnológico como de una cuestión de profundas raíces culturales. Los países que sepan hacer un uso adecuado de la información dejarán atrás a las naciones que sigan ancladas en el pasado.



## Capítulo 18.- La tecnología hecha información

### Carencias y excesos

El primer tratado de hardware publicado en el mundo data de 1864, su título "De la máquina analítica", el autor Charles Babbage, y entre las múltiples e interesantes cuestiones que en él se abordan, cabría destacar la siguiente: "La Máquina Analítica consta de dos partes... La memoria en la que se almacenan todas las variables que han de ser procesadas así como todas aquellas cantidades que proceden del resultado de otras operaciones... La unidad operativa donde siempre van a parar las cantidades sobre las que se han de hacer operaciones...". El primer tratado de software publicado en el mundo data de 1843, su autora Lady Ada Augusta —hija de Lord Byron y ayudante de Babbage— que, entre otras cosas, nos dice: "...La máquina analítica no puede hacer nada por ella misma. Sin embargo, pueda hacer cualquier cosa, siempre *que sepamos decirle cómo hacerlo* (subrayado de la autora)... El mecanismo de la máquina analítica no tiene por qué actuar necesariamente sobre números. Si, por ejemplo, la altura de las notas musicales se le expresara matemáticamente, la máquina podría componer e interpretar fragmentos musicales...". A nadie debe extrañarle que el manuscrito de Ada precediera en cuatro lustros a lo publicado por Babbage, pues el software, la idea, precede al hardware el mecanismo que le da vida. Ada y Babbage, indiscutidos precursores del lógico y material (software y hardware), nos dejaron en sus escritos materia de reflexión aún no asimilada. El imperio de Lady Lovelace sintetizado en su famosa frase "la máquina sólo es capaz de hacer lo que se le dice", ha estado aplicándose hasta que los primeros sistemas de inteligencia artificial empezaron a dotar a nuestros artilugios de una cierta capacidad de aprendizaje. La concepción estructural de la máquina de Babbage sigue vigente y parece que aún lo será por algunos años. Desde la aparición de estos importantes escritos hasta los primeros usos comerciales de la tabuladora, transcurrirían unos cuantos años, en los que nadie intentaría retomar las ideas del investigador inglés.

Los esforzados usuarios de tabuladoras primero y ordenadores después han sufrido importantes carencias y excesos de información impresa sobre los cacharros binarios que utilizaban, y a ambos voy a referirme a continuación.

La primera documentación relativa a la tabuladora era de apariencia y contenido eminentemente técnico o, si se prefiere, electromecánico, y en ella se describían con todo detalle los circuitos y la forma de realizar los cableados en el panel externo. Cuando su uso se extendió al mundo empresarial, los fabricantes comenzaron a publicar manuales con los que enseñar a sus clientes la programación y manejo de aquellos equipos. Nos encontramos en plena prehistoria informática, el ENIAC todavía no había comenzado a calentar sus válvulas y las instalaciones de equipos clásicos de tarjetas perforadas solían recibir el nombre de *talleres mecanográficos*. Faltaban todavía muchos años para que el proceso de datos se convirtiera en disciplina académica y mereciera la atención de teóricos y especialistas.

En la época de las válvulas y los transistores vuelve a adquirir primacía todo lo relacionado con el hardware, y habrá que esperar hasta mediados de la década de los sesenta para que los manuales de software comiencen a tener personalidad propia. La imbricación entre programación y

componentes electrónicos, era tan fuerte al principio, que el término *debugging* sería acuñado por el equipo de programación de Grace Hooper, el día en que una mariposa terminó sus vuelos al calor de una válvula provocando con su fallecimiento la parada del equipo; cuando estaban retirando el cadáver del coleóptero y alguien les preguntó qué hacían, la respuesta fue "debugging" (quitando bichitos), y esa expresión se quedó en el argot informático para designar la tarea de eliminación de errores de programación. Los manuales de los fabricantes fueron durante algún tiempo la única documentación impresa sobre el empleo y funcionamiento de los ordenadores, hasta que se viera completada con textos para la docencia y libros de autor. La abundancia de publicaciones disfrutada en los países fabricantes, distaba mucho de alcanzarse en naciones puramente usuarias como la nuestra.

En España las máquinas se importaban para su inmediata instalación, y con ellas se recibían unos cuantos manuales. Dado que en los años sesenta hablar una lengua extranjera no resultaba frecuente, la primera dificultad que debía ser superada era la traducción de unos documentos que, a pesar de estar redactados en un estilo muy simple y sin florituras gramaticales, consumían buena parte de nuestro tiempo. Los cursos de tabuladora se impartían con grandes dosis de buena voluntad y pobrísima apoyatura documental, limitada las más de las veces a unas cuantas fotocopias. El carácter autodidacto de la profesión informática se veía dificultado por una reducidísima dotación de información impresa. La práctica diaria bailando en la cuerda floja, era el único medio de ir acumulando conocimientos y experiencias.

Salvo contadísimas excepciones, las academias que aparecieron a mediados de los sesenta en nuestro país no ayudaron a mejorar la situación, pues eran totalmente ágrafas y se limitaban a servirse de los manuales de los fabricantes. La primera etapa del Instituto de Informática tampoco despejó el negro panorama que sólo comenzaría a aclararse a finales de los setenta.

A medida que los ordenadores ampliaban su campo de aplicación, no sólo aumentaban las necesidades de información, sino que se incrementaba el número y tipo de sus lectores; a los técnicos, se les había añadido una larga lista de profesionales, actividades y niveles de responsabilidad. Cuando la informática sale de su aislamiento y se convierte en tema de interés general, el gran público empieza a ser consciente de su desconocimiento sobre una tecnología de cuya importancia intuye algo, pero de la que ignora casi todo. A lo largo de este lento proceso ha ido apareciendo en nuestro país una serie de publicaciones de muy diversa índole, cuyas características más sobresalientes son el tema de este capítulo.

## **Informes y estudios**

El mercado informático, al principio objeto de análisis casi exclusivo de los fabricantes, se convirtió en foco de atención por parte de los poderes públicos en el momento en que los gobiernos se dieron cuenta de la importancia estratégica de los ordenadores. Es en Europa y no en USA donde se despierta este interés, debido a que el viejo continente se percató enseguida de los problemas potenciales derivados de una fuerte dependencia tecnológica. En febrero de 1969 la OCDE remitió a los países miembros un borrador de cuestionario para la recogida de datos sobre utilización de ordenadores. Se daba así cumplimiento al acuerdo adoptado en la

reunión de Ministros de la Ciencia celebrada en marzo de 1968. En España se encomendó el estudio al Gabinete de Análisis Estadístico y socioeconómico del Ministerio de Educación y Ciencia, quien, en abril de 1969, realizó el correspondiente estudio de mercado. A través de los fabricantes se tuvo conocimiento de las instalaciones que había en el país, a cuyos directivos se remitió un amplio cuestionario. De los datos obtenidos con esta encuesta pudo saberse que a finales de 1969 España contaba con 615 ordenadores. En aquel mismo año Alemania Federal tenía instalados 4.370 equipos, Canadá 1.613, Francia 3.307, Italia 1.176, Japón 4.900, el Reino Unido 3.635 y Estados Unidos 55.606.

A partir de 1971, el INI comienza a publicar una serie de análisis de situación, que se inicia con el titulado "Estudio sobre la industria de proceso de datos en España", y que habría de mantener una cierta periodicidad. A los informes de tipo general, el Instituto añade los específicos para las empresas del grupo que, como ya se indicó en el capítulo 13, se han venido publicando anualmente desde 1972 en que apareciera el primero de ellos. A partir de 1981, el INI inicia una nueva serie, esta vez dedicada al sector de servicios informáticos y con carácter bianual. En este mismo ámbito de las SSCI, cabe destacar el informe anual realizado por ECSA desde 1977. Su ámbito geográfico es Europa, y por lo que se refiere al contenido, después de un análisis del mercado global, se dedica un capítulo a cada uno de los países miembros, entre los que figura España a través de Sedisi. A nivel nacional es el MINER el que elabora este tipo de estudio.

En 1973, Presidencia del Gobierno publica un informe sobre "La informática en España", continuado en el conocido "Libro Blanco de 1976" que, como ya vimos en el capítulo 14, contenía el resultado de los trabajos realizados para el nonato IV Plan de Desarrollo. Sin lugar a dudas, este es el análisis más completo que se ha publicado en nuestro país, y constituye un punto de referencia obligada; el lector habrá observado que en la bibliografía de cada capítulo se hacen múltiples menciones a este valioso documento. Es una lástima que la Administración no se haya decidido a lanzar una nueva edición, porque ello hubiera contribuido a iluminar la realidad de un sector en el que la sombra informativa triunfa sobre la luz. Se dispone de datos fragmentados e inconexos, siendo muy difícil extraer conclusiones. Hay que resaltar el hecho de que la publicación que estamos comentando se redactó con el concurso de un elevado número de personas e instituciones que aportaron su trabajo a cambio de nada. Esta actitud tan generosa sólo puede ser concitada por la Administración, de ahí que la nueva versión tendría que editarse por la iniciativa de algún departamento gubernamental que se decidiera a emprender la tarea. Hasta la fecha han dado muy poco fruto los intentos montados sobre la base de una encuesta. Para clarificar la situación, habría que recurrir de nuevo al poder de convocatoria de la Administración, solicitando la colaboración de las fuerzas vivas del país. Podría hacerse un buen trabajo, con un coste mínimo para el erario público pero prestando un servicio inestimable a la sociedad.

Por lo que se refiere a la transmisión de datos en todas sus múltiples modalidades, las administraciones telefónicas europeas no tardaron en darse cuenta de su importancia, y en 1974 organizaron una asociación, Eurodata, a través de la cual comenzaron a emitir un estudio anual. Aunque su contenido está orientado a los asociados, los documentos son también de gran valía para fabricantes y sociedades de servicios. Es muy frecuente encontrar referencias al Eurodata en

todo tipo de artículos y libros en los que se traten de analizar comportamientos y tendencias en materia de telemática.

Algunas firmas consultores, entre los que cabría citar a ICSA, IDC y Price Waterhouse vienen realizando estudios de mercado de tipo general o por sectores. Los más interesantes ya han sido comentados en las páginas de este libro. Si hasta hace poco la mayoría de las cifras sobre nuestra realidad informática nos llegaban del extranjero, recientemente se van desarrollando técnicas propias con las que se eliminan unos royalties que nada hacen en favor de la madurez del mercado. Con nuestra entrada en la CEE nos beneficiamos también de lo que se publica a nivel comunitario; por fin dejamos de estar ausentes de las publicaciones internacionales, disponiendo no solamente de datos sobre España sino comparaciones con los demás países de la Comunidad. Aunque su inclusión en este epígrafe pudiera ser controvertida, parece oportuno hacer una mención también a esas auténticas enciclopedias del hardware, software y los servicios, que, como el famoso Auerbach, no sólo son un compendio de precios y características técnicas de los productos informáticos, sino también fuente inagotable de información de tipo general.

"El Informe Nora" despertaría en casi todos los países de la CEE una auténtica fiebre por los estudios de situación en los que además se hacen recomendaciones a los gobiernos; como es bien sabido a estos documentos se les denomina de forma genérica "Libro Blanco". Se trata de informes, tan frecuentemente utilizados en los países avanzados que, en algunos casos, se han llegado a crear organismos gubernamentales especializados en su redacción. Esto es lo que sucede con el ACARD (Advisory Council for Applied Research and Development), creado en 1976 por el gobierno inglés, y que ha editado una buena cantidad de documentos, entre los que destaca el dedicado a la telemática, que se publicó en Septiembre de 1980, bajo el título "Information Technology".

En el año 1986 se publica el informe de investigación titulado "Nuevas tecnologías, Economía y Sociedad en España", prologado por el entonces Presidente Felipe González. El contenido del documento y los buenos auspicios del Gabinete de la Presidencia del Gobierno, organismo que había solicitado el estudio, justifican la importante acogida que tuvo su publicación tanto en prensa como en radio y televisión. La evolución, análisis y recomendaciones sobre la producción y empleo de las tecnologías (microelectrónica, informática, telecomunicaciones, automatización, láser, biotecnología, energías renovables y nuevos materiales) se llevó a cabo por un muy cualificado equipo de profesionales bajo la dirección de Manuel Castells.

A los cinco años de editarse el estudio de Presidencia, aparece en el mercado un trabajo patrocinado por Fundesco, también dirigido por el Catedrático Castells, y que lleva por título "La industria de las tecnologías de la información (1985-1990)". En este caso el ámbito de análisis es el mundo entero y se centra en la electrónica, informática y telecomunicaciones. Ambas publicaciones son de obligada consulta para los que quieran aproximarse a la realidad tecnológica de nuestro país.

## **Ya no somos "otros"**

Ser un país pequeño y no pertenecer a la Comunidad Internacional tiene como consecuencia aparecer en las estadísticas sin nombre propio y agrupado en el cajón de sastre llamado "otros". Esto es lo que, en materia de informática, nos vino ocurriendo hasta bien entrados los ochenta. No sólo era casi imposible encontrar dentro elementos comparativos con los de fuera, sino que el proceso contrario tampoco funcionaba por las razones ya expuestas.

A finales de los ochenta, el Miner encargó a Price Waterhouse la confección de un "Panel informático" en el que aparecerían las cifras de nuestro país comparadas con las de US, UK, Francia, Italia, Japón y Alemania. No eran muchos los datos recogidos pero al menos se contaba con un punto de referencia.

Esta situación cambia radicalmente cuando en 1993 se publica la primera edición del EITO (European Information Technology Observatory) patrocinado por la CEE, EUROBIT, CEBIT, SIMO y SMAU.

La idea de esta publicación parte de Enore Deotto, presidente de la feria informática SMAU (Milán), ha contado siempre con el apoyo entusiasta de sus promotores, se apoya en las estadísticas aportadas por IDC, y ha venido publicándose ininterrumpidamente desde el año de su primera edición.

No sólo contiene un amplio análisis cuantitativo de los países de la CEE y otras nacionalidades, hasta un total de veinte, sino que además, presenta unos muy completos análisis de la evolución y tendencias tecnológicas.

Publicación de lectura obligada para todos los que tengan responsabilidades estratégicas en materia de tecnologías de la información (informática y telecomunicaciones), el EITO es, sin duda alguna, la mejor publicación que se edita en todo el mundo sobre el mercado europeo en particular y la evolución telemática en general.

## **Revistas y periódicos**

"El señor Palao, de Citema, distinguió entre prensa de información y de opinión, indicando que en informática, contrariamente a lo que ocurre en otras actividades, como pueda ser la siderurgia, no es posible estar al día leyendo libros, sino que hay que recurrir a las revistas". Este párrafo, extraído de la Memoria SIMO 1974, pertenece al capítulo dedicado a la reunión de revistas especializadas en donde se da cuenta de las tres mesas redondas con participación de publicaciones españolas y extranjeras; la reunión se repetiría al año siguiente con el lema "Publicaciones altamente especializadas —instrumento importante para la formación de usuarios de la informática—". Aunque ahora sea factible estar al día sólo basándose en libros, hace diecisiete años era labor harto difícil, pues no se editaban con la profusión de temas y la frecuencia con la que se publican ahora. Pero el hecho de que el libro acoja en sus páginas a las modernas tecnologías, no impide que la revista siga teniendo un hueco en la mesa de trabajo de todos los que quieran mantenerse al día.

Una parte importante de nuestra historia informática está recogida en periódicos y revistas, pues aunque la prensa diaria haya tardado bastante tiempo en darle acogida permanente en sus páginas, no han faltado efemérides, como el SIMO, alrededor de las cuales se han venido montando secciones especiales. Poco a poco, irían apareciendo las esporádicas colaboraciones de expertos, hasta convertirse en norma la publicación de números monográficos. En esta evolución, asistimos una vez más al proceso de masificación del fenómeno informático que deja de ser producto de élite para convertirse en artículo de consumo.

A partir de la segunda mitad de los setenta, las tecnologías punta son noticia a la que los medios de comunicación dedican tiempo y espacio. Tanto las discusiones del PEIN como la llegada de las multinacionales fueron cuestiones abordadas en los telediarios, ocupando lugar destacado en periódicos y revistas no especializadas. Este importante cambio no ha sido debido al rápido proceso de evolución tecnológica, sino a que la sociedad ha llegado a aceptar que la microelectrónica afectará nuestras vidas de forma sustancial. Cuando se da la noticia de que tal o cual coloso de los chips se instala en el suelo patrio, no es el hecho industrial el que motiva su aparición en los mass-media, sino las implicaciones socioeconómicas que de él se desprenden. Algunas publicaciones han respondido antes que otras a la llamada de los ordenadores, y así revistas como Doblón y Cambio 16, dieron cabida al asunto en sus páginas desde época bien lejana. En las motivaciones de estos tempranos despertares suele encontrarse la presencia del periodista aficionado a la materia y que, al discurrir de los años, se ha ido convirtiendo en especialista. Son auténticos profesionales que están siempre atentos a lo sucedido, que asisten a reuniones, conferencias, y mesas redondas y que saben sintonizar con el sector haciendo llegar a sus lectores la imagen colorista y fiel de su auténtica realidad. Sin los nombres de ciertos periodistas que están en el ánimo de todos, los medios de comunicación no hubieran contribuido, como lo han hecho, a la difusión de la cultura informática.

Las revistas especializadas, extranjeras primero y nacionales después, han sido el principal vehículo para que el informático español recibiera su indispensable dosis de actualización con la que combatir el mal de la obsolescencia. Algunas de ellas, como "Datamation", se han convertido en nombres casi míticos que para los carrozas binarios condensan una gran carga vivencial; cuántas veces no habremos encontrado en sus páginas la solución a un difícil problema, o la información no localizada en parte alguna. La decana de las publicaciones mensuales de nuestro país es Proceso de Datos, a la que le seguiría años más tarde Novática. Estas dos revistas técnicas acogen en sus páginas las ideas y experiencias de muchos informáticos, convirtiéndose en una especie de mesa redonda, en la que tablero y sillas son sustituidos por la letra impresa. Los editoriales con los que abren sus números tratan de reflejar los temas de mayor interés, y en este sentido es de destacar el papel que ambas publicaciones desempeñaron tanto en los problemas de las convalidaciones como en defensa de un Plan Nacional de Informática. Dentro del marco profesional en el que se mueve, Novática ha sabido dar cabida en sus páginas a la problemática laboral del sector como ya fue comentado en el Capítulo 6. Algunas de sus monografías y estudios son muy interesantes, y entre ellas cabe destacar, en el contexto de este libro, su número 34 que, bajo el título "Historia de la informática" contiene una aproximación histórica, tanto nacional como internacional, a la que yo no he dudado en acercarme. El proceso de integración telemático también se ha dejado sentir en las publicaciones; tal es el caso de Actualidad Electrónica,

semanario informativo cuyas páginas han ido vaciándose de electrones analógicos para llenarse de cacharros digitales.

En el mes de marzo de 1981 se publica el primer número de la revista CHIP, figurando en portada la foto del recién nombrado Director General de Electrónica e Informática, José Vicente Cebrián. Aquella época coincide con lo que podríamos llamar, presentación en sociedad de la informática, pues a impulsos del interés político primero y de los micros después, se editarían una gran cantidad de revistas que dieron un nuevo tono a la letra impresa de lo binario. La aparición en los kioscos de prensa de estas publicaciones quedaría completada con la edición semanal del Periódico Informático. El boom de la prensa informática en España no pasó desapercibido a las empresas editoriales extranjeras, que ya habían mostrado su interés por nuestro mercado en anteriores ocasiones. La cabecera de la revista semanal Informática, fue comprada por una multinacional y se convirtió en el semanario Computerworld/España, puntual narrador de lo acontecido en el sector, y vehículo idóneo para el intercambio de conocimientos y experiencias. Una empresa holandesa VNU, especializada en temas de divulgación, se asoció con capital español para crear Ediciones y Suscripciones. Debe citarse también la publicación de la edición española de Datamation a través de Hay Market, y cuyo primer número apareciera en febrero de 1985.

De lo publicado en nuestro país en materia informática, extraemos los títulos más relevantes de cuyo contenido nos ocupamos a continuación. Los datos relativos al equipo directivo son de 1997, salvo que se especifique lo contrario.

·**BIT**: Director, Enrique Gutiérrez Bueno; Subdirectora, Carmen Fernández.

A finales de 1996, esta revista pudo ver publicado su número 100. Desde hace casi 20 años, BIT se ha mantenido fiel a sus principios porque nunca ha pretendido ser una publicación técnica, si no que se ha definido como socio-profesional. Su objetivo primordial fue y es informar al ingeniero de telecomunicaciones de su entorno, sensibilizarle con su colectivo y de paso, divertir en lo posible.

Esta revista se creó, con la ilusión y la esperanza de cambiar tiempos oscuros en otros más prometedores, en la sede de la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación, situada en la calle Conde de Peñalver. Sin embargo, la primera idea que brota fue "Electrón", que, aunque en su portada tuviera antenas modernistas, se convirtió en un boletín un tanto político con poco contenido técnico. Por este motivo, nació en marzo de 1964, el Bit-hoja, un folleto con tamaño DIN A3 que doblado y sellado se enviaba, gratuitamente, a los "telecos" de entonces. Este boletín se convirtió en el órgano de expresión de la rama universitaria del IEEE de Madrid.

BIT estaba estructurada como las revistas técnicas americanas de la época: editorial del presidente de la rama, Juan J. Jiménez Lidón; secciones como "Nuevos productos", "Hemos leído para Vd.", "Actos celebrados", "Vida de la Rama" y además los artículos técnicos escritos por los estudiantes de 4º y 5º cursos, la mayoría de los cuales son hoy profesores de la ETSIT de la UPM. A través de la revista, se quería conseguir que la profesión se concienciara de su

importante papel dentro de una sociedad como la española.

Como no podía ser de otra manera, el problema de la financiación también fue sufrido por esta publicación, aunque con la generosidad de los socios de la Rama y con una media de diez anuncios se pudo ir manteniendo. Sin embargo, y para sorpresa de muchos les fue concedido un modesto presupuesto para la imprenta y el correo.

En los dos años de existencia de boletín sólo se editaron tres números, y con la salida al mercado profesional de los estudiantes que le habían dado vida, se extinguió, sin que hubiera dado tiempo a registrar su nombre.

De esta época esperanzadora salieron nombres que hoy tienen un puesto importante en el sector como es el caso de Jesús Sánchez Miñana, director de la Escuela de Madrid y que ejerció como líder estudiantil en la promoción XXXVIII, también Juan Soto Serrano, hoy presidente de Hewlett Packard España y que junto al anterior apostaron por el cine-club de la Escuela, en donde cada película visionada era una batalla ganada a la censura.

Años más tarde, y por evolución natural también, vio la luz por primera vez en junio de 1978 el actual BIT. Manolo Gamellas fue el primer director de esta nueva publicación, pero junto a él hubo un grupo de entusiastas "telecos", entre los que destacaron Braulio Tamayo, Jerónimo de Ugarte, Paco Marín y Fernando Viles.

Félix Pérez se encargó de la dirección durante seis meses, con los números 49 y 50. Este director recuerda la edición del número 50, como "la más complicada de su existencia", cuyo título de portada fue: 10 años con las Tecnologías de la Información, con casi 70 artículos y 300 páginas.

Ahora, con el pasar de los años, se permite "el lujo" de desvelar un secreto. La fotografía de esta portada era una bala que partía en dos una carta con el rey de picas sobre el fondo negro. Esto originó diferentes especulaciones. Se consideró como el símbolo del luto de la profesión e incluso se asoció la figura de la baraja con el entonces Decano.

Sin embargo, nada más lejos de la realidad. Lo cierto es que encargó a un afamado artista la elaboración de la portada pero éste, además de cobrar 100.000 pesetas de las de antes, se retrasó. Además el trabajo no gustó y en el último momento, con el número casi editado, se tuvo que escoger una fotografía de un libro.

La revista tiene, en la actualidad, una tirada de 9.000 suscriptores.

· **NOVÁTICA:** Responsable de coordinación, Rafael Fernández Calvo.

Esta revista, editada por la Asociación de Técnicos de Informática (ATI), fue creada en el año 1975. Su espíritu innovador sigue siendo el mismo que el de entonces. Una de las iniciativas por la que se sienten más orgullosos es por haber sido los primeros en implantar el Web en el medio de trabajo.



Novática es una publicación bimestral no comercial, que sólo se distribuye a los 5.000 socios de la asociación y demás suscriptores.

Cuenta ya con 129 números a lo largo de su historia y con una tirada de 6.000 ejemplares, que ayudan a difundir la revista por países de habla hispana.

El equipo de redacción se dedica fundamentalmente a los temas de investigación, pero sobre todo a sopesar el impacto de la informática en nuestra sociedad. La estructura de la revista es bastante sencilla: un tema monográfico y otra con temas variados.

El objetivo que persiguen los periodistas e informáticos que trabajan en ella es bastante peculiar: conseguir que la publicación se iguale a las de otras asociaciones, a la hora de divulgar los temas más interesantes desde una perspectiva no comercial. Sin embargo, existe una contradicción en su filosofía. No tienen un espíritu de suscripción, es decir, no desean aumentar el número de ventas aunque sí el de socios. Como plan de futuro, a esta asociación le gustaría sacar al mercado una revista de tipo comercial.

Rafael Fernández Calvo piensa que en España *"tenemos demasiadas revistas informáticas comerciales pero con temas poco científicos. En nuestro país, la prensa que más crecerá será la dirigida a los usuarios y sólo sobrevivirán las que tengan una buena distribución y ventas adecuadas"*.

Este mensual tiene un consejo editorial compuesto por ocho personas y a lo largo de su trayectoria han pasado tres directores distintos.

El primer director de la revista, Julián Marcelo cuenta que en una ocasión para hacer la portada de un número, en el año 1975, tuvieron que hacer fotos a unas modelos en bikini en la playa. Todavía corrían tiempos sin demasiadas libertades. Entonces, el equipo tuvo la "suerte" de ser sorprendido por la policía municipal que confundió unas fotos para una revista técnica especializada en una sesión pornográfica. La aventura casi termina con todo el equipo en el cuartelillo.

· **EN LÍNEA:** Directora, Mila Miguel; Redactora jefe, Ana Segura.

Mila Miguel tiene 32 años y es la responsable de que esta revista lleve más de un año en el disputado mercado de la prensa informática.

Esta publicista, que comenzó su andadura profesional en cabeceras tan importantes como Época, Panorama, Tribuna, Ejecutivos y PVD, quiso emanciparse profesionalmente y abrir su propia empresa. Resultado: la revista En Línea con 15.000 suscriptores, 3.000 más en un sólo año.

Tras una labor de investigación para determinar qué publicación tendría cabida en el mercado, decidió que su público sería la gran cuenta. Así pudo concretar sus tres premisas básicas: cuidar, informar y dar soporte informático a su lector, la gran cuenta, a través de una distribución mensual

y gratuita que abarcaría las 12.000 compañías con mayor potencial informático del país.

En Línea nació con un objetivo concreto, mejorar la eficacia en las operaciones comerciales a los grandes usuarios de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. Las personas que le ayudaron a encauzar la idea querían que esta publicación fuera vista como el vehículo de la gran cuenta, donde ésta pudiese difundir su plataforma informática actual, las necesidades futuras y la importancia de esta herramienta para la estrategia global de la compañía.

Mila Miguel y el equipo de redacción desean la conexión directa de fabricantes y grandes cuentas. Para que unos y otros conozcan lo que existe en el mercado, lo que se va a desarrollar y en qué medida se ajusta a las necesidades informáticas de cada empresa.

*"Este último año ha estado labrado a base de duro esfuerzo y alguna que otra noche en vela, pero cargado de enormes satisfacciones"*, recuerda Mila Miguel.

Para esta joven empresaria el futuro de la informática está en Internet, aunque confiesa no estar muy preparada para estas nuevas tecnologías. Sin embargo, parece no importarle demasiado ya que su objetivo personal es mejorar cada día.

La revista lucha contra la competencia publicitaria con una buena arma, hacer ver a sus clientes que ellos tienen los medios más interesantes y mejores precios.

El Grupo de Telecomunicaciones de PriceWaterhouse fue el primer cliente de esta revista y una de las empresas que más animó a Mila y a su equipo a salir adelante en este sector. Donde las editoriales independientes lo tienen más difícil que los grandes grupos.

· **PC Plus:** Director, Luis Riera; Redactor jefe, Daniel Gómez Callete.

Nos encontramos con una de las revistas más recientes de la prensa informática española. PC Plus apareció en noviembre de 1996 de la mano de Ediciones Reunidas, con sede en Barcelona y perteneciente al Grupo Zeta.

Esta editorial publica varias cabeceras en el sector informático de nuestro país, siendo una de ellas PC Plus, cuyo origen británico les permite tener acceso a fuentes y reportajes ingleses, aunque eso sí, siempre adaptándolos al mercado español para sacarles el máximo provecho.

A Luis Riera, director de esta publicación, donde trabajan 10 personas más los colaboradores, lo que más le interesa es hacerse un hueco dentro del sector informático-técnico. *"Realizar una revista amena y valiosa para la gente que le interese este campo. Aunque nuestro objetivo principal es convertirnos en la información más vendida en España"*, declara Riera.

Desean producir una revista con planteamientos claros, una maquetación cuidada, con estilo propio. Según la opinión del equipo de redacción, *"en España faltan revistas de informática agradables de leer, que sean útiles para cualquier aficionado"*.

Uno de los mayores problemas con los que se enfrentan cada día este tipo de información es la feroz competencia. Son muchas las publicaciones que se editan en nuestro país y casi todas desarrollan temas muy parecidos. Por ello, deben tener especial cuidado para no adentrarse en las cuotas de mercado de las demás, ya que serían meras repeticiones unas de otras.

En concreto, para PC Plus su competencia más directa son las revistas PC World y PC Media, quienes incluso utilizan las mismas fuentes de información. Daniel Gómez, redactor jefe de PC Plus, se queja de la poca diferencia entre las divulgaciones y de la poca imaginación que se pone al sacar los mismos temas. "*Todas hablamos de lo mismo*", afirma Gómez.

El público, al que va dirigida esta cabecera inglesa, son los profesionales del sector, atraídos por los diferentes reportajes tratados con seriedad y profundidad. "*Queremos que a los usuarios les sirva para todo, aprender y ser útil. Al lector que no llegamos es al que se inicia en este campo*", señala el redactor jefe. Esta revista tiene unas ventas de 60.000 ejemplares al mes, a los que cada día se les suma nuevo público.

El futuro de este sector es prometedor, "*cada vez hay más ordenadores en las casas. El porvenir se encuentra en el sector doméstico*", aclara Daniel Gómez.

La dura batalla por poseer el liderazgo va más allá de la audiencia mensual. Durante la celebración del SIMO de 1997, varios componentes de las redacciones de PC Plus y PC Actual combatieron en una larga batalla de "marcianitos", (en un videojuego, claro). Como premio a los vencedores, les bastó la humillación del contrario.

· **PC Media:** Director, Antonio Ferrer Abelló.

PC Media surge en el seno de la editorial técnica Tower Communication en mayo de 1994 y como único director, en la trayectoria de esta divulgación, se encuentra Antonio Ferrer Abelló.

Una de las características por la que se sienten más orgullosos es la de regalar, todos los meses, un CD-ROM como parte integrante de la revista, no como un complemento. "*Queremos que el usuario pueda "navegar" por donde quiera*", explica Ferrer. Sin ánimo de ofender, se debe tener en cuenta que las tres revistas que se hacen la competencia directamente, es decir, PC Plus, PC Media y PC Manía, regalan todos los meses un CD-ROM a sus lectores.

Todo el equipo de redacción desea dar la máxima actualidad a sus reportajes, por eso, confeccionan la revista con dos o más números de adelanto. Sin embargo, este esfuerzo no "cae en saco roto", pues ante todo, lo que pretenden es editar una revista cada vez más profesionalizada, debido en gran parte a la segmentación del mercado. "*Cada uno se tiene que buscar un hueco. Nosotros luchamos por obtener la máxima orientación hacia una revista para lectores que dedican su tiempo libre a una gran afición, los ordenadores*", afirma el director.

PC Media ha realizado una encuesta entre el público de estas revistas en el que se descubre que hay un porcentaje muy elevado de personas que cree que estas publicaciones no son necesarias

para saber manejar un ordenador. Seguro que no pensará lo mismo, aquel individuo que llamó al servicio técnico de la revista preguntando cómo se podía cambiar el tamaño del posavasos que salía de su ordenador. Los profesionales de este servicio no tardaron mucho en averiguar que el posavasos al que se refería el principiante correspondía a la plataforma del CD-ROM. o aquel otro, que no entendía porqué no podía acceder a Internet si ya había puesto antes del nombre del usuario la "algarroba", en vez de "arroba", claro.

El futuro del sector informático en España al que apunta esta revista, no es otro que el mercado doméstico, ya que este usuario empieza a ver las utilidades del ordenador.

La tirada de PC Media es de 40.000 ejemplares al mes.

· **MicroManía:** Director, Domingo Gómez.

La idea de esta revista surge con el "boom" de los videojuegos, ya que en esa época la compra de un ordenador personal era impensable.

MicroManía sale a la luz en mayo de 1985 de la mano de la editorial Hobby Press S.A, una empresa, de capital totalmente español, que se dedica a realizar publicaciones relacionadas con el entretenimiento.

En ese mismo año se empieza a comercializar el Spectrum, lo que supone el inicio de la "fiebre de los marcianitos". Esta revista es la evolución natural de la llamada Microhobby.

El objetivo fundamental que se persigue es bastante específico. "*Queremos dedicarnos al entretenimiento sin tener nada que ver con una plataforma que nos exija estar pendientes del mercado*", explica Domingo Gómez.

Una de las premisas que siguen para competir contra sus iguales es la de no publicar nada que ya se haya hecho en otra revista. Lo que consiguen es que a los productores de videojuegos les interese dar la primicia a este grupo, del que saben son líderes, antes de lanzarlo a otras editoriales. "*El lector sabe que somos, por ello, la revista que más vende y la más veterana*", aclara Gómez.

Una de las profesiones más divertidas, gracias a los avances tecnológicos, es la de los expertos en videojuegos. A la redacción de Micromanía llegan al mes más de 200 pasatiempos electrónicos que deben pasar por las manos de estos profesionales del entretenimiento para "trabajar" y descubrir sus claves. Muchos de estos juegos, nunca saltarán a la fama por ser poco originales y aburridos, según el criterio de estos entendidos.

El director de Micromanía sabe que para triunfar deben estar muy seguros del público al que se dirigen, al que califica de "adectos al juego". "*Nos interesan las personas de 15 a 40 o más años de edad. Las que tienen poder adquisitivo como para comprarse varios videojuegos al mes y pasarse todo el fin de semana delante de la pantalla*", añade Domingo.

Como prueba de liderazgo, Micromanía elige todos los años el mejor videojuego español junto con los otros cinco más destacados, que luego enviarán a Inglaterra para que concursen en el European Computer Trade Show, donde se selecciona el mejor entretenimiento europeo.

En la actualidad, Micromanía tiene una tirada de 60.000 ejemplares y unas ventas de 40.000.

· **PC Manía:** Director, Domingo Gómez.

Surge de la mente del mismo director que la anterior, lo que demuestra que, a parte de conocer bastante bien las necesidades del mercado español, tiene ilusión por su trabajo.

Esta revista aparece en el verano de 1992, en un principio dirigida al entretenimiento con los PCs. Sin embargo, enseguida se dan cuenta que este mercado no tiene futuro y deciden cambiar, en el '93, hacia la vieja idea de Microhobby, es decir, una publicación relacionada con el PC pero con contenidos no profesionales. Desean realizar algo útil, divertido, con muchas secciones de lo más dispares. Quieren que el lector siempre encuentre sus páginas interesantes y agradables. En esta época a la gente no le interesa sacar rendimiento a su ordenador si no divertirse con él.

PC Media salió al mercado con dos disquetes de alta densidad, cuando lo normal era regalar uno pero de baja densidad. En este sentido, el lector se dio cuenta del esfuerzo económico que la editorial realizaba y lo premian con el liderazgo en ventas durante diciembre de 1993, convirtiéndose así, en la primera revista que da un disquete con contenido editorial.

Una de las cosas por las que la redacción de PC Media se siente más orgullosa es que, por su iniciativa de regalar disquetes, y aún sabiendo que en España, sólo un 8% de la población tenía CD-ROM, se sienten los promotores del aumento en la compra de los compactos.

También fueron los primeros en obsequiar a su público con la primera película de video digital, incluso compraron los derechos.

Por otra parte, se esfuerzan en desarrollar cada mes, una aplicación interactiva de la máxima actualidad y para ello cuentan con la aportación de importantes asociaciones como, Amnistía Internacional o Greenpeace. Y todo esto para unas ventas de 60.000 ejemplares.

Se huye de lo que no es exclusivo, lo que les sirve para tener más imitadores de lo que les gustaría.

Domingo Gómez, piensa que a medio plazo, se producirá una ruptura total entre los usuarios de la informática profesional y los de uso doméstico. Habrá una completa diferenciación. En el futuro, se verá el ordenador como un electrodoméstico más, que se enchufa, sin instalaciones complicadas. Pero por otro lado, también nos encontraremos con el "típico" entusiasta del ordenador al que le gusta presumir de sus batallitas delante de los amigos. Todo esto, supone que la gente le ha perdido el miedo al ordenador y a los nuevos avances tecnológicos, ya que gracias a los

componentes modulares, siempre se podrá estar a la última.

· **Computing España:** Directora, Anunciación López.

Computing España nace el 8 de marzo de 1995 como evolución de Tribuna Informática, un semanario que a su vez había recogido el testigo allá por el 8 de septiembre de 1987 de lo que se denominó El Periódico Informático, que vio la luz en 1984.

Estos cambios venían inducidos por el propio sector de las tecnologías de la información y por la relación de dos empresas editoras. Mientras, que El Periódico Informático pertenecía al grupo Publinformática, Tribuna era un producto de VNU Business Publications. Por otro lado, Business Publications España (BPE) participa con el 25% en VNU, la actual editora del semanario Computing.

Esta revista basa sus objetivos profesionales en reportajes que relatan las estrategias informáticas de las empresas más representativas. Su mercado está dirigido a los directores de informática y de sistemas, lo que les exige producir una tirada de 10.500 ejemplares repartidos por suscripción, aunque en los días que se celebra el SIMO aumentan su impresión. Es importante decir que, durante los años 1984 y 1992, Tribuna Informática hacía información diaria en los días que se celebraba la feria de informática madrileña. Sin embargo, con la crisis que sufrió esta exposición en el año 1993 dejaron de editarlos.

Para su directora, el mercado informático tiende hacia un aumento cualitativo y cuantitativo, que se dirige a la globalización.

Durante la trayectoria de esta publicación han pasado por la dirección diferentes profesionales como, Pedro Muñoz, Jesús Martín y la actual Anunciación López, que la dirige desde 1991.

Computing fue la primera revista informática en utilizar los medios electrónicos, en concreto, el Apple Machintosh para su diseño y maquetación.

En la actualidad, cuentan con una agencia de noticias de ámbito mundial que difunde su información por Internet, incluso, poseen un canal en el Microsoft Internet Explorer 4.0, denominado BPE News.

Esta publicación tuvo como "hermana mayor" a la también conocida CHIP, que fue la primera publicación del sector y que fue creada por el mismo grupo.

· **NET Manía:** Director, Domingo Gómez.

Con la misma visión de futuro con la que creó las otras revistas, Domingo Gómez, se adentra en el mundo de Internet gracias a esta nueva publicación.

En 1995, NetManía se empieza a regalar como suplemento de PC Manía. Se trataba de un mensual

dedicado a los entusiastas de Internet, donde se podía encontrar de todo un poco; desde un curso de programación, consejos para confeccionar páginas propias, directorios, entrevistas... en fin todo lo que un entendido puede demandar, ya que está especialmente pensada para gente con conocimientos y no para novatos.

Al año de regalarla observaron su buen funcionamiento y la pusieron a la venta por 550 pesetas. Pero como no podía ser menos, la originalidad que caracteriza a este profesional le llevó a realizar una publicación mixta, es decir, mitad en papel y mitad on-line. De ahí, que cada mes se dé un CD-ROM, para cuya utilización se necesita una clave. Gracias a la parte on-line, la información se va actualizando cada día.

Para Domingo Gómez, en España no existe, todavía, una saturación del mercado, aunque la estabilización la visiona para un par de años, cuando el acceso a Internet sea más controlado.

Esta publicación puede calificarse como líder de su sector, ya que como señala su director, "*estamos vendiendo más que todas las revistas juntas*". Lo que se advierte en la tirada que realizan, 30.000 ejemplares y unas ventas de más de 20.000.

Esta joven revista tiene como objetivo primordial el de asesorar a la gente para que conozca lo más interesante de Internet, gracias a la profundidad con que tratan los temas más inéditos.

· **PC Week:** Directora, Carmen Cristóbal; redactora jefe, M<sup>a</sup> José Ortíz

Su historia se remonta a septiembre de 1989, cuando, FIG Editores, decide traer esta cabecera americana a España. Pero meses más tarde, el grupo América Ibérica transfiere sus derechos y empieza a editarla.

Se pensó en esta revista extranjera para trasladar un valor añadido al mercado español, se cambiarían las secciones y el formato. Aunque eso sí, los profesionales que trabajan en ella son todos españoles.

El objetivo básico de PC Week era cubrir una parte del mercado que todavía no estaba saturado, es decir, la informática dirigida a la empresa. Se quería dar información actualizada y dirigida a los directivos. Intentando siempre ser mejores que su competencia directa, ComputerWorld y Computing.

Por la dirección de la revista han pasado varios profesionales como Antonio Ferrer, Alex Echevarría, Cristina Buraya y la actual Carmen Cristóbal. Todos ellos intentaron realizar una publicación de su tiempo, teniendo en cuenta el futuro de este mercado, que todo el mundo tiene claro que es Internet y las nuevas tecnologías.

Esta revista tiene en su trayectoria una tradicional entrega de premios, cuyo jurado, compuesto por personas de la Administración y de la banca, eligen los mejores proyectos informáticos presentados por las empresas y usuarios. Fue entonces, en una edición de hace algunos años,

cuando sucedió una anécdota, que denota un tanto la importancia de estos reconocimientos; fue protagonizada por el Director General de una importante multinacional, al que se le concedió el segundo premio en vez del primero, por lo que decidió que no merecía la pena levantarse para recoger el galardón.

Pero esto no es todo lo que PC Week hace por el conocimiento de las Tecnologías de la Información. Durante este año, se ha celebrado la quinta edición de los encuentros con los profesionales del sector. Un día de cada mes se realiza, en una Comunidad Autónoma distinta, un encuentro al que asisten las diferentes empresas y usuarios de la provincia con el objetivo de conocer la última hora de este sector.

También son famosas las partidas de mus que celebra la revista y en las que pueden participar todo el que quiera y esté relacionado con el sector. En el último campeonato los ganadores fueron los representantes de la empresa Payma Telecommunication.

· **PCWorld:** Director, Juan Manuel Sáez; Subdirectora, Isabel Campo.

El número uno de esta revista salió en marzo de 1985, con la voluntad de dar a conocer qué era aquello de un ordenador personal y para qué servía. Hoy en día son muy pocas las personas que no conocen el uso de un PC, y menos las que sienten recelos de usarlo.

Esta revista, editada por IDG Communications, una multinacional norteamericana, pasó de ser bimestral a ser mensual, como en los otros países donde también se publica. Este cambio vino impulsado por los movimientos que se produjeron en el mercado de este sector, cada vez se pedía más calidad y profesionalización.

Una de las bazas con las que "juega" PC Week es la posibilidad de publicar reportajes americanos con las últimas tendencias, que ellos luego modifican para ser útiles en nuestro país. Se comprometen con el sector, al ser una de las pocas revistas que poseen un equipo de expertos de alta capacitación para hacer juicios de valores. Lo que les exige una mayor penetración en el mercado para mantener su audiencia media, 110.000 ejemplares, con 14.000 suscriptores a nivel nacional.

Octubre de 1989, fue un mes importante para esta revista, regalaron por primera vez un disquete con un programa para calcular la declaración de la Renta realizado por CCS, lo que supuso un gran éxito entre sus lectores.

· **Computer World:** Director, Carlos de la Iglesia.

En los quince años que ComputerWorld lleva informando, exactamente desde mayo de 1981, de manera especializada a los profesionales en los Sistemas de Información españoles, su única preocupación ha sido aportar los elementos de referencia necesarios para que los lectores pudieran tomar sus propias decisiones en su trabajo diario. Este objetivo, exige una información de calidad cimentada en el rigor, la objetividad y la actualidad.



El rigor está basado en el trabajo periodístico de profesionales compuesto por el mayor equipo de redacción de los existentes en los semanarios especializados de nuestro país. Este equipo se apoya en los recursos aportados por IDG Communications. Se trata del mayor grupo editorial internacional, especializado en las Tecnologías de la Información, edita 275 publicaciones en 75 países.

La objetividad se consigue por la absoluta separación de los intereses periodísticos y los comerciales del semanario. Y, por último, la actualidad se fundamenta en una continua presencia en el mercado local y a través del soporte internacional de una red de comunicación que une a los equipos editoriales de ComputerWorld con el resto del mundo. De igual manera, toda la información que llega a la redacción es contrastada por varias fuentes.

Con estas premisas parece que esta revista, dirigida a los directivos de Sistemas de Información, jefe de informática, jefe de CPD, ha conseguido mantenerse en el liderazgo de la prensa informática. Así, lo confirma el estudio de Demoscopia que le da más de 30.300 lectores.

En estos quince años, algunos directores de la revista como Eugenio S. Ballesteros o el actual, Carlos de la Iglesia, han podido observar los cambios que se han producido en este tipo de prensa, *"sustancialmente hay una mayor competencia en todo el mercado, pero esto vale para que los buenos crezcan más"*, puntualiza De la Iglesia.

Quieren dar al lector lo que le interesa, serle útil. Para ello, cada tres meses hacen una encuesta entre su público para "tomar nota". *"A la mayoría les servimos para tomar decisiones, nos ponen como herramienta de ayuda a la hora de comprar los nuevos productos. El lector español es fiel a lo que le interesa"*, asegura el director de ComputerWorld.

En estos últimos años, se ha visto una clara metamorfosis en el usuario de PC's. Antes, estaba dominado por la oferta, ejercía de comprador dócil, crédulo, transigente, en todo momento estaba dispuesto a seguir fielmente los consejos del vendedor. Ahora, en cambio, los usuarios están más profesionalizados, compran exclusivamente lo que necesitan. Son ellos los que piden, se han vuelto exigentes, y, lo más importante, negocian a precios, a veces, inconcebibles.

Por otra parte, se ha desmitificado a la informática, se ha popularizado, la han hecho asequible en todos los planos profesionales, e incluso se ha metido en los hogares como si se tratara de un electrodoméstico más. Todo esto ha sido posible, "por la transformación prodigiosa del sector, ha sido posible gracias a los extraordinarios y numerosos productos hardware y software que han llenado el mercado" explica Eugenio S. Ballesteros.

Desde el año 1991, esta publicación ha otorgado diez premios a empresas y personas en categorías como: Mejor hombre o mujer del año o, mejor profesional de marketing, entre otros. También tienen un Club de Usuarios, que cuenta en su foro con las 200 empresas mejores del sector de España. Se reúnen para hacer seminarios, publicaciones específicas, mesas redondas, incluso tienen un servicio de documentación.

Estaríamos en lo cierto si se precisa que las empresas, cada vez, valoran más a la prensa informática.

· **Suplemento ABC de Informática:** Redactor Jefe, José Manuel Nieves.

Tan sólo tiene un año y medio de vida, desde abril de 1996, y ya tienen una tirada de 400.000 ejemplares a la semana. Pero todo hay que decirlo, se trata de un suplemento que va incorporado el diario ABC y que sale todos los miércoles.

La idea surgió del propio periódico, al darse cuenta que esta cuota de mercado no estaba ocupada. La información que publican es un tanto atípica; puede ser un reportaje demasiado especializado al lado de otro de informática elemental. Tal vez porque en su cuota de mercado, los lectores del ABC, haya de todo, tanto novatos como gente entendida. Como dice su redactor jefe, J.M. Nieves, "*hay demasiadas revistas que ofrecen información para expertos*".

La rentabilidad de este suplemento se mide por la curva de los lectores, si se incrementa la venta de los miércoles y por la publicidad que las empresas insertan en sus páginas. Han llegado a tener hasta 50 páginas de publicidad.

Una de las ventajas con las que juegan en este informativo es con la competencia. No tienen, al ser los primeros en ocupar un nicho de mercado en el que no había nadie.

En la redacción de este suplemento ven el futuro bastante esperanzador, "*la gente pone un ordenador en algún momento de su vida, ya sea en el trabajo en su casa, por lo que siempre habrá gente que trabaje en este sector. Luego está la red Internet, a la que nunca lograremos controlar*", comentan. De ahí, que crean que habrá futuro y trabajo para rato.

## **Libros binarios**

Si la cantidad de artículos y estudios publicados por autores españoles ha alcanzado un nivel aceptable, en libros estamos aún lejos de los mínimos imprescindibles para poder hablar de producción propia. Todos sabemos que la informática forma parte de la cultura, y que en un próximo futuro su protagonismo social será aún mayor, por lo que no se nos puede ocultar el hecho de que la colonización tecnológica llega más a través de la letra impresa que encerrada en artilugios de importación. Habrá que hacer un esfuerzo colectivo, impulsado por la Administración, con objeto de animar e incentivar adecuadamente a los potenciales escritores para que se decidan a comunicarse a través de la letra impresa. No hace falta ser una potencia en fabricación para disponer de un fondo bibliográfico autóctono, como nos lo demuestra Francia casi a diario, con la exportación de auténticos best-sellers sobre las tecnologías modernas.

Ante tan escasa producción propia, no hay más remedio que recurrir a lo publicado más allá de nuestras fronteras, so pena de tener que esperar meses o años para su edición en alguna de nuestras lenguas. Al que se ve abocado a esta alternativa, le tocará sufrir en su bolsillo el elevadísimo coste al que se han puesto los libros importados, sobre todo si vienen de Estados Unidos. No es

infrecuente tener que pagar más de diez mil pesetas por algo que aquí no costaría la quinta parte. Aunque sin conocer la problemática que se esconde detrás de esos terroríficos precios, no estará de más pedir a las autoridades competentes un poco de atención en pro de la cultura tecnológica.

En cuanto a los fondos bibliográficos, y amen de las bibliotecas públicas y de centros oficiales y docentes, hay que destacar los constituidos por fabricantes, empresas de servicio, e instituciones relacionadas con la informática. Entre estas últimas, muy probablemente sea Fundesco la que cuente con mayor cantidad de publicaciones, y dado su carácter no mercantilista, parece probable que viera con buenos ojos el que cualquiera pudiera realizar la consulta de obras guardadas en las estanterías de su biblioteca.

Todo lo hasta aquí expuesto debería ser replanteado a la luz de lo sucedido en los tres últimos años, a lomos del fenómeno Internet. Aunque sea mucho, lo ciberpublicado tiene un carácter, a veces, demasiado oportunista. Habrá que esperar un par de años más para extraer conclusiones definitivas.

## **Publicaciones institucionales**

Se trata de documentos patrocinados por alguna empresa, asociación u organismo, que no se venden al público y que tienen una difusión restringida. Aunque su contenido suele estar muy orientado hacia un determinado colectivo, no es infrecuente encontrar en ellas temas de interés general.

Casi todos los fabricantes que operan en nuestro país editan algún tipo de boletín, a través del cual hacen llegar a sus clientes noticias relacionadas con la empresa en cuestión. Algunas de las SSCI también han iniciado la difusión de estos documentos. Los publicados en el extranjero suelen contener artículos muy interesantes sobre temas no limitados a los intereses directos de la casa patrocinadora. Las memorias anuales, tan cuidadas por ahí fuera, suelen ser también un buen material de lectura. En este sentido, cabe destacar la publicada por la multinacional Cap-Gemini que, además de una calidad tipográfica inusual, suele estar dedicada a algún tema monográfico, con datos muy interesantes sobre el mercado mundial. Las asociaciones de usuarios de equipos y logicales también publican sus propios boletines de información, así como los resúmenes de las conferencias pronunciadas en las reuniones que celebran periódicamente. En el ámbito europeo funcionó hace años la asociación DRP-E, de la que formaban parte grandes empresas, y que publicaba unos informes de gran interés, estudios realizados por auténticos especialistas, en los que se analizaba de forma exhaustiva la situación de las tecnologías en fase de lanzamiento.



## Capítulo 19.- Entre dos décadas

### Los mercaderes binarios

A lo largo de dieciocho capítulos hemos tenido oportunidad de irnos encontrando con protagonistas del abigarrado mundo informático; sus afanes, realizaciones, problemas, frustraciones y esperanzas han sido objeto de análisis desde diferentes perspectivas. Al presentar nuestro pasado informático a partir de temas monográficos, se corre el riesgo de perder la visión de conjunto, lo que, en general, no acarrea grandes problemas de comprensión, pero podría ser perjudicial a la hora de analizar la industria española. Con objeto de dar al lector una imagen clara de nuestra realidad, las más de las veces oculta tras el fulgor de proyectos multimillonarios, no está de más recoger en un mismo lugar todo lo relativo a la oferta informática existente en nuestro país en 1989, con especial énfasis en las señas de identidad del esfuerzo hispano. Este capítulo ha sido redactado de acuerdo con los planteamientos que acaban de ser expuestos.

El usuario español satisface sus necesidades de hardware y software acudiendo a una serie de firmas, cuya clasificación se presta a múltiples agrupaciones dada la amplia gama de criterios que pueden emplearse para realizarla. Atendiendo a los productos que ofrecen, cabría hablar de proveedores de hardware, sociedades de servicios y comercializadores de material auxiliar (soportes magnéticos, dispositivos especiales, suministros, mobiliario, etc.). Dentro del capítulo de las empresas que se dedican a la venta de hardware, hay que hacer una distinción entre aquellas que ofrecen sus propios productos, los fabricantes, y las que se limitan a comercializar los equipos producidos por otros. Como ya vimos en el capítulo 2, los modelos del material informático expuesto en el primer SIMO casi se contaba con los dedos de una mano; necesitaríamos la colaboración de una gigantesca Siva para hacer el recuento digital de lo que se presentó en la última edición de la Feria. La llegada de los micros ha traído consigo la proliferación de toda una nueva gama de negocios, desde las tiendas donde comprar el último portátil, hasta las PYMI (Pequeña y Mediana Empresa de Informática) dedicadas tanto a la fabricación de equipos como a la producción de logical. En el caso de las SSCI, sabido es que algunas de ellas se especializan en un sólo tipo de actividad, mientras que otras cubren una amplia gama de servicios profesionales, que van desde prestaciones máquina y paquetes de software hasta la venta de equipos en régimen OEM. Pero el mercado informático no se limita a la oferta de los tres grupos de empresas hasta ahora comentados, pues habría que hablar también de las bases de datos comercializadas por todo tipo de instituciones, del videotex, del banco en casa, y de una larga lista de prestaciones telemáticas que cada día se ve incrementada con una modalidad nueva.

La oferta de material y logical es tan amplia, y los ofertantes tan numerosos, que desde hace tiempo se vienen editando diversas guías del comprador, cuyos orígenes habría que buscarlos en los Catálogos que Citema publica en cada edición del SIMO. De toda la documentación disponible, me he servido de la "Guía Chip 91-Directorio de Informática", de cuyas páginas he podido extraer la información presentada en este epígrafe.

En el año 1990 se comercializaron en España 2.132 modelos de equipos, en los que podían procesarse 2.760 paquetes distintos de software, mediante el esfuerzo comercial de 1.981

empresas que actuaron desde 2.680 oficinas repartidas por toda la geografía nacional.

En aquél entonces, ninguna capital de provincia o localidad importante se priva de tener entre su censo comercial a alguna empresa dedicada a la venta de productos o servicios informáticos.

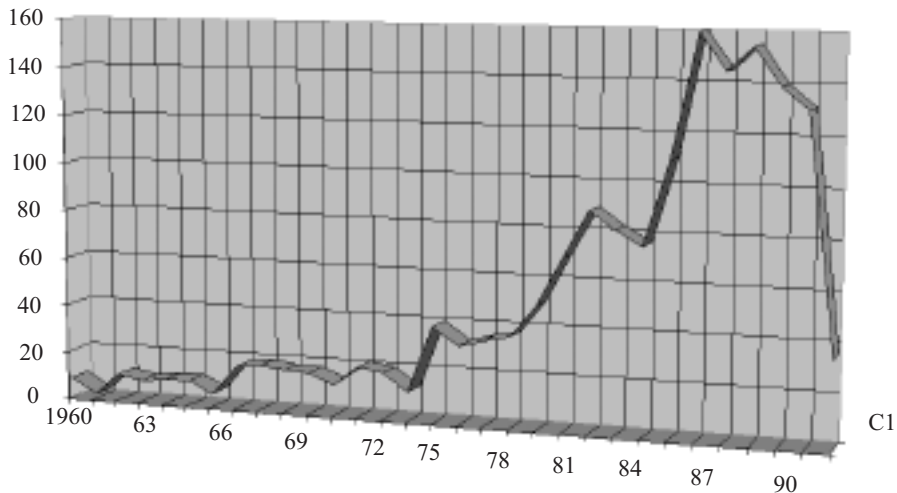
PROVINCIA	Nº ESTABLECIMIENTOS	
	1990	1984
ÁLAVA	19	22
ALBACETE	10	9
ALICANTE	35	48
ALMERÍA	9	7
ANDORRA	2	3
ASTURIAS	41	41
ÁVILA	2	2
BADAJOS	11	9
BALEARES	32	38
BARCELONA	610	410
BURGOS	11	11
CÁCERES	5	6
CÁDIZ	16	14
CANARIAS	45	45
CANTABRIA	23	22
CASTELLÓN	7	15
CEUTA	1	1
CIUDAD REAL	8	7
CÓRDOBA	14	19
CUENCA	2	2
GERONA	13	23
GRANADA	20	17
GUADALAJARA	3	2
GUIPÚZCOA	48	43
HUELVA	4	3
HUESCA	2	2
JAÉN	8	9
LA CORUÑA	42	43
LA RIOJA	13	9
LEÓN	13	17
LÉRIDA	6	12
LUGO	2	3
MADRID	833	460
MÁLAGA	53	41
MELILLA	1	1
MURCIA	36	27
NAVARRA	25	33
ORENSE	6	6
PALENCIA	4	3
PONTEVEDRA	39	36
SALAMANCA	7	11
SEGOVIA	4	3
SEVILLA	150	72
SORIA	2	1
TARRAGONA	19	20
TERUEL	3	2
TOLEDO	14	2
VALENCIA	169	108
VALLADOLID	29	25
VIZCAYA	134	103
ZAMORA	5	4
ZARAGOZA	70	52
<b>TOTAL</b>	<b>2.680</b>	<b>1.924</b>

Cuadro 19.1 Establecimientos informáticos en cada provincia (1984-1990)

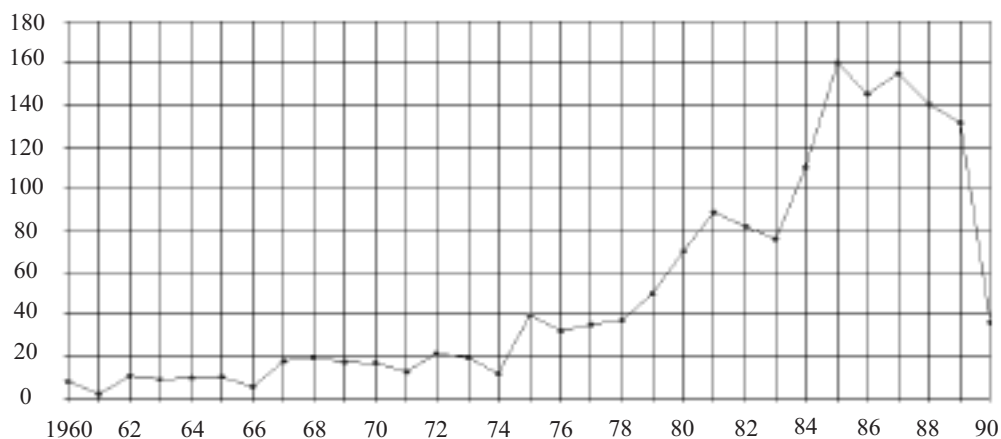
Fuente: *Elaboración propia*

En el cuadro 19.1 figuran las provincias españolas clasificadas por orden alfabético con el número de establecimientos binarios con que cuentan y los que estaban abiertos en 1984. Aunque las cifras de esta tabla son muy dispares, la difusión de los micros está consiguiendo que el mapa tecnológico español se corresponda cada vez más con la realidad socioeconómica del país. Hasta mitad de los sesenta, solamente las grandes ciudades contaban con algún que otro proveedor. La situación ha cambiado mucho desde los tiempos de la tercera generación de ordenadores, y sin necesidad de tener que esperar a la quinta, ya podemos afirmar que el mapa del poder adquisitivo de nuestro país podría dibujarse con los trazos que configuran la distribución de micros. De los datos que figuran en el cuadro que estamos comentando se desprende que sólo dos provincias, Madrid y Barcelona, absorberán el 54% de los establecimientos, que un total de siete abarcan el 74%, que con doce se llega al 81% y que, por el lado de las menos favorecidas, con treinta de ellos se cubre solamente el 7% del total de oficinas. Por lo que se refiere a la evolución del período 1984-90, hay cuatro ganadoras (Madrid, Barcelona, Sevilla y Valencia) y cinco que han perdido claramente posiciones (Alicante, Ceuta, León, Lérica y Navarra).

El pulso de la informática ha solido medirse en función de la actividad desarrollada en los usuarios, olvidándose las más de las veces la trepidante actuación de los ofertantes. La gráfica del cuadro 19.2 refleja el número de empresas creadas cada año en las últimas tres décadas, y su fisonomía nos da la pauta seguida por los fabricantes, las sociedades de servicios y las casas distribuidoras.







**Cuadro 19.2 N° de empresas informáticas creadas en España en cada año del periodo 1960-90**

Fuente: *Elaboración propia*

Se observan claramente tres picos que se producen en los años 1973, 1981 y 1985. El primero de ellos se corresponde con el inicio de la transición democrática, el segundo coincide con la aparición del ordenador personal, y el último de ellos se produce en plena expansión económica. La caída en picado del 90, aunque deba tomarse con cautela por la relativa fiabilidad de las cifras manejadas, es todo un símbolo del punto de inflexión iniciado por la informática en ese año, al que algunos se han apresurado a aplicar el apelativo de "negro".

Si importante es el número de establecimientos comerciales, no le anda a la zaga la cantidad de cacharros comercializados, cuyo resumen numérico se incluye en el cuadro 19.3. Según estas cifras vemos que se elevan a 1.218 los modelos de ordenador de cualquier tamaño ofrecidos en nuestro país, a los que habría que añadir 184 tipos de terminales y 730 de equipos de comunicaciones (módems, procesadores, multiplexores y material de criptografía).

Tipo de material	Número de modelos comercializados
Ordenadores grandes	116
Ordenadores medios y estaciones de trabajo	320
Microordenadores	105
Ordenadores personales	677
Terminales	184
Comunicaciones	730

**Cuadro 19.3 Número de modelos de equipos comercializados en España en 1990**

Fuente: *Elaboración propia*

La variedad del material comercializado queda igualada por la gama de logical que el usuario español ya tenía a su disposición en 1984. Los 1985 paquetes censados aparecen clasificados por familias en el cuadro 19.4. La paquetería que se vendía en nuestro país estaba representada por 465 productos de logical de base, 903 programas de aplicación y 615 paquetes para micros.

SOFTWARE DE SISTEMAS	Nº de paquetes	SOFTWARE DE APLICACIÓN	Nº de paquetes
Compiladores	79	Nómina	71
Programas de utilidad	79	Auditoría	4
Emulación de utilidad	22	Ofimática	48
Contabilidad	25	Banca y Ahorro	19
Sistema Operativo	24	CAD	130
Ayudas	45	Centrales Nucleares	1
Generadores de informes	30	Alimentación y Consumo	18
Sort/merge	14	Contabilidad	131
Diccionarios	6	Control Numérico	3
Bases de Datos	82	Control procesos	21
Consulta	5	Facturación/Almacenes	6
Monitores teleproceso	41	Documentación	13
Recuperación	13	Edición textos	
		Educación	27
		Captación de datos	18
		Fotocomposición	03
		Gestión Administración Local	30
		Gráficos	7
		Hoja Electrónica	4
		Inventario	9
		Modelos	6
		Planificación, finanzas, etc.	107
		Medicina	29
		Seguros	24
		Encuestas	11
		Transportes y Comunicación	12
		Tratamiento de Textos	55
		Varios	294
<b>SOFTWARE PARA MICROS (*)</b>	<b>Nº de paquetes</b>		
Explotación	100		
Gestión general	132		
Oficinas	31		
Aplicaciones específicas	39		
Contabilidad	39		
Enseñanza	34		
Vida práctica	17		
Juegos	82		

(\*) Datos obtenidos de la publicación de Citema, "Vademecun de logicales 1984".

#### **Cuadro 19.4 Número de paquetes de software comercializados en España, clasificados por familias.**

Fuente: *Elaboración propia*

Todo el rosario de cifras que hemos ido viendo es fiel reflejo del dinamismo que caracteriza al sector informático, pero poco nos dice de su componente autóctono. Es al entrar en esta parcela donde la información escasea, y se hace bastante difícil obtener datos que permitan extraer conclusiones válidas. De las casi dos mil empresas censadas, un porcentaje muy elevado son establecimientos puramente comerciales; el número de fábricas es reducido, y aún es menor el de las que pueden considerarse como auténticamente hispanas. En los próximos epígrafes voy a referirme a la componente española de la oferta.

## **La industria blanda**

En el capítulo 11 tuvimos ocasión de analizar la evolución, situación actual y problemática del sector de las SSCI, al que algunos preferirían llamar ISI (Industria de Servicios Informáticos), puesto que el lógico también se fabrica como el material, aunque con diferentes técnicas. No sería exagerado decir que las SSCI representan la genuina industria informática española y que la evolución que han tenido ha sido muy positiva.

Muchas son las sociedades de servicios que desempeñan un papel relevante en nuestro país, y aunque sería muy grato ocuparse de todas ellas, las limitaciones de espacio obligan a referirse a sólo unas pocas; como en anteriores ocasiones, la selección obedece a criterios didácticos que no excluyentes.

En el mes de abril de 1962, se funda en Barcelona la empresa Seresco dedicada a la prestación de servicios de proceso de datos, decana en Cataluña y posteriormente líder del sector español durante muchos años. Pedro Raventós Pucurull fue el promotor de la idea que apoyaron nueve grandes empresas y dos particulares. Entre junio y julio de aquel mismo año se inició la incorporación de personal y se recibió el primer conjunto de máquinas IBM de registro unitario. Un año después de su fundación, los directivos de Seresco detectaron la necesidad de cursos de formación, tanto internos como externos; se crea e imparte en régimen abierto el primer "Curso de Mecanización Administrativa", al que le seguirían otros que dieron lugar, en 1967, a la creación de BIT, sociedad de formación en informática. En el mes de julio de 1965 se instala en Barcelona un GE-415, primer ordenador en España de la tercera generación, con cuyas prestaciones se inicia el despegue de Seresco como primer centro de cálculo del país. Los equipos IBM 370 llegaron siete años más tarde, y ello coincidió con la apertura de las oficinas en Bilbao; las de Madrid se inauguraron en 1968. Es importante el papel de promotor desempeñado por el Departamento de Software de Seresco en la creación de ERIA, empresa de la que sería accionista durante cierto tiempo y a la que se incorporaron algunos de sus más significados directivos. También debe resaltarse el hecho de que esta entidad promoviera en 1976 la creación de SEDISI. Tres años más tarde el grupo francés GSI adquiere el 60% del capital de Seresco, que en 1983 pasa a depender al 100% del holding galo. Quede aquí constancia de la andadura de una auténtica empresa pionera en su campo; fundada, animada y crecida con neuronas y capitales españoles, pero a la que el destino hizo presa del expansionismo informático francés.

La empresa líder durante muchos años del sector español de servicios informáticos, Entel, fue creada por Telefónica en 1971 a partir de un grupo de diez personas. En el año de su constitución

era la primera sociedad española que aparecía en el mercado con vocación de servicios profesionales, y, después de un azaroso principio en el que estaría a punto de perder su identidad, inició un fulgurante despegue que la colocó a la cabeza del ranking en 1979, puesto que no abandonó hasta su fusión con ERIA. Pionera en servicios de proceso a distancia e informática distribuida, ha colaborado en multitud de ocasiones en desarrollos de software para su empresa matriz, entre los que cabría destacar los realizados para la RETD y el Videotex. También ha llevado a efecto una meritoria actividad en el extranjero, habiendo contado con una sociedad participada en Italia, y realizado importantes trabajos para la empresa mejicana PEMEX.

En enero de 1973, el INI crea una sociedad de servicios informáticos, ERIA, en la que participan como accionistas bancos y empresas del sector tanto nacionales como extranjeras; en 1984 el accionariado de ERIA pertenecía a las siguientes entidades: INI, Cap-Gemini-Sogeti, Banco Central, Banesto, Banco de Vizcaya, Banco Exterior, INITEC y EISA. La trayectoria de esta sociedad, podría quedar reflejada en el resumen del ejercicio que su entonces Presidente, Manuel R. López Goya, hacía en la Memoria 1984.

"El ejercicio ha representado para la Compañía un importante avance cuantitativo y cualitativo.

Se ha mantenido en el período un porcentaje de facturación al Sector Público (Administración y Empresas Públicas) y al Privado, similar al del año anterior (47/53).

...Todo ello ha incrementado la capacidad técnica de la empresa, y la permite estar en disposición de abordar lo que el mercado demande.

Este avance ha permitido la entrada de ERIA en nuevas áreas de actividad —línea estratégica de actuación— tales como las de Automatización Industrial, Enseñanza Asistida por Ordenador e Inteligencia Artificial, que posibilita su apertura en estos campos cara al próximo futuro.

El acuerdo firmado con la Compañía francesa Eurosoft igualmente nos va a permitir posicionarnos en el área de la Informática Industrial, que estimamos de gran crecimiento en el futuro, así como la de poder participar en la realización de proyectos importantes en la CEE.

Durante el ejercicio se ha producido un incremento significativo de la actuación de la Compañía en los sectores Financiero y de la Administración. En el primero, gracias a la promoción del Programa Producto ICR (Control de Riesgos), con un total de 48 unidades vendidas durante 1984, que nos ha permitido una diversificación en dicho mercado, y en el segundo, debido fundamentalmente a nuestra intervención en el Proyecto SICOP (Sistema Integrado de Contabilidad y Presupuestos) del Ministerio de Economía y Hacienda y, en Defensa, en proyectos en las áreas de gestión y táctica.

En julio de 1984 se entró a participar en la empresa Sadiel (Sociedad Andaluza para el Desarrollo de la Informática y la Electrónica), conjuntamente con la Junta de Andalucía, a través de Soprea, y otras empresas del Sector. Ello nos permitirá el operar en esta zona, en la cual ERIA no estaba presente, y colaborar en su desarrollo informático..."

En las páginas de este libro se comentan ampliamente los encuentros y desencuentros del INI y Telefónica, en materia de política informática. El mes de diciembre de 1988 sería para muchos el principio del fin y para otros el inicio de una era gloriosa en la que, al fin, contaríamos con una sociedad de servicios informáticos de talla europea. Todo esto pensaba conseguirse con el acuerdo que Luis Solana, entonces Presidente de Telefónica, firma con el INI, uno o dos meses antes de que pasara a dirigir los destinos de TVE. Las negociaciones fruto de este acuerdo se desarrollan bajo la presidencia de Cándido Velázquez, y culminaron un año más tarde con la creación de Eritel. Este nombre desaparecería con la puesta en marcha de la política de concentración del INI al crear Indra, donde quedan englobadas todas las actitudes de productos y servicios telemáticos del Instituto.

## Los microempresarios

La revolución tecnocultural que se inició en California en la mitad de los setenta (ver capítulo 15), llegó a nuestro país con no poco retraso y se ha desarrollado con las peculiaridades socioeconómicas propias del entorno. Al principio fueron las tiendas de micros las primeras organizaciones comerciales que afloraron a impulsos de la microelectrónica, pero enseguida aparecerían entidades de contenido industrial, y emuladoras a pequeña escala de la trayectoria marcada por los míticos chicos del garaje California. Aunque sólo las multinacionales han merecido la atención de periódicos y telediarios, la aparición de las PYMI es un fenómeno de enorme trascendencia de cara a la integración de nuestro país en la revolución tecnológica. Hijas del entusiasmo, imaginación y espíritu innovador de sus fundadores, y apadrinadas a veces por el capital-riesgo, el número de pequeñas empresas dedicadas al diseño, fabricación y venta de microproductos hardware/software sigue en aumento, y está dando un nuevo dinamismo a un sector acostumbrado, hasta hace bien poco, a contar con los dedos de la mano a sus potenciales proveedores.

Datalex es un caso insólito de aglutinación de proyectos. Cinco jóvenes: Ana Figueras, Marta Vaquera, Rafael y Jorge Ocejo y José Romero Castillo reunieron diez millones de pesetas y con este capital social, iniciaron su aventura, después de abandonar otras actividades, como Rafael Ocejo, teniente de navío de guerra en julio de 1984. Su objetivo es crear bases de datos: legislación del Tribunal Supremo, Trabajo, CEE, Autonomías... Sus primeros cálculos se vieron desbordados y, un año después, el capital social de Datalex era ya de 116 millones de pesetas, totalmente desembolsados.

Hace once años, con un millón de pesetas, Eloy Gómez, 33 años, arquitecto, y dos socios más, Javier Ollero, físico, 34 años y José Carlos Buendía, licenciado en Ciencias Exactas, 35 años, fundaron Algoritmos, Procesos y Diseños (APD), sin saber muy bien qué era lo que querían hacer. Hasta que se decidieron a fabricar ordenadores, y pusieron en el mercado un microordenador

diseñado y construido íntegramente en España. Empezaron desarrollando software para Apple, "porque como las multinacionales del sector no nos quisieron contratar en su día –explica Eloy Gómez–, no nos quedó más remedio que crear nuestra propia empresa". En 1990 facturaron más de 5.300 millones de pesetas.

Alberto Sánchez y Gaspar Granados, ambos con 37 años, son los fundadores de Computer Technology de España, empresa totalmente española con 25 millones de capital social, que fabrica el grupo de ordenadores Computer (S-1, CPV-Z80 y PC compatible con IBM). Dedicán a investigación y desarrollo más del 15% de la facturación total con una veintena de empleados, titulados superiores en su mayoría. Otros microordenadores made in Spain son el P'tit, producido en Granollers (Barcelona) por Eina y orientado principalmente hacia la gestión empresarial, y el Master m-32, fabricado por CECSA y diseñado especialmente para la enseñanza.

Sin las ayudas oficiales del CDTI, no hubieran podido salir adelante José Antonio Sanz y sus cuatro socios, cuando crearon en 1983, con medio millón de pesetas –capital que se ha multiplicado por treinta– Diseda, empresa de desarrollo de hardware.

Combativos y emprendedores son, sin lugar a dudas, Gonzalo García, Fernando Valderrama y Gumersindo Azcárate, creadores de un grupo de empresas de software que en algunas aplicaciones, como su paquete para notarios, son líderes en España. Entre estas empresas se encuentran Soft, Accord y Alea.

Fundada hace ocho años con un capital social de cinco millones de pesetas, cien por cien español, Local Area Networks, S.A.. (LAN), se ha especializado en el software de ingeniería de sistemas y en proyectos de alta tecnología para defensa, finanzas y comunicaciones. Precisamente en el campo de la defensa, LAN consiguió hace unos años el primer pedazo (265 millones de pesetas) de una tarta que podría llegar a los 6.000 millones, al adjudicarse un contrato para desarrollar el software que hará que los 72 aviones F-18 adquiridos por España a Estados Unidos se mantengan siempre a punto para entrar en combate. Simoc, nombre del paquete de programas, revisa, diagnostica y controla el estado de cada una de las más de 5.000 piezas que lleva el motor de un F-18. "España no puede competir en la fabricación de ordenadores, pero tiene un gran potencial humano para desarrollar una tecnología punta propia en el campo de la programación", comenta José de Rafael, director general de LAN.

Un caso singular fue el de Eurohard, fabricante de los Dragones en Cáceres. Con su presidente, Eduardo Merigó a la cabeza, y otros socios (M<sup>a</sup> Teresa Rodríguez, Javier Saavedra, Alberto Vidal y SODIEX), este grupo de jóvenes emprendedores crearon su empresa para comprar la sociedad inglesa que producía y comercializaba el Dragón. Buscaron apoyo financiero oficial y, poco a poco, desmontaron allí la fábrica y se la trajeron aquí, junto con la patente. A finales de 1984 salía de la planta de Cáceres el primer Dragón 64.

## **España se cubre de electrones**

La publicación del PEIN supuso para muchas multinacionales el inicio de una desenfrenada carrera para levantar una planta productora en suelo patrio; a cambio de esta instalación se consiguieron importantes ayudas financieras y fiscales, junto con el ansiado trato especial a la hora de participar en los concursos de la Administración. Ante la larga lista de proyectos aprobados o en marcha, cabría preguntarse si el Sector Público tendrá la capacidad de compra necesaria como para resarcir a tanto fabricante extranjero asentado en nuestro territorio. El ruido tipográfico y colorido iconográfico desatados por alguno de estos proyectos multimillonarios habrán hecho pensar a más de uno que, por lo que atañe a los fabricantes que vienen del otro lado del Atlántico, los yanquis están empezando a desembarcar en la península. Los que así razonen habrán olvidado que en la segunda mitad de los 70' y en plena huerta valenciana, la número uno ya había levantado su fábrica de ordenadores; la producción de IBM fue la más importante de todas las contempladas en el desarrollo del PEIN.

Pero de tanto hablar de política informática se nos olvidan a veces los objetivos que se persiguen, y ya no sabemos si lo más importante es mejorar nuestra balanza comercial, incrementar la eficacia de los equipos que utilizamos, elevar el nivel tecnológico del país, o crear una auténtica industria nacional. Este último punto parece que fuera la razón de ser de las decisiones oficiales tomadas, a pesar de que no queda claro cómo se van a transformar en logros las acciones emprendidas. En primer lugar, son muchas las interpretaciones que pueden darse al adjetivo "nacional" aplicado a esta o aquella actividad económica. Ateniéndonos a los dictados del sentido común, habría que concluir afirmando que una empresa sólo merece el calificativo de española cuando la mayoría del capital es hispano y las decisiones se toman en función de este reparto accionarial sin que entren en juego otros factores. Si se aplica este criterio al millar largo de empresas que vimos en el primer epígrafe de este capítulo, pocas serían las compañías que no merecieran el calificativo de extranjeras, y bastante magra quedará la cifra de negocios correspondiente a las sociedades españolas. Es en el sector servicios tradicional y en la microinformática donde se han ido creando firmas con capital y dirección nacionales, pero su peso específico dista mucho de ser el suficiente como para que su impacto se haga notar.

Muchas son las interrogantes que se han venido abriendo ante la andadura informática de nuestro país en función de la publicación de las ediciones del PEIN promulgadas. A nadie le cabe la menor duda de que estamos consiguiendo muchas cosas positivas; de lo que ya no podemos estar tan seguros es de si estos logros nos van a proporcionar el ansiado nivel de independencia tecnológica buscado o, por el contrario, nos atarán para siempre el carro de las multinacionales. El software y los servicios siguen siendo el camino idóneo para que España alcance la soberanía informática, pero más bien parece que nos empeñemos en auparnos a ella a lomos de los cacharros binarios fabricados dentro por los de fuera.

Desde la perspectiva que da lo sucedido en la década de los noventa, encontrará el lector en el capítulo 25 un intento de responder a algunas de estas cuestiones y un esfuerzo para ampliar el ámbito de reflexión.



## *De redes y cibernautas*

### Capítulo 20.- Nuestros bitios y baudios

#### Ascensión, caída y recuperación

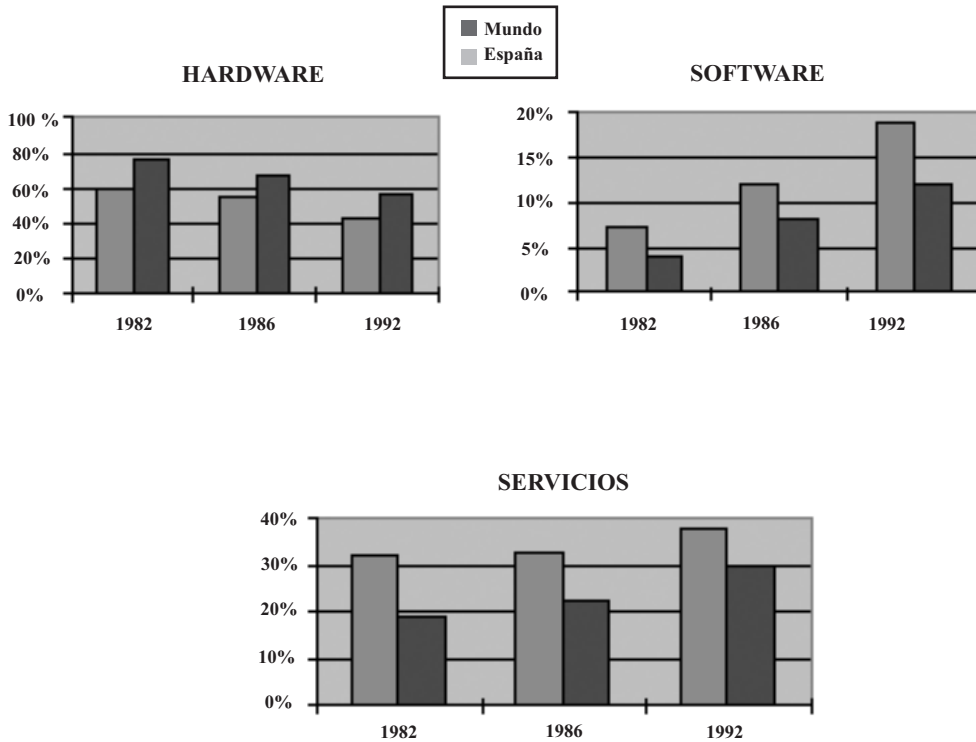
Como ya se ha comentado en anteriores capítulos, las señas de identidad de nuestra informática no podemos buscarlas ni en el hardware ni en el software que utilizamos, sino en la forma en que empleamos los ordenadores. Seguimos haciendo uso de los mismos cacharros que en cualquier país desarrollado, empleamos idénticos paquetes de software y nos apoyamos en similares metodologías para el diseño, construcción e implantación de nuestros sistemas informáticos.

Si bien sucede que la cacharrería llega a nuestras tierras a la vez que a otras, no es del todo cierto que los paquetes de software desembarquen en nuestros aeropuertos en sincronía con los demás países. Hemos sido muy perezosos a la hora de abandonar el enfoque de "desarrollo a la medida" en favor de la implantación de paquetes integrados, y aunque hayamos progresado bastante en esa dirección, aún es mucha la distancia que nos separa de las naciones tecnológicamente avanzadas.

Otra forma de encontrar diferencias con nuestro entorno consiste en analizar los hábitos de gasto. Si el mercado informático lo desglosamos en sus tres subsectores más importantes (hardware, softwares y servicios), lo primero que observamos es el dispendio en máquinas que seguimos realizando.

CONCEPTO	1982	1986	1992	% 82 92
<b>HARDWARE</b>				
Mundo	60%	54%	43%	-17%
España	77%	68%	58%	-19%
<b>SOFTWARE</b>				
Mundo	7%	12%	19%	12%
España	4%	8%	12%	8%
<b>SERVICIOS</b>				
Mundo	32%	33%	38%	6%
España	19%	22%	30%	11%

*Peso relativo de cada subsector por línea de negocio en tanto por ciento en la industria informática mundial y en la española en el periodo 1982/1992.*



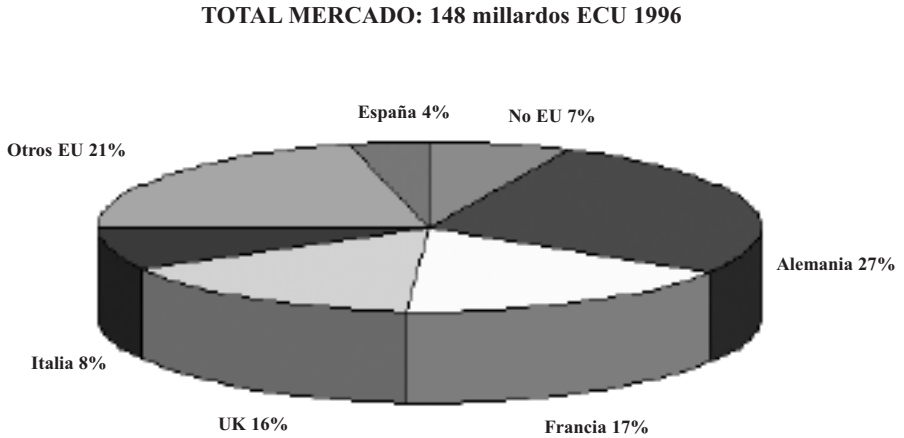
**Cuadro 20.1**

Fuentes: "Anuario de Economía 1994" de la Gaceta de los Negocios, Miner y Sedisi

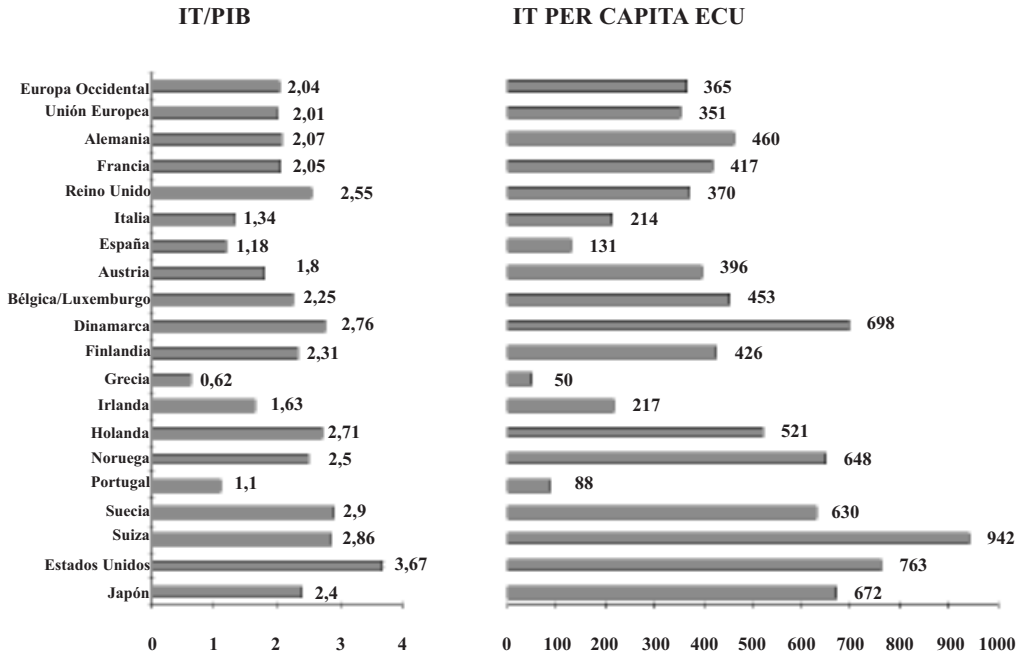
En el cuadro 20.1 podemos comprobar que a pesar de haberse atenuado la diferencia, aún estamos a principios de la década de los noventa un 35% por encima del resto de los países. Una explicación a esta diferencia sería nuestra baja informatización que nos lleva a invertir en hierro por encima de otras economías más informatizadas; pero también podríamos concluir que le prestamos demasiada importancia al cacharro en comparación con el resto de los componentes del sistema lo que, sin duda alguna, redundará en detrimento de la calidad de nuestras aplicaciones. Frente a este despilfarro, parece que somos un tanto ruines en invertir en software, pues lo hacemos en un 37% menos que los demás; algo parecido ocurre con los servicios.

De acuerdo con las fuentes consultadas todo parece indicar que abandonaremos el milenio, encabezando la lista de los gastadores en hardware pero cerrando la que se refiere al software y los servicios.

En términos absolutos somos el sexto país de la CEE en volumen de mercado por detrás de Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y Holanda; representamos un 4% del total del mercado de la Comunidad mas los de Suiza y Noruega (cuadro 20.2).



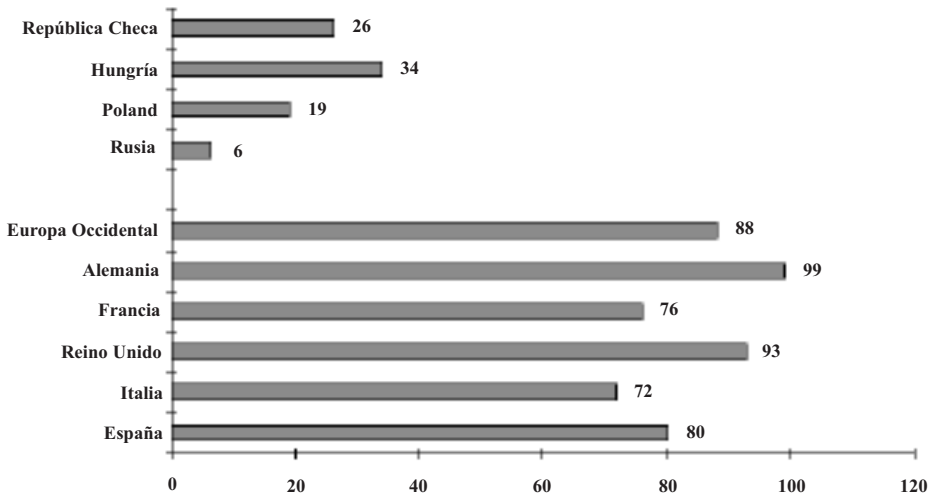
**Cuadro 20.2 Mercado IT por países 1996**  
**No EU = Suiza y Noruega**  
 Fuente: *EITO 97*



**Cuadro 20.3 Porcentaje IT/PIB y gasto IT per cápita Europa del Oeste, US y Japón. 1995**

Fuente: *EITO 97*

Pasando de nuevo a términos relativos (cuadro 20.3) nos encontramos otra vez con la triada Grecia-Portugal-España, a la cola del ranking de los 20 países más desarrollados del mundo, en lo que a la relación IT/PIB y de gasto IT per cápita se refiere. Los suizos gastan por persona en informática siete veces más que nosotros, y el porcentaje de IT sobre el producto interior bruto es, en Estados Unidos, tres veces superior al nuestro. A pesar de los progresos realizados, seguimos en la cola del progreso tecnológico. Aunque no sea este el momento de hacer extrapolaciones, que duda cabe que nuestro desarrollo económico podría estar siendo frenado por falta de madurez tecnológica.

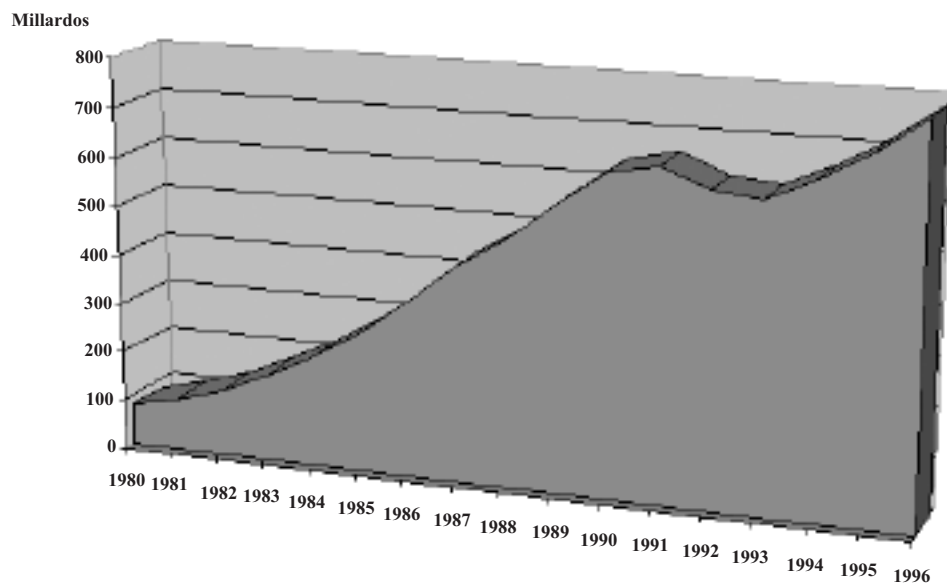


**Cuadro 20.4 Número de PC's instalados por 100 trabajadores de cuello blanco 1995**  
 Fuente: *EITO 97*

Donde mejoramos posiciones (cuadro 20.4) es en el número de PC's instalados por cada cien trabajadores de cuello blanco; aquí nos colocamos por delante de Italia y Francia. Pero que nadie eche las campanas al vuelo porque la productividad del sector servicios no depende exclusivamente de la inversión en equipamiento ofimático. Este y el anterior razonamiento son totalmente compatibles porque la inversión tecnológica, en lo que a desarrollo se refiere, es condición necesaria pero no suficiente.

1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
79,8	104,5	132,5	174,9	222,0	282,0	351,3	433,5	492,3	570,8	641,2	660,0	621,8	611,8	655,8	713,0	785,0

### EVOLUCIÓN DEL MERCADO INTERIOR NETO



**Cuadro 20.5 Evolución del mercado interior neto 1980/94 en (millardos de pesetas)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1. Facturación total bruta	834.986	881.770	941.524	883.903	850.412	933.383	1.058.968	1.205.105
2. Mercado interior bruto (1-5)	721.976	786.108	816.943	766.570	728.397	790.260	893.296	1.011.211
3. Mercado interior neto (2-4)	581.524	653.229	677.596	639.806	607.705	655.830	712.907	784.918
4. Actividad endógena	140.452	132.879	139.347	126.764	120.692	134.430	180.389	226.293
5. Exportaciones	113.010	95.662	124.581	117.333	122.015	143.123	165.572	193.894
6. Importaciones	401.735	389.632	427.638	446.937	413.750	430.370	484.424	530.928
7. Cobertura (Exp/Imp) (%)	28,13	24,55	29,13	26,25	29,49	33,30	34,20	36,52
8. Valor añadido	319.845	373.131	402.268	385.470	389.103	408.947	496.555	519.396

**Cuadro 20.5.1 Datos globales del sector 1989-1996 (Cifras en Mptas.)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

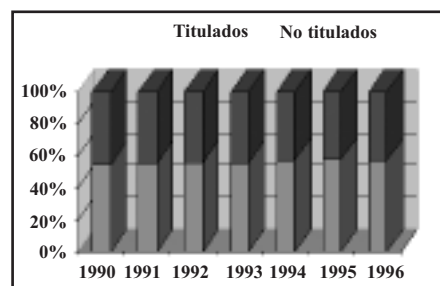
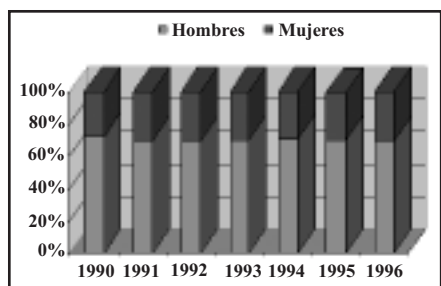
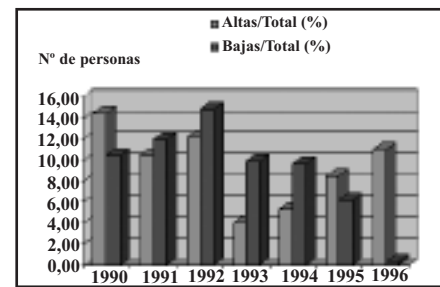
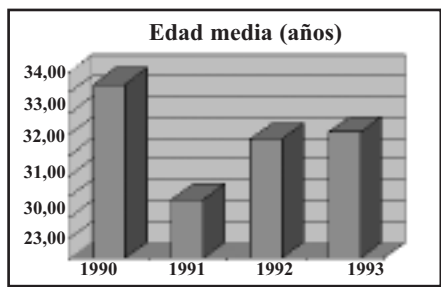
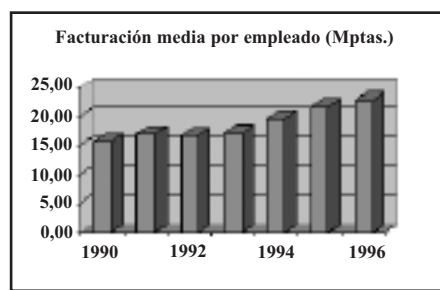
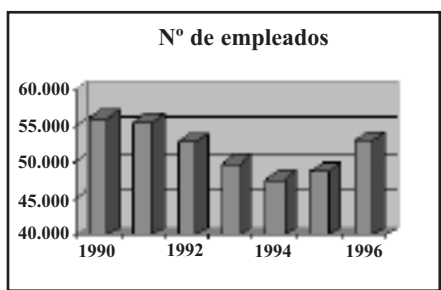
El mercado informático español ha venido creciendo ininterrumpidamente desde su creación, y durante los últimos dieciséis años (cuadros 20.5 y 20.5.1) muestra claramente un periodo de ascensión (1980-1991), otro de caída (1992-1994), para producirse finalmente una inversión de tendencia a partir de 1994, año en el que se recupera el máximo alcanzado durante la fase expansiva. Si contempláramos estas cifras para el mercado mundial, veríamos que esos mismos periodos existen, pero con un cierto decalage; la crisis informática llegó a este país con dos años de retraso. Este asincronismo ha sido una constante a lo largo de nuestra historia informática; unas veces, como apuntamos en el primer capítulo, era para colocarnos a la cabeza en materia de transmisión de datos, otras, como en el caso del empleo de paquetes de software, para situarnos a la cola, y finalmente, para sufrir los efectos de las crisis económicas con un retraso importante. A la hora de sacar conclusiones cuando nos comparamos con los de fuera debemos tener presente que lo acontecido allende nuestras fronteras acabará por sucedernos a nosotros un poco más tarde.

Por lo que se refiere al crecimiento anual, y siguiendo con el cuadro 20.5, podemos comprobar como durante los años locos (1981-87), los porcentajes de crecimiento anual oscilan entre el 30% y el 27%. La recesión informática arranca en 1988 y alcanza su punto culminante en 1992, año en el que el mercado tiene un crecimiento negativo del 6%. Superada la crisis, los incrementos anuales son mucho más atenuados, habiéndose dejado atrás los porcentajes de dos dígitos para pasar a cifras mucho más modestas. Si durante más de un cuarto de siglo, la industria informática se muestra inmune a las crisis económicas, todo parece indicar que la madurez de este sector le ha hecho vulnerable a los avatares de los mercados; tanto han perdido la magia los ordenadores, que ahora sus ventas suben y bajan al ritmo que marque la economía. A pesar de estos abatares, el mercado informático español se ha multiplicado por diez en los dieciséis años que estamos contemplando.

Si el número de empleados en el sector era de unos treinta mil en 1986, cuatro años más tarde (cuadro 20.6) casi se dobla esta cifra, alcanzándose los cincuenta y seis mil asalariados, techo que no ha vuelto a superarse aunque se esté a punto de volver a alcanzar. En la población laboral binaria los titulados superan en diez puntos a los no titulados, perteneciendo al sexo femenino la tercera parte del colectivo; las mujeres van introduciéndose lenta pero sostenidamente.



CONCEPTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
N° de empleados	55.698	55.530	52.826	49.889	47.743	48.865	53.062
Facturación media por empleados (Mptas)	15,75	16,95	16,73	17,05	19,56	21,67	22,71
Edad media (años)	33,70	30,92	32,38	32,54			
Altas/Total (%)	14,46	10,46	12,15	4,04	5,35	8,48	10,98
Bajas/Total (%)	10,43	11,85	14,75	9,93	9,66	6,19	0,31
Hombres/Mujeres (%)	72,73/27,27	70,19/29,81	70,06/29,94	70,57/29,43	71,2/28,8	70,7/28,8	69,6/30,4
Titulados/No titulados (%)	54,86/45,14	55,41/44,59	56,05/43,95	55,64/44,36	57,7/42,3	57,8/42,2	57,1/42,9



Cuadro 20.6 Principales datos sobre el empleo en el sector (1990-1996)

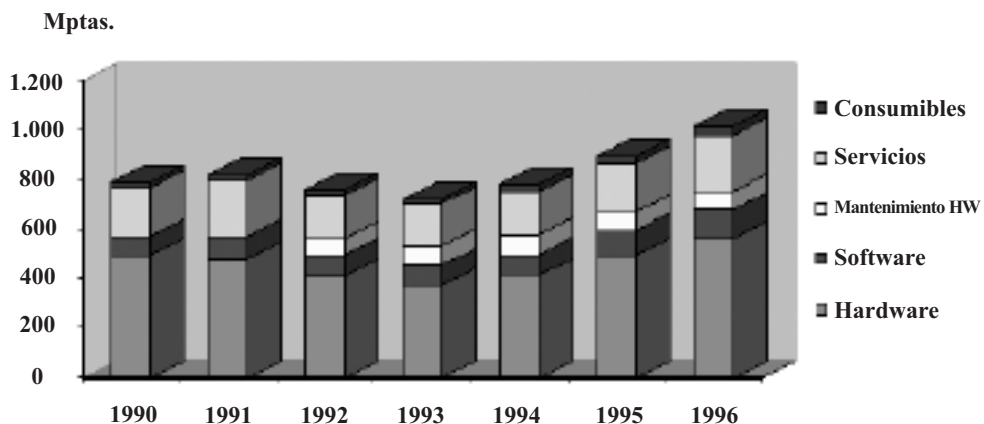
Fuente: Sedisi/Miner

En el cuadro 7.1 (del capítulo 7) figuran 41.841 informáticos en el año 1975. Esta cifra no es equiparable con los datos presentados en el presente capítulo; aquí estamos hablando de las personas que trabajan en las empresas del sector, y allí se da la cifra de los que trabajan en los departamentos de informática de las empresas usuarias.

Volviendo al tema de los desequilibrios de nuestro mercado con respecto a los demás países, ya hemos mencionado el excesivo protagonismo de los cacharros en la cesta de la compra digital. Si analizamos lo sucedido en los últimos diecisiete años (cuadros 20.7, 20.8 y 20.9), veremos que el hardware ha perdido quince puntos en favor del software (gana ocho) y los servicios (incrementan su cuota en siete puntos). Con estos cambios, el peso relativo de estos segmentos para el ejercicio de 1996, fue de: hardware (62%), servicios (25%) y software (13%); aunque el equilibrio parece próximo estamos aun lejos de la media del hardware de la CEE que sólo representa un 40%.

CONCEPTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Hardware	493,0	481,4	406,1	369,5	412,8	492,4	561,0
Software	76,3	85,5	86,4	81,9	84,3	100,5	115,7
Mantenimiento HW			69,2	77,6	77,0	76,1	78,0
Servicios	199,8	230,1	175,7	169,7	177,0	195,1	227,0
Consumibles	17,1	20,0	21,6	23,0	27,0	29,0	29,4
<b>TOTAL</b>	<b>786</b>	<b>817</b>	<b>759</b>	<b>721,7</b>	<b>778,1</b>	<b>893,1</b>	<b>1.011,1</b>

### FACTURACIÓN TOTAL BRUTA POR ÁREAS DE ACTIVIDAD Y AÑOS



**Cuadro 20.7** Desglose de la facturación interior bruta por actividades. (En Millardos.)  
1990-1996

Fuente: *Sedisi/Miner*

CONCEPTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
HARDWARE	61.511	81.225	102.936	137.152	174.240	220.482	242.525
SOFTWARE	3.820	5.110	6.536	9.013	12.232	16.728	29.386
SERVICIOS	14.560	18.198	23.088	28.793	35.531	44.839	79.440
<b>TOTAL</b>	<b>79.891</b>	<b>104.533</b>	<b>132.560</b>	<b>174.958</b>	<b>222.003</b>	<b>282.049</b>	<b>351.351</b>

CONCEPTO	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
HARDWARE	277.507	304.087	336.458	373.075	361.121	310.121	283.451
SOFTWARE	42.043	53.994	63.494	70.748	75.784	67.406	63.449
SERVICIOS	114.041	134.225	170.925	197.427	223.117	244.361	237.788
<b>TOTAL</b>	<b>433.591</b>	<b>492.306</b>	<b>570.877</b>	<b>641.250</b>	<b>660.022</b>	<b>621.888</b>	<b>584.688</b>

### Cuadro 20.8 Estimación del mercado interior neto entre los años 1980-1993 (en Mptas)

Fuente: *Citema, Fundesco, Miner, Sedisi*

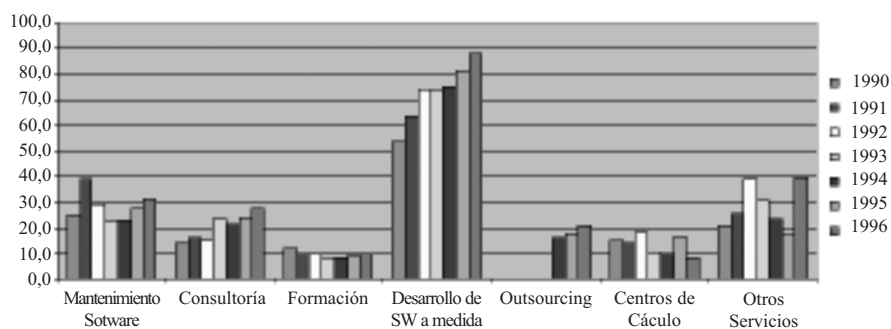
CONCEPTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
HARDWARE	32,05%	26,73%	33,24%	27,04%	26,54%	26,54%	10,00%
SOFTWARE	33,77%	27,73%	35,72%	35,72%	36,76%	36,76%	75,67%
SERVICIOS	24,99%	26,87%	24,71%	23,40%	26,20%	26,20%	77,17%
<b>TOTAL</b>	<b>30,84%</b>	<b>26,81%</b>	<b>31,98%</b>	<b>86,16%</b>	<b>26,89%</b>	<b>27,05%</b>	<b>24,57%</b>

CONCEPTO	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
HARDWARE	14,42%	9,58%	10,65%	10,88%	-3,20%	14,12%	-8,60%
SOFTWARE	43,07%	24,43%	17,59%	11,42%	7,12%	11,06%	-5,87%
SERVICIOS	43,56%	17,70%	27,34%	15,51%	13,01%	9,52%	2,69%
<b>TOTAL</b>	<b>23,41%</b>	<b>13,54%</b>	<b>15,96%</b>	<b>12,33%</b>	<b>2,93%</b>	<b>-5,78%</b>	<b>-5,98%</b>

### Cuadro 20.9 Evolución del mercado interior neto entre los años 1980-1993

Fuentes: *Citema, Fundesco, Miner, Sedisi*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Mantenimiento Software	25,2	39,0	29,2	22,4	22,9	27,7	31,1
Consultoría	14,3	16,6	14,9	23,4	21,4	23,9	27,8
Formación	12,2	10,3	9,8	8,5	8,7	9,6	10,3
Desarrollo de SW a medida	53,6	63,1	73,8	73,8	75,1	80,9	88,1
Outsourcing					16,1	18,2	21,2
Centros de Cálculo	15,0	13,9	18,7	10,7	9,9	17,3	8,7
Otros Servicios	21,2	25,6	39,3	30,9	23,5	17,4	39,7
<b>TOTAL SERVICIOS</b>	<b>141,5</b>	<b>168,5</b>	<b>185,7</b>	<b>169,7</b>	<b>177,6</b>	<b>195,0</b>	<b>226,9</b>



**Cuadro 20.10 Evolución de los principales servicios informáticos  
1991-1996 (en millardos)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

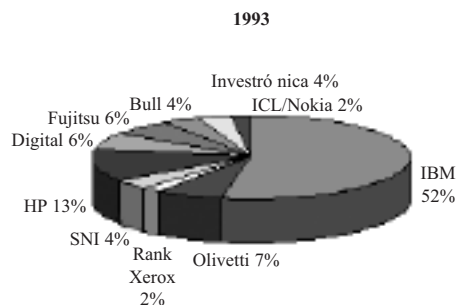
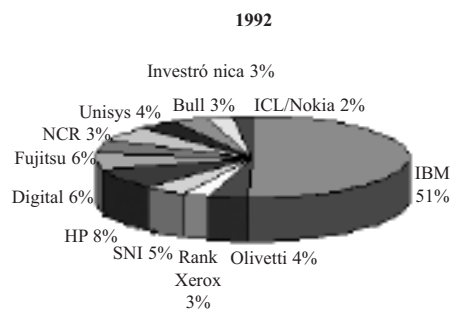
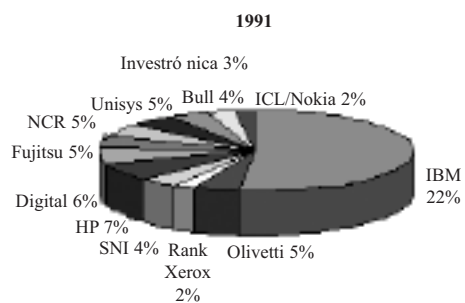
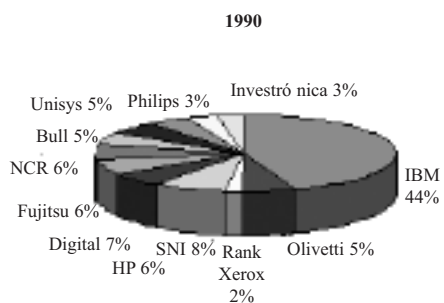
El mercado de los servicios informáticos (cuadro 20.10), ha mantenido un sostenido crecimiento que le permite equipararse, en porcentaje del total, con la media de la Comunidad. Junto al espectacular desarrollo de algunos subsectores la consultoría se dobla y el desarrollo de software crece en un cincuenta por ciento, aparecen actividades nuevas como el outsourcing, llamadas a alcanzar un cierto protagonismo en los próximos años, en detrimento de tareas como Centros de Cálculo que acabarán desapareciendo. A título meramente indicativo se recogen (cuadro 20.11) las facturaciones relativas a tecnologías emergentes de principios de década.

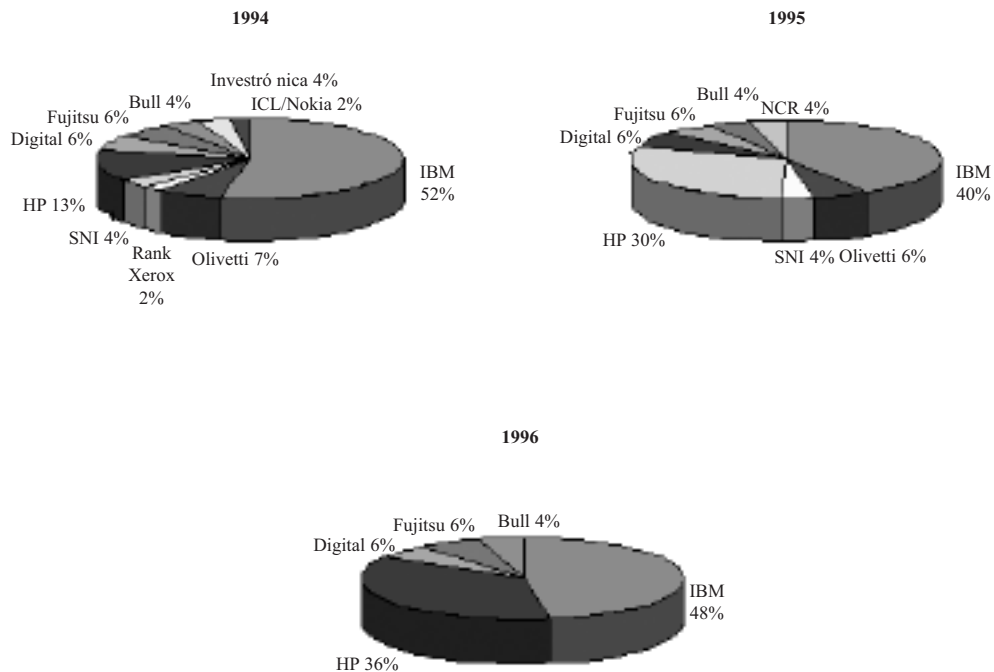
	1990	1991	1992	1993
Ing Conocimiento	1.825	2.730	2.021	1.448
CASE	4.423	4.811	6.263	5.873
Lenguajes 4ª generación	6.770			
CIM	9.534	9.900	3.096	2.948
CAD/CAM	22.944	24.195	20.770	17.959
LAN	24.524	26.088	23.730	22.859
Sistemas Multimedia	2.664	4.743	5.332	3.175
Software para S.V.A	1.405	1.594	3.804	3.570
Otros				7.453
Gestión y Control de producción			9.319	6.796
Software gestión de documentos		2.377	2.308	2.266
Seguridad Sistemas Internos			2.936	2.605
<b>TOTAL</b>	<b>74.092</b>	<b>76.438</b>	<b>79.578</b>	<b>76.952</b>

**Cuadro 20.11 Valores de negocio obtenidos en tecnologías específicas emergentes Mptas. 1990-1993**

Fuente: *Sedisi/Miner*

CONCEPTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
IBM	213	261	233	218	202	205	231
Olivetti	26	24	19	27	26	28	
Rank Xerox	10	11	12	10			
SNI	36	22	21	15		18	
HP	28	36	39	52	100	147	175
Digital	31	31	30	26	27	30	30
Fujitsu	30	26	26	25	25	28	31
NCR	27	25	25	23*	24	21	
Unisys	24	25	20		16		
Bull	22	19	16	15	16	19	22
Philips	14						
Investrónica	15	15	13	15			
ICL/Nokia		11	9	8			





**Cuadro 20.12 Facturación anual de los principales fabricantes en millardos 1990-1996**

**\* ATT-GIS**

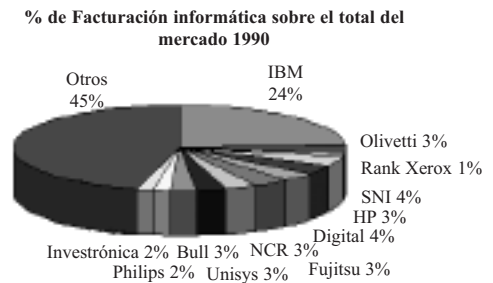
Fuente: *Sedisi/Miner*



Pasando ahora a los protagonistas de la oferta de hardware, los fabricantes de ordenadores, podemos ver en el cuadro 20.12 que casi todos ellos han sufrido los años de crisis con unas importantes reducciones en su facturación. La única excepción es HP que ha sabido salir indemne de los años de recesión, manteniendo durante ese periodo una importante tasa de crecimiento. El incremento de su cifra de negocio hay que interpretarlo como resultante de dos factores; de una parte el aumento de las ventas y de otra los ingresos que provienen de su fábrica en Granollers. En el cuadro 20.13 se recoge el ranking de fabricantes por años y clasificados según la cifra de ingresos. Durante prácticamente, toda esta década, IBM y HP han acaparado las posiciones de cabeza, absorbiendo entre ambas casi un tercio del mercado.

**1990**

EMPRESA	Facturación Total
IMB	212.524
OLivetti	26.461
Rank Xerox	10.329
SNI	35.977
HP	27.505
Digital	31.302
Fujitsu	29.800
NCR	27.410
Unisys	24.350
Bull	22.434
Philips	14.226
Investrónica	15.179
Otros	404.273
<b>TOTAL</b>	<b>881.770 (Mptas)</b>



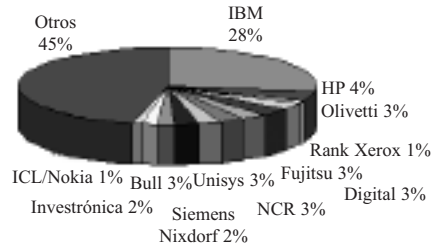
**Cuadro 20.13 Ranking de empresas del sector informático 1990-1996**

Fuente: *Sedisi/Miner*

**1991**

EMPRESA	Facturación Total
IMB	260.708
HP	36.223
Rank Xerox	11.353
Olivetti	24.353
Digital	30.831
Fujitsu	26.195
NCR	25.404
Unisis	24.500
Siemens-Nixdorf	22.212
Bull	18.918
Investrónica	15.431
ICL/Nokia	11.078
Otros	434.418
<b>TOTAL</b>	<b>941.624 (Mptas)</b>

**% de Facturación informática sobre el total del mercado 1991**



**1992**

EMPRESA	Facturación Total
IMB	233.372
HP	39.000
Rank Xerox	11.677
DEC	30.305
Fujitsu	26.398
Olivetti	18.839
Siemens-Nixdorf	21.361
NCR	25.009
Unisis	20.400
Bull	15.679
Investrónica	12.595
ICL/Nokia	3.127

**Cuadro 20.13 Ranking de empresas del sector informático 1990-1996**

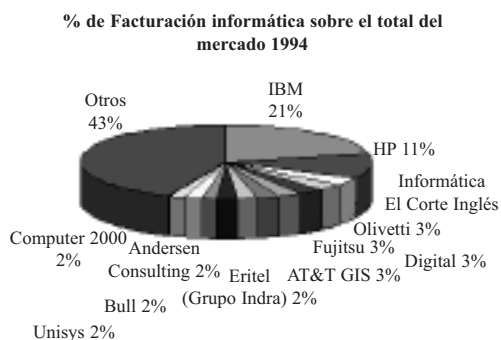
Fuente: *Sedisi/Miner*

1993

EMPRESA	Facturación Informática
IMB	218.132
HP	51.830
Olivetti	26.964
DEC	26.078
Fujitsu	24.761
ATT-GIS(**)	22.777
Bull	15.369
Investrónica	15.157
Siemens-Nixdorf	15.108
Unisys	15.000
Rank-Xerox	9.500
ICL/Nokia	8.200

1994

EMPRESA	Facturación Informática
IMB	202.531
HP	100.177
Informática	
El Corte Inglés	31.352
Digital	27.295
Olivetti	26.307
Fujitsu	24.912
AT&T GIS	24.265
Eritel (Grupo Indra)	20.000
Andersen Consulting	19.490
Computer 2000	17.100
Bull	16.452
Unisys	16.114
Otros	407.388
<b>TOTAL</b>	<b>933.383</b>

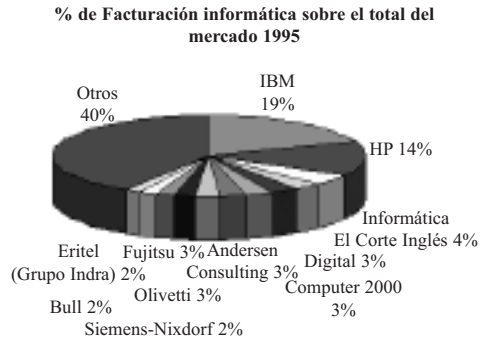


**Cuadro 20.13 Ranking de empresas del sector informático 1990-1996**

Fuente: *Sedisi/Miner*

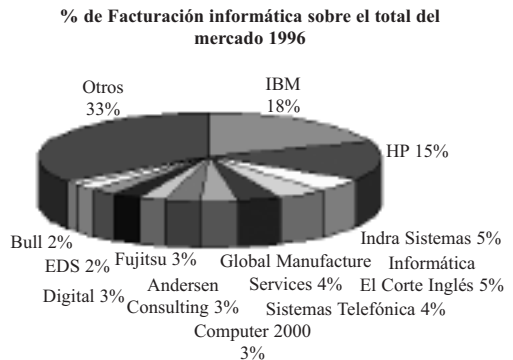
**1995**

EMPRESA	Facturación Informática
IMB	205.246
HP	147.385
Informática	
El Corte Inglés	47.289
Digital	30.340
Computer 2000	29.991
Andersen Consulting	28.767
Olivetti	28.244
Fujitsu	28.124
Eritel (Grupo Indra)	21.000
AT&T GIS	20.606
Bull	19.015
Siemens-Nixdorf	18.419
Otros	434.542
<b>TOTAL</b>	<b>1.058.968</b>



**1996**

EMPRESA	Facturación Informática
IMB	231.499
HP	175.098
Indra Sistemas	60.284
Informática	
El Corte Inglés	56.866
Global Manufactures	
Services	45.116
Telefónica Sistemas	43.355
Computer 2000	39.600
Andersen Consulting	32.570
Fujitsu	31.784
Digital	30.634
EDS	22.039
Bull	21.951
Otros	414.309
<b>TOTAL</b>	<b>1.205.105</b>



**Cuadro 20.13 Ranking de empresas del sector informático 1990-1996**

Fuente: *Sedisi/Miner*

COMUNIDAD AUTÓMOMA	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Madrid	45,05	41,35	44,25	49,28	46,39	46,03	47,66
Cataluña	28,27	21,38	21,04	21,14	19,78	19,84	19,03
País Vasco	6,98	7,49	6,23	6,28	6,26	5,83	6,34
Comunidad Valenciana	6,40	6,22	4,73	4,26	4,20	4,22	4,16
Andalucía	6,20	6,15	6,93	5,23	4,98	4,97	5,39
Galicia	2,20	2,58	2,81	2,39	2,46	2,44	2,33
Castilla-León		2,14	1,96		1,96	1,98	1,73
Aragón	1,60	1,89			1,51	1,59	1,37
Canarias		1,79	1,65		1,52	1,52	1,43
Otros	8,70	8,01	8,27	11,42	10,94	11,58	10,56
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>99,00</b>	<b>97,87</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,0</b>	<b>100,00</b>

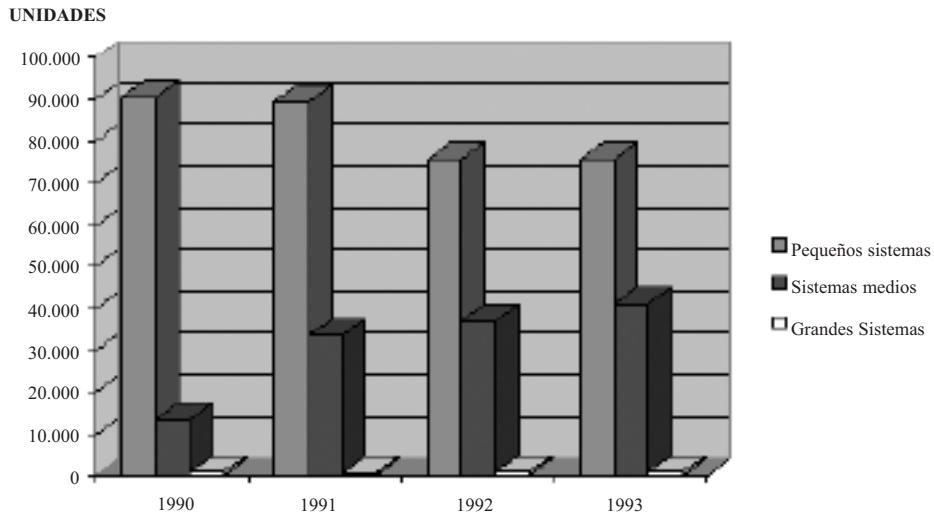
**Cuadro 20.14 Distribución del valor del parque por Comunidades Autónomas en %  
1990-1996**

Fuente: *Sedisi/Miner*

Por lo que se refiere al valor del parque de ordenadores por comunidades autónomas (cuadro 20.14), se constata la hegemonía de Madrid y Cataluña con respecto al resto. Entre ambas acumulan dos tercios del total, marcando una gran distancia con el segundo grupo (País Vasco, Comunidad Valenciana y Andalucía) cuyos integrantes se mueven en torno al seis por ciento, y un último grupo que se sitúa alrededor del dos.

CONCEPTO	1990	1991	1992	1993
Pequeños sistemas	90.669,0	89.628	75.837	75.665
Sistemas medios	13.502,0	33.533	36.857	41.079
Grandes Sistemas	1.151,0	736	937	1.097
<b>TOTAL</b>	<b>105.322,0</b>	<b>123.897</b>	<b>113.631</b>	<b>117.841</b>

#### PARQUE DE ORDENADORES ACUMULADO EN UNIDADES

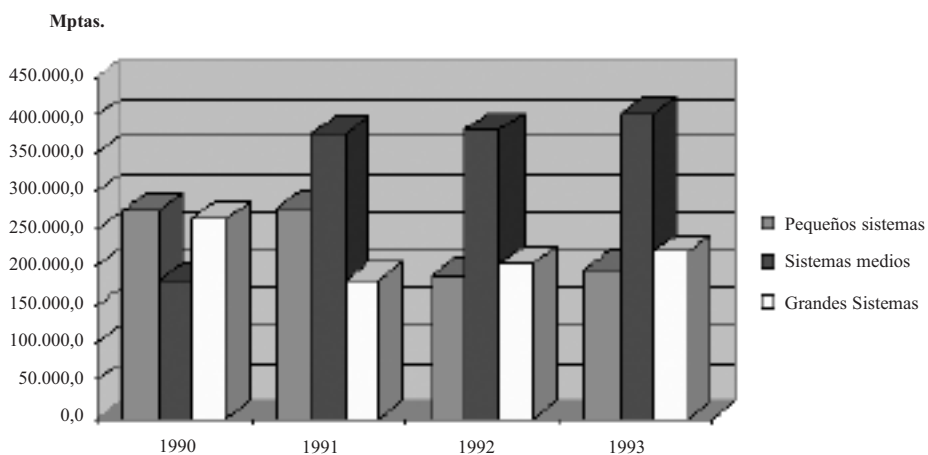


**Cuadro 20.15 Parque de ordenadores acumulado 1990-1993 (en número de unidades)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

CONCEPTO	1990	1991	1992	1993
Pequeños sistemas	273.838,6	276.670	188.445	196.727
Sistemas medios	180.996,1	376.182	379.922	401.788
Grandes Sistemas	263.118,5	182.429	203.356	219.482
<b>TOTAL</b>	<b>717.953,2</b>	<b>835.281</b>	<b>771.723</b>	<b>817.997</b>

**PARQUE DE ORDENADORES ACUMULADO EN MILLONES DE PESETAS**

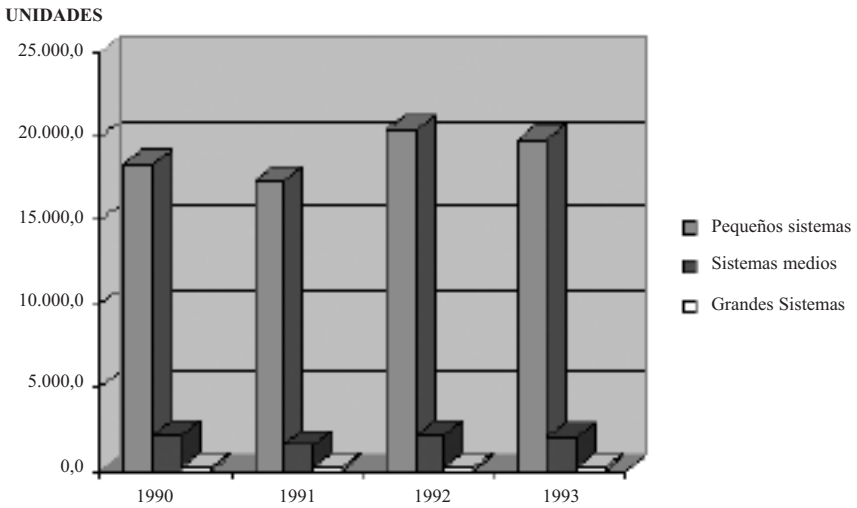


**Cuadro 20.16 Parque de ordenadores acumulado 1990-1993 en Mptas.**

Fuente: *Sedisi/Miner*

CONCEPTO	1990	1991	1992	1993
Pequeños sistemas	18.408,0	17.281	20.353	19.816
Sistemas medios	2.205,0	1.560	2.139	2.064
Grandes Sistemas	217,0	185	191	159
<b>TOTAL</b>	<b>20.830,0</b>	<b>19.026</b>	<b>22.683</b>	<b>22.039</b>

**VENTA DE ORDENADORES POR TAMAÑO Y UNIDADES**



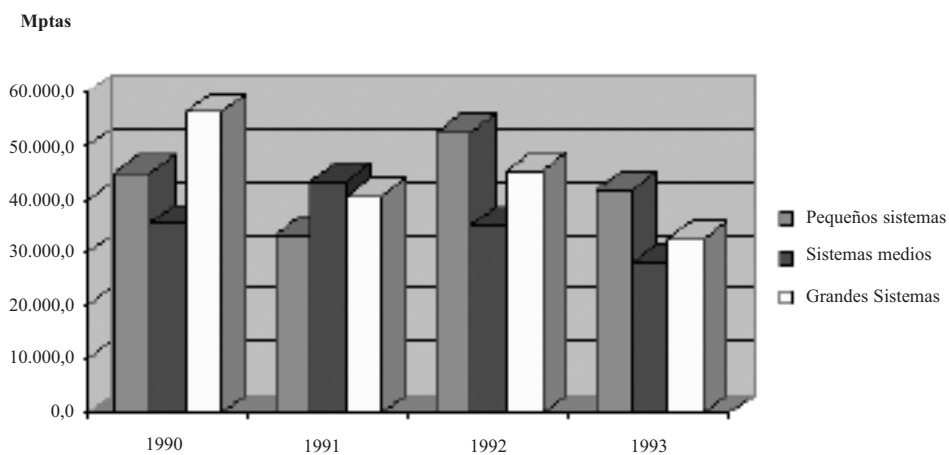
**Cuadro 20.17 Ventas de ordenadores por tamaño 1990-1993  
(en número de unidades)**

Fuente: *Sedisi/Miner*



CONCEPTO	1990	1991	1992	1993
Pequeños sistemas	45.113,5	33.315	52.918	41.985
Sistemas medios	35.551,0	43.456	35.223	28.362
Grandes Sistemas	56.489,4	40.811	45.352	32.372
<b>TOTAL</b>	<b>137.153,9</b>	<b>117.582</b>	<b>133.493</b>	<b>102.719</b>

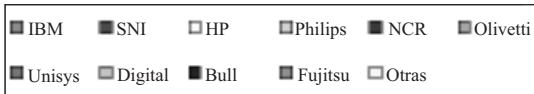
**VENTA DE ORDENADORES POR TAMAÑO EN MILLONES DE PESETAS**



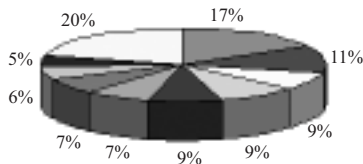
**Cuadro 20.18 Ventas de ordenadores por tamaños 1990-1993  
(en millones de pesetas)**

Fuente: *Sedisi/Miner*

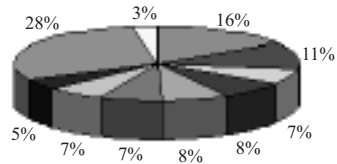
CONCEPTO	1990	1991	1992	1993
IBM	17.570	20.042	22.086	25.476
SNI	11.860	13.765	17.116	15.840
HP	9.241		3.337	
Philips	9.165	8.534		
NCR	1.028	9.716	12.697	15.290
Olivetti	7.707	9.305	10.108	4.761
Unisys	7.486	8.485	9.336	
Digital	6.235	8.377	7.590	7.918
Bull	4.795	5.749	6.357	6.215
Fujitsu		36.484		6.786
Otras	22.234	3.440	25.004	35.555
<b>TOTAL</b>	<b>105.321</b>	<b>123.897</b>	<b>113.631</b>	<b>117.841</b>



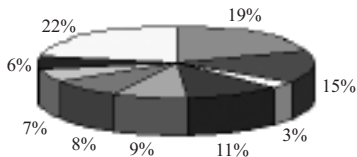
Parque instalado de ordenadores en % de las unidades 1990



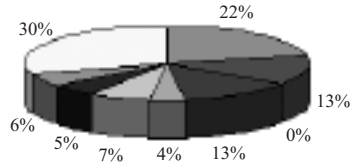
Parque instalado de ordenadores en % de las unidades 1991



Parque instalado de ordenadores en % de las unidades 1992



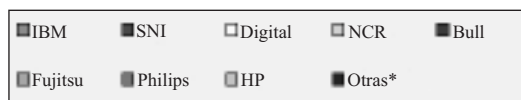
Parque instalado de ordenadores en % de las unidades 1993



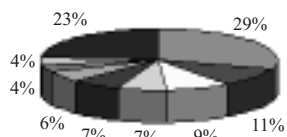
**Cuadro 20.19 Parque instalado de ordenadores por número de unidades por empresa 1990-1993**

Fuente: Sedisi/Miner

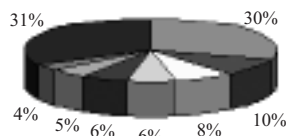
CONCEPTO	1990	1991	1992	1993
IBM	203.062	247.417	234.658	256.990
SNI	73.321	79.839	82.362	75.765
Digital	58.518	65.109	58.995	61.500
NCR	46.096	50.257	54.489	56.795
Bull	46.262	51.318	43.680	44.866
Fujitsu	39.243	38.812	32.475	32.334
Philips	30.276	33.459		
HP	26.487		25.771	30.483
Otras*	162.085	269.070	239.293	259.264
<b>TOTAL</b>	<b>685.350</b>	<b>835.281</b>	<b>771.723</b>	<b>817.997</b>



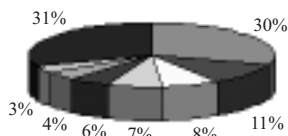
Valor del parque de ordenadores instalados en % 1990



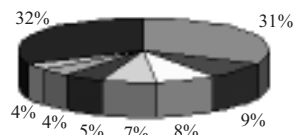
Valor del parque de ordenadores instalados en % 1991



Valor del parque de ordenadores instalados en % 1992



Valor del parque de ordenadores instalados en % 1993



**Cuadro 20.20 Parque instalado de ordenadores en Mptas. por empresa 1990-1993**

\* En este apartado se incluye el parque de Unisys, no computado en las cifras de Sedisi

Fuente: Sedisi/Miner

En los cuadros 20.15 a 20.20 se recoge un pormenorizado estudio del parque español de ordenadores por tamaños (número de unidades y valor) y por proveedor. La razón de no aparecer datos más allá del 93, no es otra que el cambio en los criterios de clasificación aplicados por Sedisi; al producirse este cambio ya no se pudieron elaborar series temporales homogéneas. El criterio de clasificación empleado por Sedisi en los cuadros aquí recogidos es el siguiente:

<i>Equipos</i>	<b>Precio equipos (Mptas)</b>	<b>Usuarios</b>	<b>RAM</b>
<b>Pequeños</b>	1,2 a 20	8 a 32	1 a 36 MB
<b>Medianos</b>	20 a 100	16 a 256	16 a 32 MB
<b>Grandes</b>	+ de 100	+ de 256	32 a 512 MB

En otros capítulos ya se ha hecho mención al papel de autentico liderazgo desempeñado por el sector financiero. En el desglose del valor del parque de ordenadores instalados, vemos que representa más del treinta por ciento (cuadro 20.21) lo que le coloca a la cabeza, seguido muy de lejos por Industria, Público y Comercio; la clasificación se cierra con servicios, Informática, Educación y Otros. La hegemonía del Sector Financiero se ha incrementado en lo que va de década.

Si iniciáramos este apartado con una referencia al exterior, después de haber recorrido las cifras de la informática española, podríamos volver a equipararnos con los de fuera. Para facilitar estas comparaciones sería bueno analizar nuestro mercado en terminología EITO (European Information Technology Observatory) (cuadro 20.22) donde se aprecia el tamaño del hipersector telemático y las magnitudes relativas de la informática y las telecomunicaciones. El desglose de estas partidas está recogido en el cuadro 20.23, mientras que en el cuadro 20.24 figuran las unidades entregadas por año.

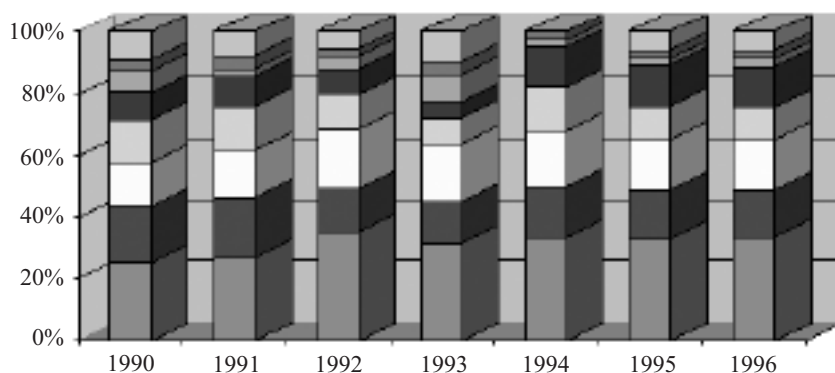
A nivel mundial, la importancia relativa de nuestro mercado informático, ha crecido más que la referida al PIB (cuadro 20.25). Esto da idea de la vitalidad de un sector que ha mejorado paulatinamente su estructura con respecto al resto de los países; debe destacarse el crecimiento de los servicios, por encima de la media mundial.

La última referencia al exterior puede realizarse a través de algunas informaciones extraídas del EITO97. En la primera de ellas (cuadro 20.26) nos encontramos con un desglose del mercado en informática y telecomunicaciones, para, entre ambos, constituir el sector telemático, dándonos así una perspectiva aun más amplia del mercado europeo de la información. Y por último (cuadro 20.27) la penetración alcanzada por las telecomunicaciones en los países de la CEE; volveremos sobre este tema en el capítulo dedicado a Internet.

SECTOR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Financiero	25,5	27,44	35,13	31,66	33,80	32,90	33,40
Industria	18,3	18,91	14,46	13,91	16,00	15,80	15,40
Público	14,0	15,44	19,34	18,24	18,50	16,30	16,40
Comercio	13,8	13,88	10,66	8,48	14,00	10,80	10,20
Servicios	8,8	9,92	8,44	5,23	12,70	13,20	13,40
Informático	7,0	2,65	4,26	8,51	2,20	2,20	2,40
Educación	3,3	4,01	2,31	4,15	2,80	2,80	2,70
Otros	9,3	7,75	5,40	9,82		6,00	6,10
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Desglose por Actividades del valor del parque instalado en % 1990-1996**

- Financiero
- Industria
- Público
- Comercio
- Servicios
- Informático
- Educación
- Otros



**Cuadro 20.21 Desglose del valor del parque instalado de ordenadores, en %, por sectores de actividad 1990-1996**

Fuente: *Sedisi/Miner*

	1994	1995	1996	% 95/94	% 96/95
HW de Telecomunicaciones (1)	328.812	319.272	330.766	-3,0	2,6
Servicios de Telefonía (2)	1.237.410	1.330.153	1.722.659	7,5	29,5
Sector Telecomunicaciones	1.566.222	1.649.425	2.053.425	5,3	24,5
Servicios de Valor Añadido (3)	75.518	79.159	90.416	4,8	14,2
Hardware	412.804	492.475	564.018	19,3	13,9
Software	84.362	100.559	115.740	22,0	15,1
Servicios (incl. Mantº.HW)	254.629	271.228	305.054	6,5	12,5
Consumibles	27.084	29.034	29.339	7,2	1,2
Sector Informático (3)	778.879	893.296	1.011.151	14,7	13,2
<b>TOTAL MACROSECTOR</b>	<b>2.420.619</b>	<b>2.621.880</b>	<b>3.154.992</b>	<b>8,3</b>	<b>20,3</b>

**Cuadro 20.22 El macrosector de las TT.II.**

(1) Fuente: *EITO*

(2) Fuente: *Telefónica de España*. (3) Fuente: *Sedisi*

ESPAÑA	1994	1995	1996	1997	1998	95/94%	96/95%	97/96%	98/97%
Servidores-grandes	264	242	186	160	154	-8,5	-23,0	-13,8	-3,9
Servidores-medios	212	233	254	280	304	9,9	8,7	10,2	8,8
Servidores-pequeños	337	345	389	430	488	2,6	12,5	10,6	13,6
Workstations-cliente	103	111	124	139	158	7,6	12,1	12,1	13,5
PC portatil	100	134	165	184	193	33,9	23,2	11,3	4,8
PC mesa	663	716	832	964	1.113	8,0	16,2	15,8	15,5
Total PC-cliente	763	850	997	1.147	1.305	11,4	17,3	15,0	13,8
Impresoras PC	211	256	266	262	258	21,4	4,0	-1,7	-1,3
<b>Hardware ordenador</b>	<b>1.890</b>	<b>2.038</b>	<b>2.216</b>	<b>2.418</b>	<b>2.668</b>	<b>7,8</b>	<b>8,8</b>	<b>9,1</b>	<b>10,4</b>
Fotocopiadoras	235	240	238	237	234	1,9	-0,6	-0,8	-0,9
Otros equipos oficina	225	225	219	215	211	0,0	-2,4	-2,1	-1,8
<b>Equipos Oficina</b>	<b>460</b>	<b>465</b>	<b>458</b>	<b>451</b>	<b>445</b>	<b>1,0</b>	<b>-1,5</b>	<b>-1,4</b>	<b>-1,3</b>
Hardware LAN	89	123	159	170	174	37,1	29,5	7,0	2,2
Otros equipos comunicaciones	60	61	66	67	69	2,4	8,1	2,0	2,1
<b>Hardware transmisión datos</b>	<b>149</b>	<b>184</b>	<b>225</b>	<b>237</b>	<b>242</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>5,5</b>	<b>2,2</b>
<b>Hardware IT</b>	<b>2.500</b>	<b>2.686</b>	<b>2.899</b>	<b>3.106</b>	<b>3.356</b>	<b>7,5</b>	<b>7,9</b>	<b>7,2</b>	<b>8,0</b>
Software de sistemas	340	403	455	511	578	18,3	13,0	12,2	13,3
Software de aplicación	488	585	668	753	845	19,9	14,2	12,7	12,2
<b>Productos software</b>	<b>829</b>	<b>988</b>	<b>1.123</b>	<b>1.264</b>	<b>1.423</b>	<b>19,2</b>	<b>13,7</b>	<b>12,5</b>	<b>12,6</b>
Servicios profesionales	601	642	688	747	815	6,9	7,1	8,6	9,1
Servicios de proceso	141	136	134	139	144	-3,8	-1,1	3,4	3,7
Servicios de Red	31	36	41	47	53	15,8	13,6	14,4	12,6
Mantenimiento y soporte	651	667	694	727	756	2,4	4,1	4,7	4,1
<b>Servicios</b>	<b>1.424</b>	<b>1.481</b>	<b>1.557</b>	<b>1.659</b>	<b>1.768</b>	<b>4,0</b>	<b>5,1</b>	<b>6,6</b>	<b>6,5</b>
<b>Software y servicios</b>	<b>2.253</b>	<b>2.469</b>	<b>2.681</b>	<b>2.923</b>	<b>3.191</b>	<b>9,6</b>	<b>8,6</b>	<b>9,0</b>	<b>9,2</b>
<b>Total mercado IT</b>	<b>4.753</b>	<b>5.155</b>	<b>5.579</b>	<b>6.029</b>	<b>6.547</b>	<b>8,5</b>	<b>8,2</b>	<b>8,1</b>	<b>8,6</b>
Conmutación	507	403	341	328	327	-20,6	-15,4	-3,8	-0,5
Transmisión	265	275	278	286	298	3,7	1,3	2,9	4,1
Infraestructura militar	88	248	281	297	313	182,7	13,5	5,7	5,2
<b>Red pública</b>	<b>860</b>	<b>926</b>	<b>901</b>	<b>912</b>	<b>938</b>	<b>7,7</b>	<b>-2,7</b>	<b>1,2</b>	<b>2,8</b>
PABX	190	187	231	184	184	-1,7	23,5	-20,5	0,1
Aparatos telefónicos	208	215	226	241	256	3,3	5,3	6,2	6,5
Móviles	62	80	112	142	173	28,0	40,3	26,3	22,0
Otros equipos	107	118	140	166	197	10,2	18,6	18,4	18,8
<b>Redes privadas</b>	<b>568</b>	<b>600</b>	<b>710</b>	<b>732</b>	<b>810</b>	<b>5,7</b>	<b>18,3</b>	<b>3,1</b>	<b>10,7</b>
<b>Equipos Telecomunicaciones</b>	<b>1.428</b>	<b>1.526</b>	<b>1.611</b>	<b>1.644</b>	<b>1.748</b>	<b>6,9</b>	<b>5,6</b>	<b>2,1</b>	<b>6,3</b>
Servicios Telefónicos	7.316	7.678	8.060	8.452	8.864	4,9	5,0	4,9	4,9
Servicios móviles	251	502	817	1.129	1.389	100,3	62,7	38,2	23,0
Servicio conmutación y conmutación de circuitos	581	660	716	917	1.084	13,6	15,2	20,6	18,2
TV por cable	14	24	45	87	157	75,0	86,0	91,5	80,9
<b>Servicios Telecomunicaciones</b>	<b>8.162</b>	<b>8.864</b>	<b>9.682</b>	<b>10.585</b>	<b>11.493</b>	<b>8,6</b>	<b>9,2</b>	<b>9,3</b>	<b>8,6</b>
<b>Total Telecomunicaciones</b>	<b>9.590</b>	<b>10.390</b>	<b>11.293</b>	<b>12.229</b>	<b>13.241</b>	<b>8,3</b>	<b>8,7</b>	<b>8,3</b>	<b>8,3</b>
<b>Total ICT</b>	<b>14.343</b>	<b>15.545</b>	<b>16.873</b>	<b>18.258</b>	<b>19.787</b>	<b>8,4</b>	<b>8,5</b>	<b>8,2</b>	<b>8,4</b>

Cuadro 20.23 Desglose del mercado español ICT (millones de ECU) 1994-1998

Fuente: EITO97

ESPAÑA	1994	1995	1996	1997	1998	95/94%	96/95%	97/96%	98/97%
Servidores-grandes	56	50	36	32	32	-10,0	-28,2	-11,2	-1,9
Servidores-medios	468	539	581	632	664	15,3	7,7	8,8	5,1
Servidores-pequeños	13.064	17.596	22.535	26.527	32.153	34,7	28,1	17,7	21,2
Workstations-cliente	7.822	7.984	8.990	10.040	11.314	2,1	12,6	11,7	12,7
PC portátiles	68.549	85.755	99.476	109.424	116.145	25,1	16,0	10,0	6,1
PC mesa	533.394	588.867	671.358	786.780	905.652	10,4	14,0	17,2	15,1
<b>Total PC</b>	<b>601.943</b>	<b>674.622</b>	<b>770.834</b>	<b>896.204</b>	<b>1.021.796</b>	<b>12,1</b>	<b>14,3</b>	<b>16,3</b>	<b>14,0</b>
Impresoras PC	580.806	686.019	762.336	813.604	894.946	18,1	11,1	6,7	10,0
Máquinas de escribir	115.140	94.415	77.349	62.226	49.995	-18,0	-18,1	-19,6	-19,7
Calculadoras	1.468.296	1.515.282	1.564.653	1.616.256	1.670.610	3,2	3,3	3,3	3,4
Fotocopiadoras	110.717	115.622	115.622	115.622	115.622	4,4	0,0	0,0	0,0
Tarjetas LAN	273.000	388.760	477.018	565.668	650.84	42,4	18,6	18,6	15,1

**Cuadro 20.24 Número de unidades entregadas en España, mercado IT 1994-1998**

CONCEPTO	Facturación española sobre Facturación mundial en 1982 (%)	Facturación española sobre Facturación mundial en 1992 (%)
Facturación HW	1,14	2,11
Facturación SW	0,45	1,04
Facturación Servicios	0,39	1,53
Facturación Total	0,85	1,71
PIB español/PIB mundial (%)	1,50	2

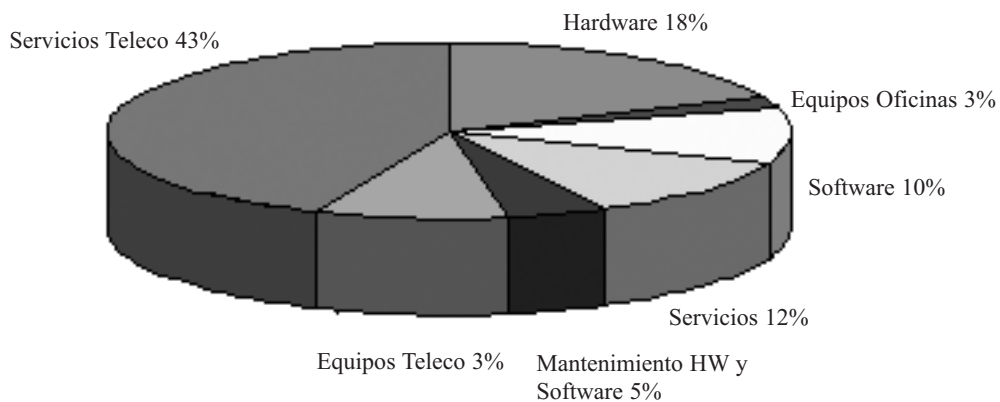
**Cuadro 20.25 Evolución de la aportación de las tres principales áreas de actividad del sector informático español al mundial en los años 1982 y 1992.**

Fuente: *Anuario de Economía 1994 (Gaceta de los Negocios), SEDISI, MINER y elaboración propia. Para el cálculo de los porcentajes han sido utilizadas las paridades medias peseta - dolar de cada año.*



	1996	% IT/TLC	ICT
<b>TOTAL IT</b>	<b>148</b>	<b>100,0</b>	<b>47,1</b>
HW ordenadores + teleco	58	39,0	18,4
Equipo oficinas	8	5,3	2,5
Software	31	21,0	9,9
Servicios	37	24,7	11,6
Mantenimiento HW y Software	15	10,1	4,7
<b>Total Telecomunicaciones</b>	<b>167</b>	<b>100,0</b>	<b>52,9</b>
Equipos Teleco	29	17,2	9,1
Servicios Teleco	138	82,8	43,8
<b>TOTAL ICT</b>	<b>315</b>		<b>100,0</b>

**MERCADO ICT EN EUROPA OCCIDENTAL POR PRODUCTO 1996**



**Cuadro 20.26 Mercado ICT para Europa Occidental en millardos de ECU**

Europa Occidental = 15 países miembros mas Suiza y Noruega

ICT = Information and Communications Technology

TLC = Telecommunications

Fuente: EITO97

Países	Habitantes	Hogares	Líneas por 100 habitantes	Abonados a móviles (%)	Subcripciones TV por cable	% Líneas digitales	Líneas ISDN por línea
<b>Europa</b>	447,525	163,146	46	5,16	24,0	74,9	1,5
<b>Alemania</b>	81,750	37,159	53	4,61	45,2	65,4	3,9
<b>Francia</b>	57,970	22,296	55	2,37	8,7	93,9	1,6
<b>Reino Unido</b>	57,870	23,148	53	9,35	6,1	88,7	0,8
<b>Italia</b>	58,030	20,010	43	6,76	0,0	75,6	0,5
<b>España</b>	39,270	11,900	38	2,40	2,5	65,4	0,9
<b>Austria</b>	7,980	3,069	47	4,81	35,8	58,8	0,9
<b>Belg/Luxemb</b>	9,895	3,958	47	2,37	91,8	66,8	1,1
<b>Dinamarca</b>	5,175	2,352	62	15,27	56,1	61,0	0,8
<b>Finlandia</b>	5,070	2,113	56	19,90	39,8	91,7	0,4
<b>Grecia</b>	10,440	3,600	50	2,75	0,2	37,1	0,0
<b>Irlanda</b>	3,590	1,056	37	3,37	45,5	80,0	0,2
<b>Holanda</b>	15,403	6,418	53	3,51	90,4	74,3	0,8
<b>Noruega</b>	4,330	1,804	56	22,82	34,9	82,0	0,4
<b>Portugal</b>	10,600	3,419	34	2,93	2,0	70,0	0,4
<b>Suecia</b>	8,720	4,152	69	22,80	45,2	90,1	0,7
<b>Suiza</b>	6,980	3,035	62	6,38	77,4	66,5	3,1

**Cuadro 20.27 Penetración de las telecomunicaciones por países: 1995**

Fuente: EITO 97

## Crónica de una década

Como se ha podido comprobar por lo expuesto en el apartado anterior, son muchas e importantes las cosas que le han acontecido a nuestra informática durante los últimos siete años. Lo cuantitativo de estos acontecimientos ya ha sido recogido; pasemos ahora a ocuparnos de lo cualitativo, aunque sigamos aportando algunas otras magnitudes.

Según las publicaciones consultadas, el año **1990** marca el inicio de la informática portátil, así como el anterior supuso el final de la informática personal; las prestaciones tecnológicas (espacio, peso y costes) y la difusión de las redes harían cada vez más del PC un auténtico "personal communicator". Ya son más de un millón ochocientos mil equipos, los que se emplean en nuestro país, y las precisiones apuntan a más de dos millones y medio para dentro de los años. La "oficina de cartera" parece ser una realidad, pues se anuncian algunos modelos con fax, teléfono y módem con un peso total de doce kilogramos. Si en nuestro país la informática comienza a mostrar síntomas de decaimiento, en el resto de Europa se habla además de la debilidad de la industria digital comunitaria. Ante el auge que está tomando la piratería informática, Sedisi lanza una fuerte campaña contra esta lacra que tanto daño hace a los fabricantes de software. La sede de IBM se traslada al nuevo edificio construido en la calle Santa Hortensia y que tiene cabida para mil quinientos empleados.

La crisis económica del **1991** será el preludio de la fuerte caída en ventas binarias de los siguientes años. En el sector de las telecomunicaciones destaca el acuerdo de integración alcanzado por las empresas Inisel y Ceselsa. Según un estudio realizado sobre doce mil empresas de 23 países, España se revela como el país que ofrece más libertad de operación a la hora de adquirir empresas. Además de presentar más de veinticinco proyectos al plan Eureka, nuestro país supera los cien mil ordenadores instalados, porque con un valor total de 717.953 millones de pesetas.

Con un crecimiento del 1,28%, el sector informático entra en plena crisis en el año **1992**; el hardware sufre un importante retroceso, el software se estanca, y solo el buen comportamiento de los servicios evita una auténtica hecatombe. Son muchas voces autorizadas las que sitúan este año como la inflexión digital, marcada por el hecho de que el tandem Microsoft e Intel toma el mando. Atrás quedan los felices y apacibles 80's con sus crecimientos interanuales de dos dígitos; ahora hay que saber vencer en una industria superpoblada de competidores y en la que los márgenes se reducen fuertemente y de forma permanente. Las grandes superficies apuestan fuertemente por la venta de material informático, y se produce un auténtico terremoto en el mundo de los canales de distribución. En el mes de octubre se aprueba la CORTAD (Ley Orgánica de Regulación del Tratamiento Actualizado de los Datos de carácter personal).

El año **1993** es considerado por muchos como el de peores resultados en toda Europa. La crisis económica generalizada espera aun más las cosas, y ante las dificultades de vender sus equipos, los fabricantes de hardware refuerzan su presencia en el mercado de los servicios e inician una agresiva política de alianzas. El Estado reduce el gasto informático en más de treinta mil millones de pesetas, nuestro país bate el récord europeo de cierre de empresas, y, haciendo honor a nuestra tradición poco científica, dedicamos a I+D menos de la tercera parte de lo que invierte el resto

de los países Comunitarios. Todo esto coincide con una clara toma de posición de los usuarios, dispuestos a abandonar conformismos de otras épocas para asumir en todas sus consecuencias el protagonismo que les corresponde. El movimiento hacia la arquitectura cliente/servidor comienza a tomar cuerpo.

El sector financiero llega a representar más del 34% del mercado informático, con solo un 16% para nuestra industria. Se estima en 200.000 el número de informáticos que trabajan en nuestro país, de los cuales 40.000 ejercen su profesión en empresas proveedoras y el resto en usuarios. En **1994** las exportaciones de equipos informáticos se convierte en el motor de la recuperación, que se hace aun más acusada en el tirón que dan las telecomunicaciones, con una TISA que obtiene unos resultados un 80% superiores a los del ejercicio anterior.

Las noticias más destacables de **1995** siguen estando en las telecomunicaciones, actividad que en la segunda mitad de los 90 se alcanzaría cotas inimaginables unos pocos años antes. La telefonía móvil y la difusión de Internet darían el empujón adecuado al empleo de los circuitos telefónicos. La LOT pasa por una revisión en profundidad y Telefónica lanza el servicio InfoVía.

El mercado interior bruto supera en **1996**, el billón de pesetas merced a un crecimiento sostenido durante los tres últimos ejercicios. El fenómeno Internet acapara la atención de periódicos y revistas aunque todavía son escasas las referencias cuantitativas. Se refuerza la tendencia hacia los "servicios" en detrimento de la "industria". Nuestro retraso en I+D es analizado a fondo por Cotec, aunque, en lo tocante a móviles, los españoles parecen decididos a ponerse en cabeza, siendo ya más de un millón los que han puesto un móvil en el bolsillo. El anuncio de la venta de las acciones de Telefónica en manos del Estado, marcará el inicio de una nueva etapa en la que competencia y crecimiento serán las constantes de un mercado en plena expansión.

## **Ferias telemáticas**

Por los productos que en ellas se presentan, los actos que se organizan y la repercusión que tienen en los medios de comunicación, lo acontecido en las ferias es un buen reflejo de nuestro quehacer tecnológico.

### **SIMO**

Lejos queda ya el 10 de mayo de 1960, fecha en la que se abrieron por primera vez las puertas del (SIMO), bajo la dirección del profesor universitario Luis Alberto Petit-Herrera, de quien surgió la idea de organizar en Madrid, un certamen en el que mostrar los últimos adelantos para el lugar de trabajo. Para hacerlo realidad, Luis Alberto reunió a seis amigos y compañeros de estudios. Adolfo Mantilla, que por entonces era funcionario del Ministerio de Hacienda, se encargó de organizar las conferencias que se celebrarían paralelas al certamen; Luis Navarro, funcionario del Ministerio de Obras Públicas, tuvo a su cargo las tareas de la secretaría técnica; David Navarro, delegado de una fábrica de papel en Hernani, asumió las funciones de promoción

y publicidad; Paco Lacalle, director general de Metalúrgica Madrileña, ejerció de administrador y Carlos Guzmán, que trabajaba como segundo en una fábrica de explosivos de Húmera, se encargó de dirigir el proyecto de lo que sería la Fundación Cítema, apoyándose en el asesoramiento jurídico y técnico que Petit-Herrera encontró en París.

La primera edición se celebró en el Palacio de Exposiciones del Parque del Retiro, con un presupuesto inicial de 70.000 pesetas, allende acudieron poco más de 10.000 visitantes para comprobar, durante 15 días, la utilidad de la maquinaria más innovadora: calculadoras, máquinas de escribir, tabuladoras y perforadoras entre otras... Todos estos instrumentos se expusieron en los 500 metros cuadrados que tenía el recinto.

La gestión de este primer SIMO está llena de recuerdos entrañables para sus fundadores. Petit-Herrera, presidente de la Fundación Cítema, recuerda cómo en los primeros años sus familias colaboraban activamente en la organización, incluso su esposa barrió más de una vez la puerta del Palacio de Cristal del Retiro antes de cada exposición.

Los avances de la tecnología hicieron que la superficie inicial resultara insuficiente, lo que motivó la necesidad de hacer ampliaciones; por esta razón, a partir de 1991, la exposición se celebraría en el recinto ferial de IFEMA. En 1994, la muestra estrenó apellido: SIMO TCI (Feria Internacional de Informática, Multimedia y Comunicaciones), quedando bajo la dirección de Santiago Quiroga.

En los últimos tres años, este certamen se ha convertido, en su sector, en la tercera feria del mundo, por la afluencia de público y empresas, y en la tercera de Europa en cuanto a extensión.

Las cifras de SIMO de los últimos cuatro años son:

<b>Año</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>Nº Expositores</b>	<b>Nº Visitantes</b>
1994	21.443	422	111.229
1995	27.680	520	177.151
1996	37.247	600	243.938
1997	43.413	700	300.000

En la edición de este año se han ocupado los ocho pabellones de Ifema, lo que supone la plena utilización del recinto ferial y una ampliación de la superficie de alrededor de un 20% con respecto al año anterior, para un número de expositores que llegó a rebasar los 600, cien más que el año anterior.

Para Santiago Quiroga, este crecimiento responde a varias razones, *"hay empresas que hasta ahora no habían contemplado su participación en el SIMO y este año han decidido acudir; y es que estamos en un sector muy dinámico, donde hay siempre nacimientos de nuevas empresas, que deciden acudir a la feria. Hoy, SIMO es sinónimo de beneficio, de rentabilidad, es una feria que intenta ser rentable para los expositores"*, explica.

Los organizadores de SIMO TCI 96 se esforzaron para satisfacer la demanda mediante la presentación de una oferta actualizada, completa y ordenada en diferentes sectores. Durante seis días, SIMO pone la oferta y la demanda en un mismo lugar. En esta feria, la parte comercial es muy importante, pues allí se puede ver a los clientes, hacer nuevos y saber quienes compran o venden a la competencia.

Los ocho pabellones de SIMO se distribuyeron durante este año de la siguiente manera: los pabellones 1, 3 y 5 estaban dedicados a la informática; Internet, que se incorporó el año pasado, ocupa en esta ocasión el pabellón 2; en el 4, se han instalado las últimas novedades en aplicaciones profesionales; el software de consumo y entretenimiento se sitúa en el 6; repografía cuenta con 5.000 metros cuadrados más respecto a la edición anterior; ofimática ocupa el pabellón 7 y, por último, el 8 se dedica a las telecomunicaciones.

*"SIMO está creciendo y se sitúa en el tamaño en el que tenía que estar. En uno o dos años se estabilizará en los sectores que tiene en estos momentos"*, añade Quiroga.

Como novedad de esta edición, destaca la participación de las dos plataformas digitales televisivas de reciente creación: Vía Digital y Canal Satélite.

Por otra parte, la organización de SIMO TCI ha potenciado ya sus gestiones de promoción exterior con iniciativas como la participación, con stand propio, en SMAU, la feria más importante en Italia, y en Inforport, en Lisboa. El alcance internacional de la feria madrileña se refleja también, en su pertenencia a la Unión de Ferias Internacionales (UFI), organización que aglutina a más de 350 salones de cerca de 60 países.

Como dato curioso, cabe destacar la presencia, por primera vez, de la Guardia Civil, para enseñar el magnífico Web del que disponen. Su dirección es <http://www.guardiacivil.org>. En su stand se realizaron mesas redondas sobre delitos informáticos que contaron con la colaboración de distintos especialistas.

Retomando el hilo de lo relatado en el capítulo 2, vamos a continuar la exposición de lo acontecido en el SIMO.

**1985**

\* Se presentan productos tan sugerentes como: las pizarras electrónicas, que permiten obtener la copia de los escritos en el mismo momento; el teléfono con contestador automático incorporado; y una caja de seguridad electrónica, que permite su apertura mediante un teclado.

## 1986

- \* Es el primer certamen que se celebra después del ingreso de España en la Europa del Mercado Común.
- \* Se incorpora en esta edición un centro de consultas llamado, InproSIMO, dedicado a profesionales de doce actividades entre: abogados, arquitectos, ingenieros, médicos, farmacéuticos... que recibían información de forma gratuita sobre los equipos y sistemas específicos para su actividad laboral.
- \* Se invierten 160 millones de pesetas en la organización del SIMO 86.

## 1987

- \* Según el periódico El País, en el SIMO 87 se reproduce la crisis que afecta a los grandes salones informáticos.
- \* El mismo diario titula su especial sobre la feria como: "El SIMO, un gran bazar".

## 1988

- \* El Corte Inglés incorpora el servicio de telecompra llamado, Cortycompra, que ofrecía la posibilidad de adquirir los productos desde terminales instalados en el propio hogar.

## 1989

- \* El mayor espectáculo informático del año, en el 28º SIMO" (El Periódico).
- \* La gran exposición de la microinformática. El mayor acontecimiento ferial de la informática en nuestro país, a donde acuden todos los que quieren mostrar, ver, escuchar y contar, informarse, comprar, simplemente curiosear y principalmente constatar la situación de la oferta en productos de tratamiento de la información" (Revista Micros).
- \* Se celebra la X Conferencia Internacional de Informática, bajo la presidencia de honor de S.M. el Rey de España.

**1990**

- \* Los *notebooks* se convierten en la perla de los portátiles. Su precio ronda entre las 150.000 y las 450.000 pesetas.
- \* La sociedad japonesa Kao Corporation inaugura su planta más moderna de producción de disco de 3,5 pulgadas en Barberá del Vallés (Barcelona), destinada a cubrir el mercado comunitario.
- \* La creación de imágenes por ordenador se convierte en España en una realidad.

**1991**

- \* SIMO se celebra por primera vez en el nuevo "Parque Ferial Juan Carlos I", que dispone de 55.000 metros cuadrados.
- \* Los psicólogos, profesionales de la educación y los agentes comerciales acuden al certamen por primera vez, organizados por sus colegios profesionales.

**1992**

- \* Las demostraciones que más destacan en esta edición fueron la realidad virtual, el diseño asistido y los entornos Windows.
- \* En la mesa redonda sobre "Las comunicaciones integradas en la empresa, impacto en su organización", el director del programa de Electrónica de la Escuela de Organización Industrial, José M. Vela Bermúdez, hizo referencia a la crisis que afecta al sector, debido, aparentemente, al efecto de saturación que provoca una situación de rechazo por el desajuste entre la oferta y las necesidades del cliente final no especializado.
- \* Según Luis Alberto Petit-Herrera, presidente de Citema: "No hay frenazo tecnológico. Lo que falta es una mayor adaptación de las empresas a las necesidades de los usuarios".
- \* En esta edición, el presupuesto con el que se cuenta para la celebración del SIMO es de 600 millones de pesetas.
- \* La compañía NCR presenta el modelo 3130, un ordenador sin teclado.
- \* Aparecen los PDA, el ordenador portátil con teléfono, fax y correo electrónico.



### 1993

- \* "SIMO 93, una feria sin novedades y devaluada por la crisis" (Cinco Días).
- \* Esta edición estuvo dedicada a tratar especialmente las necesidades de la pequeña y mediana empresa.
- \* Una de las innovaciones fue el programa informático llamado "árbol de cálculo", que permitía manejar datos en varias dimensiones, siguiendo una estructura en forma de árbol, al tiempo que se extrae información de otros entornos y programas, como hojas de cálculo y bases de datos.

### 1994

- \* Elena Salgado, Secretaria General de Comunicaciones, inauguró el certamen, junto con el Director de Electrónica y Nuevas Tecnologías del Ministerio de Industria y Energía, Jesús Rodríguez Cortezo y el director de Ifema, Luis Arranz.
- \* Certamen organizado, como novedad, por la propia IFEMA, y recibió un total de 111.229 visitantes.

### 1995

- \* El catálogo de la feria se publica por primera vez en CD-ROM, incluyendo la misma información que habitualmente aporta el catálogo en papel. Este CD ROM se podía utilizar en PC compatible y en Mac. También estaba disponible en disquete.
- \* Se presenta como novedad, la zona de Demostración de Internet, donde se exponían las ventajas y posibilidades que ofrece esta red a todas las instituciones que buscan nuevas fórmulas de comercialización para sus productos y servicios.
- \* Se publicó el catálogo del SIMO en Internet, lo que suponía abrir la feria a los 40 millones de usuarios de la Red.
- \* Homenaje a la Universidad Pública Española, que estuvo representada por las Politécnicas de Cataluña, Madrid y Valencia.

**1996**

- \* El mundo de Internet acaparó la atención de una gran parte de los visitantes en la feria de este año. Más de 20.000 personas navegaron a través de la red en el stand del SIMO.
- \* Se presentó el micro Pentium Pro, fabricado por Intel, el modelo más avanzado del mercado.

**1997**

- \* Presentación mundial del Gmebaphone. Se trata de un procesador-simulador de espacio sonoro, y un sintetizador polifónico de espacios virtuales musicales. Una especie de orquesta sinfónica con cincuenta altavoces.
- \* Las revistas OK PC, Gamer y CD Multimedia organizan, el primer campeonato nacional de Quake. Este videojuego ha revolucionado el sector al permitir que la jugada se pueda compartir con otras personas a través de módem, red local o Internet.

Repasaremos ahora brevemente lo más significativo de las restantes ferias binarias en nuestro país.

**INFORMAT** (Barcelona)

Informat inicia su andadura, en el año 1977 como una exposición más de las que se integran dentro de la Feria de Muestras que se celebra en Barcelona. Sin embargo, como la informática era un sector emergente, en el año 1986 se constituyó como un certamen independiente. Primero se organiza en el mes de junio, pero después se adelanta a mayo, para que coincida con la terminación de la feria de Alemania, el Cebit, la más importante a nivel europeo dentro del sector de las tecnologías de la información.

Cataluña es una autonomía con un consumo de informática muy importante. De hecho, algunas de las primeras empresas del sector se constituyen allí, como es el caso del Centro de Cálculo de Sabadell, que empezó su andadura en el año 1964. Seis años antes, hubo otra empresa pionera del sector que se encontraba en San Sebastián y de la que se hace mención en el capítulo 24.

Para José Antonio Díaz Salanova, presidente del Centro de Cálculo de Sabadell y miembro ejecutivo de Informat, "*Cataluña ha tenido siempre una inquietud muy fuerte por el sector informático. De ahí, que nosotros, y a diferencia del SIMO, nos hayamos dedicado desde el principio a la informática, mientras que ellos se dirigían más hacia las necesidades del sector de la oficina*".

Sin embargo, la crisis también afectó a Informat. En el año 1993, esta feria contó con menos de la mitad de los expositores que tuvo el año anterior. Ese año fue uno de los más inciertos para la muestra, se bajó de 200 expositores a menos de 100 y de los 15.000 metros cuadrados que contaba se redujo a 10.000. Los directivos de la feria catalana y de la madrileña, negociaron la posibilidad de una alternancia, pues en esos momentos, y según se encontraba el sector informático, dos ferias del mismo mercado al año no eran rentables.

Según Díaz Salanova, *"la crisis de Informat se debió, en parte, a la falta de profesionalización con respecto al sector. Nuestra feria se quería acercar a las necesidades de las empresas, alcanzar sus objetivos. Pero cuando llegaron los malos tiempos, tomamos una decisión equivocada, pusimos la organización de la feria en manos de una empresa americana, y ésta nos alejó del sector y de sus necesidades"*, explica.

La compañía americana Dasar Inc., con sede en California, fue la encargada de organizar Informat durante el año 1994, con la promesa de atraer a más de 50.000 compradores de todos los países europeos, aprovechando la sinergia y la presencia de los presidentes de todas las empresas informáticas que participarían en ETRE'94, ya que ese año se celebraba en la Ciudad Condal.

Sin embargo, aquellas promesas no se cumplieron, y la feria de Barcelona lo único que consiguió fue el distanciamiento con el sector informático catalán. Por eso, aprendida la lección, los propios directivos de Informat tomaron otra vez las riendas de la organización para recuperar el tiempo y confianza perdidos.

Los organizadores de esta exposición están luchando por conseguir el objetivo más ambicioso de todas las ferias nacionales, "queremos convertirnos en la feria más importante del sur de Europa. Y como Barcelona, además, es una ciudad con mucho encanto, esto no será muy difícil de alcanzar", declara Díaz Salanova.

Muchas han sido las personalidades que han inaugurado este certamen, entre las que se encuentran el expresidente de la Generalitat, Jordi Pujol; el exministro de Fomento Rafael Arias Salgado; Carlos Solchaga, ex ministro de Economía, o Joan Majó, ex ministro de Industria y Energía.

## 1986

\* Por primera vez, Informat se celebra de manera independiente a la Feria de Muestras de Barcelona.

\* Las empresas que acudieron a Informat ascendieron a 145, y sus stand ocuparon un total de 8.427 metros cuadrados.

\* El número de visitantes alcanzó la cifra de 26.843 personas.

**1987**

- \* En este año, los organizadores creyeron oportuno incrementar la feria un día más; así uno de los días coincidió con un festivo, lo que propició la visita de un gran número de profesionales, en especial de Cataluña.
- \* Durante Informat se celebró la Convención informática Latina (CIL 87) y el Simposium Profesional de Distribuidores de Informática
- \* El número de visitantes ascendió a 34.125 personas.

**1991**

- \* Se incorporan a los sectores habituales del Salón dos nuevos específicos. Ibercad, que agrupó la oferta de CAD-CAM, Imagen de Síntesis y Multimedia, y Cimática, que aportó la informática Industrial, Robótica y Diseño.
- \* Se abre por primera vez, el sábado de 1 de junio al público en general, como respuesta a la evolución del mercado informático.
- \* El reconocido experto internacional, William F. Zachmann pronunció una conferencia sobre las tecnologías de la información.

**SITEN**

Gijón (Asturias)

Junto a SIMO TCI e Informat, se celebran en España otras ferias regionales de informática. Una de ella es SITEN, la que se organiza en la provincia de Asturias.

Esta exposición comenzó en el año 1989 y en 1998 cumplirá su 7ª edición, ya que desde el principio se determinó su celebración cada dos años, concretamente durante el mes de marzo.

En su primer año, esta feria contó con la presencia de 40 expositores, mientras que en su última edición, bajó a 33. Sin embargo, esta cifra se vio apoyada por las 100 firmas que se representan en SITEN. La asistencia de público es bastante elevada, teniendo en cuenta su carácter local; en la última edición la visitaron un total de 7.453 personas.

Para Jesús Beltrán, subdirector comercial de la feria, uno de los objetivos que se han propuesto es *"Acercar al público interesado, a veces difícil de identificar, las realidades que el mercado ofrece, y esto de manera conjunta; es decir, enfrentándose a la competencia, de manera que el usuario pueda obtener la máxima información posible para una mejor toma de decisiones a la hora de satisfacer sus necesidades en esta materia. Por otra parte, el expositor podrá descubrir a los*

*clientes interesantes, tan difíciles de identificar, a los que popularmente se les define como "gallos tapados", explica.*

SITEN cuenta con el apoyo de varias instituciones regionales, cuyos representantes han sido los encargados de la inauguración, como es el caso del Director de Telecomunicaciones, distintos Consejeros del Gobierno Asturiano o el Alcalde de Gijón, entre otros.

Los organizadores de esta feria luchan por conseguir un futuro esperanzador y cada vez más fortalecido, para así convertirse en un instrumento comercial del sector informático en Asturias.

#### **MITE**

Silleda (Pontevedra)

El Mercado de la Información y las Telecomunicaciones, MITE, se celebró por primera vez en 1996. Pero es en 1994, cuando tiene lugar el primer certamen internacional de las Telecomunicaciones, lo que dio origen a la actual feria gallega, que en 1995, se denominó Galitrónica.

Durante su primer año tuvo una extensión de 800 metros cuadrados, que en 1997 se han convertido en 2.300. Este crecimiento no sólo se ha producido en la ocupación, si no que viene acompañado por un importante aumento de los expositores.

En un sólo año, los 12 participantes de 1996 se han multiplicado por cinco; este año han ido 60, junto a las 137 firmas representadas.

El número de visitantes, durante este año, es de 12.300, de los cuales 6.900 han sido profesionales.

El objetivo de esta feria es el convertirse en el centro de negocios del noroeste peninsular en las tecnologías de la información. Para ello, desean aglutinar el mayor número de marcas y firmas del sector para potenciar, abastecer e informar al mercado gallego.

Para lograr el interés del público, los organizadores del MITE quieren desarrollar, cada año, un tema específico del sector de las tecnologías de la información con alcance y ámbito nacional.

El Presidente de la Junta de Galicia, Manuel Fraga Iribarne, ha sido la persona encargada de inaugurar las diferentes ediciones de esta feria desde 1994.

#### **COMUNICA**

(Valencia)

La primera edición de COMUNICA, Feria de la Comunicación, se celebró a mediados del mes de abril de 1996. Bajo la leyenda del famoso precepto cartesiano de "pienso, luego existo", se lanza este certamen que quiere convocar al mundo de la comunicación, para posicionar en el mercado una oferta conjunta de productos y servicios avanzados.

Un grupo de empresarios y profesionales de diversos sectores de la comunicación son los encargados de organizar este Salón, que está dirigido especialmente a los ámbitos de la empresa, comercio, de los servicios, de las instituciones y de los profesionales de cualquier actividad.

La exposición de este año, ha querido convertirse en la feria donde se aglutinara a los sectores de informática, artes gráficas, equipamiento de oficina, y también a los de publicidad, telecomunicaciones y equipos de multimedia.

En esta vanguardista propuesta de la comunicación, no podían faltar los cursos, conferencias y mesas redondas que han estado organizadas por la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación, la Asociación Española de Doctores y Licenciados en Ciencias de la Información (AVADOLCI) y la ETSIT.

Para los que hacen posible la celebración de esta feria, superar las expectativas previstas en lo que se refiere a los expositores y al público, ha sido un hecho más que notable. Lo que según los organizadores, demuestra la necesidad que existía en el panorama empresarial español de un certamen con estas características.

Las cifras de la exposición son: 1.973 metros cuadrados, 202 expositores y 11.900 visitantes.

**SINFO**

(Valladolid)

Con el mismo objetivo que las demás ferias nacionales de informática, nace la exposición de la Comunidad de Castilla y León, conocida como SINFO (Salón Monográfico de la Informática Profesional).

Esta feria comenzó a celebrarse en el año 1993, organizada y promovida por la Asociación Vallisoletana de Empresas de Informática (AVEIN), que cuenta con 21 compañías, las mismas que participan en el certamen ferial.

Los retos que persiguen sus organizadores demuestran el orgullo de su tierra, es decir, desean satisfacer las necesidades informáticas de su comunidad, valiéndose por sí mismas, para difundir este sector a nivel regional.

Gracias a este empeño han conseguido sus propósitos, de los 300 metros cuadrados que utilizaron del Pabellón de Cristal de Valladolid para la primera exposición, ya son 1000 los que abarcó la última edición. Para empezar a organizar este evento contaron con la ayuda de la Junta de Castilla y León.

La importancia del certamen también se observa en el número de expositores. Si en 1993, la cifra se encontraba en la veintena, para la edición de 1996 subió a una treintena de empresas.

El Salón siempre ha sido inaugurado por el Consejero de la Comunidad Autónoma, a excepción de la última exposición que corrió a cargo del Director General de Comercio.

La Cámara de Comercio e Industria de Valladolid, Fieva y el Parque Tecnológico Boecillo trabajan junto a los miembros de AVEIN para conseguir una gran feria regional dedicada a la informática y las nuevas tecnologías.

## **Tres puntos de Contacto**

Este apartado podría empezar exactamente igual que el dedicado a las Ferias, pues en El Corte Inglés se unen, de forma totalmente original, tres personalidades exclusivas: usuario, vendedor y fabricante. Aunque el gran público conoce principalmente la segunda, qué duda cabe que en el mundo de la informática sus perfiles aparecen mas acusados. Con las dificultades inherentes al comportamiento de una organización que desea actuar con "perfil bajo", terminaremos este capítulo refiriéndonos a sus actividades como usuario y fabricante.

La revolución microinformática llega a España a principios de los años 80, cuando en EEUU ya se trabajaba en el desarrollo de un ordenador más profesional y aquí, en España, todavía estábamos jugando a los marcianitos con ellos.

El despegue español se produce al entrar en el mercado las grandes empresas como IBM, Olivetti y Apple que empiezan a comercializar el modelo Intel 818-66. Por entonces, corría el año 1984.

Sin embargo, en esta época las PYME todavía no han entrado en la onda y sólo venden un prototipo de videojuego con alguna que otra capacidad de ordenador personal.

También El Corte Inglés, que empezó su andadura como usuario informático en 1965, distribuye el modelo Sinclair, como un juguete más y con un precio que iba de las 25.000 a las 100.000 pesetas.

Debido al interés que despertó en España este sector, El Corte Inglés aprovecha la buena racha y celebra en 1984, su primera feria de informática. Desde entonces, siguen exponiendo, anualmente, los últimos avances en multimedia.

1985 es un gran año para estos grandes almacenes que, al ver como sus arcas se van llenando con el dinero que dan estos productos, deciden separar el departamento de informática y de juguetes, ya que el éxito de mercado de los ordenadores les aconseja llevar una gestión diferenciada.

Y como no podía ser de otra manera, la visión de futuro que ha labrado estos almacenes desde sus inicios, les llevó a crear una nueva sección llamada, *División de Microinformática*. Este departamento se encargaba de comercializar y desarrollar sistemas para ordenadores, que con el tiempo y las buenas ventas vio necesario abrir una fábrica propia, en Madrid, de PC compatibles. Desde entonces, El Corte Inglés produce sus propios equipos de informática.

Por otra parte, en esta empresa ya existía otra división comercial que se dedicaba a vender directamente en tiendas especializadas, a profesionales y empresas. En el año 1985, El Corte

Inglés ya tenía abiertos 23 establecimientos de este tipo por toda España.

También en ese año, nace *Sermicro*, la filial que le faltaba al Grupo para ofrecer al cliente los tres vértices en servicios informáticos: distribuidor, fabricante y mantenimiento e instalaciones, que es a lo que se dedica esta última unidad.

Ya en 1987, el Grupo abre una nueva vía para abastecer todas las necesidades informáticas del cliente más importante, la gran empresa. De aquí surge la *Microinformática para las grandes cuentas*. Este departamento se consolida entre los años 1989 y 1990, y pasa a ser 100% capital de El Corte Inglés. En 1993-94 se formaliza como una empresa diferente que absorbe a los demás departamentos de informática.

La empresa de Informática de El Corte Inglés actúa de manera totalmente independiente con respecto al Grupo, al ofrecer sus servicios como si se tratara de una compañía diferenciada, que debe competir con los mejores precios y mantenerse con sus propios ingresos.

Esta sociedad facturó en 1996 cerca de 52.000 millones de pesetas. Esta cantidad ha subido como la espuma, ya que en 1993 alcanzó los 19.000 millones y en 1995 logró 40.000 millones de pesetas. Toda una conquista para las 1.000 personas que trabajan en la empresa y que ayudan, entre otras cosas, a producir 40.000 ordenadores al año.

También pueden presumir de traspasar fronteras, ya que poseen una cadena de tiendas en California y están conectados vía satélite con EEUU.

Durante el año 1997, y dando muestras de conocer "al dedillo" el mercado español, se creó otra sociedad dedicada al por mayor. Este nuevo "idilio" entre El Corte Inglés y los mayoristas se llama *Investrónica*. Su función consiste en comprar a las grandes empresas todo el material necesario para su propio consumo y también para vender al exterior.

Con esta actuación pretenden ofrecer las mejores condiciones económicas y vencer así, a la competencia.



## Capítulo 21.- Lo pequeño es hermoso y poderoso

### Los jóvenes binarios

Como sucediera con los grandes equipos, nadie supo anticipar la difusión e impacto que tendrían los ordenadores personales, ni tampoco predecir que aquellas inocentes e insignificantes maquinitas llegarían a transformar la forma en que los seres humanos veníamos comunicándonos desde la aparición del teléfono. Al igual de lo que sucediera con el ENIAC, una serie de innovaciones e inventos acaecidos aquí y acullá, de repente se transforman como por arte de magia en el cacharro más electrónicamente complejo salido de un laboratorio; la diferencia es que ahora, el ladrillo se convierte en edificio, o, si se prefiere, el edificio se condensa en ladrillo.

Las revoluciones acaban por armar mucho ruido, pero en sus inicios no suele haber truenos anunciadores, sino que del aparente silencio se pasa al estruendo más ensordecedor sin solución de continuidad. En el mes de febrero de 1975 dos veinteañeros ponen a punto una versión del Basic después de ocho semanas de ininterrumpido esfuerzo. Esto ocurre en la sede central de la empresa MITS, creadora del primer microordenador, el Altair, que por no tener, no tenía ni teclado, ni pantalla. Bill Gates con diecinueve años y su amigo Paul Allen con veintidós, habían sido capaces de preguntarle a la máquina cuanto eran dos más dos y esta, muy obediente, contestaría que cuatro. El Altair se compraba por correo al módico precio de trescientos noventa y siete dólares, y la hazaña de Bill y Paul consistió en desarrollar un compilador que cabía en un chip.

Cuatro años antes, el ingeniero Ted Hoff de la empresa Intel, había sido encargado de atender el pedido realizado por la compañía japonesa Busicom, consistente en el diseño de los circuitos de una calculadora de bolsillo. Dos alternativas se le presentaban al joven Ted; la primera consistiría en ensamblar la microelectrónica necesaria para realizar las operaciones, solución hardware, y la segunda, aprovecharse de los elementos de memoria desarrollados por su empresa y grabar en ellos las instrucciones necesarias, solución software. Al inclinarse por esta última, Ted Hoff inventó el "Computer-in-a-chip" al que todos llamarían microprocesador. Consciente de la trascendencia del hallazgo, Intel devuelve a Busicom los sesenta mil dólares que esta había adelantado con el encargo, y se queda con una patente, que, al cabo de unos años, colocaría a Intel en la cúspide del ranking de fabricantes. Comparada con el teléfono, válvula de vacío y aeroplano, esta inteligente miniatura ha protagonizado la revolución informática de los últimos tres lustros, que ha supuesto la entrada de los ordenadores en todos y cada uno de los aspectos de nuestras vidas.

En la primavera de 1976 se crea la empresa Apple Computer Company, y sus fundadores, Steve Jobs de veintidós años y Steve Wozniak de veintiséis, habían escrito también una versión del lenguaje Basic, pero esta vez para el microprocesador de MOS Technologies, empresa desgajada de Motorola. La máquina que aquella compañía iba a comercializar no era otra que el Apple I, equipo que estaba dotado de una placa de circuitos y una pantalla de TV opcional.

Una vez que el concepto de ordenador personal cala en el público se suceden los inventos para

hacerlo más potente y amigable. Así la firma Shugart Associates fabrica el disco flexible para la carga automática del Sistema Operativo; la carga manual en el Altair suponía unos treinta mil movimientos de interruptores externos. Gary Kildall desarrolló el primer Sistema Operativo para discos al que bautizó como CP/M. Dan Bricklin y Bob Frankston diseñó y desarrolla respectivamente el producto estrella de la ofimática durante años, Visicalc, una hoja electrónica para el Apple II. En 1980, Apple sale a bolsa por cien millones de dólares, una de las ofertas más importantes que Wall Street hubiera hecho nunca.

La revolución del PC, nombre dado por IBM al ordenador personal, fue posible por una adecuada mezcla de fenómenos tecnológicos y sociales. De los primeros ya hemos hecho una breve enumeración, y en cuanto a los segundos, habría que referirse al apetito desmedido de potencia de proceso que siempre han tenido los estudiantes. La aparición de los "minis" de DEC y el "time-sharing" desarrollado en el Dartmouth College, mitigó en parte el problema al poner al alcance de las organizaciones docentes el acceso a la informática a bajo precio. Gates, Allen, Jobs y Wozniac podrían ser catalogados, con todos los honores, como auténticos forofos digitales dispuestos a cualquier sacrificio con tal de recibir su ración diaria de ordenador. Una vez en el mercado, el PC acapararía la atención de adictos y aficionados que se sirven de él sobre todo como juego y como terminal idóneo para el correo electrónico. Por lo que se refiere a Estados Unidos, tanta fiebre computadoril tendría mucho que ver con la decisión tomada en su día por las autoridades docentes en cuanto a integrar el Basic como asignatura obligada en las escuelas.

## **IBM entra en liza**

A principios de la pasada década, IBM no tenía ningún interés por la revolución de los personales, por considerarla una industria carente de la categoría alcanzada por la fabricación de ordenadores de la que era líder incuestionable; aquello otro era cosa de aficionados. Por haber llegado a ser más un imperio global que una multinacional, sus empleados podían reconocerse entre la multitud de cualquier país extranjero, siendo su identificador de plástico mucho más importante que el pasaporte. Tenía su propia sede mundial de telecomunicaciones y disfrutaba de, al menos, tres universidades internas donde se impartían cursos del mismo nivel que los del MIT o de la Harvard Business School. Su personal se sentía orgulloso, y así lo proclamaba, de trabajar en una empresa que era indiscutiblemente la mejor en todo lo que hacía.

Los ordenadores de la gama baja, minis y personales, no eran extraños para la IBM de los ochenta, pues a finales de los sesenta habían entrado en el negocio de los primeros de la mano de su Presidente, Frank Cary, y de los segundos datan algunas incursiones realizadas a mediados de los setenta. Cary era un convencido de que el futuro de su empresa había que buscarlo en la gama baja ya que en la alta, tarde o temprano, se alcanzaría la saturación. En demasiadas ocasiones, Frank se quedaba solo defendiendo sus tesis, pues los directivos de IBM estaban totalmente focalizados hacia los grandes, los "main-frame".

El primer ordenador personal de todos los tiempos, sale a finales de los sesenta de los laboratorios de IBM y es bautizado con el nombre de SCAMP. Unos años más tarde le sucedería el 5100,

diseñado para trabajos científicos; tenía una pequeña pantalla, admitía programas en Basic y Fortran y disponía de software estadístico y matemático. Aunque con muy poco éxito, se fabricaron algunos otros modelos para entornos de oficinas e incluso domésticos.

En el año 1980 se habían establecido unos cuantos fabricantes: Altair, Apple, Tandy, Atari, Commodore y Osborne, disputándose un mercado que ya contaba con doscientas mil unidades instaladas; pocas aun, pero dando idea clara de un enorme potencial de crecimiento. Cary decide que es el momento de que IBM actúe en serio y, para poner en marcha su idea, piensa en un veterano, Bill Lowe, director del laboratorio de Boca Ratón, que en su día fuera la cuna del 5100. En una decisión típica de la Casa, cuando Lowe tiene el proyecto a punto, es trasladado a Minnesota. Lowe selecciona personalmente a Don Stridge como su sucesor, y es este quien reúne el equipo que más tarde crearía el IBM PC.

Desde sus comienzos, el PC se convertiría en uno de esos proyectos exitosos que IBM abunda tener, pero con más mérito en este caso pues todo se basaba en ir contracorriente de lo establecido y reglamentado en el gigante azul. Stridge se rodea de una especie de magos, que se autodenominan los "patos salvajes", y anuncian que por primera vez en la historia de la Corporación van a producir un equipo con componentes comprados al exterior. Y de forma aun más heterodoxa, anuncian que esta máquina no va a pasar los controles estándar de la Casa. Stridge justificaba esta decisión por el hecho de que un PC no tenía que funcionar en condiciones tan duras como un main-frame.

El equipo de Boca Ratón se lanzó a una búsqueda desenfrenada de componentes y piezas, que luego deberían ser ensambladas para dar vida al PC. La intensidad de la búsqueda no estaba exenta de elevadísimas cotas de secretismo, pues en aquella época, IBM había desarrollado en esta materia una cierta paranoia. El proyecto fue bautizado con el nombre Chess y al PC se le asignó la clave secreta de Acorn. Entre los proveedores seleccionados figurarían: Tandem para las unidades de discos, Zenith el sistema de alimentación, SCI System el panel de circuitos, y Epson la primera impresora.

Aunque ambas fueran tomadas sin grandes controversias, que duda cabe que la elección del microprocesador y del Sistema Operativo, tendrían luego una influencia decisiva para la industria. Con su decisión, IBM estaría transfiriendo el cetro de la informática de final de siglo a dos empresas que, por aquel entonces, no eran casi nada.

De las distintas alternativas evaluadas, el equipo de diseño del PC se inclinó por el 8088 de Intel, entre otras razones porque ya había trabajado con chips de esta empresa y estaba familiarizado con su arquitectura. Otra razón de peso fue la disponibilidad del software. Tanto el Basic de Gates y Allen, como el Sistema Operativo de Kildall se habían difundido abundantemente en el mercado y ambos productos rodaban con chips de Intel.

Por lo que se refiere al software de base, los "patos salvajes" habían decidido que el sistema operativo sería el CP/M de Kildall, que a Bill Gates le encargarían los compiladores Basic, Fortran y Cobol, y que una nueva compañía llamada Peachtree suministraría una serie de

programas de aplicación. Parece ser que IBM también encargó un paquete de proceso de textos, que denominaría Easy Writer, a un convicto que lo escribió en la cárcel en la que cumplía condena por haberse servido fraudulentamente de las líneas de larga distancia de una Operadora.

Cuando los directivos de IBM acudieron a comprar el CP/M a casa de su autor, este se encontraba pilotando su avioneta particular (Kildall siempre argumentó encontrarse en viaje de negocios). Puesto que su mujer se negó a firmar un "Acuerdo de confidencialidad", los visitantes no pudieron ser más explícitos sobre los motivos de su visita y Kildall perdería la oportunidad de su vida. Como el tiempo disponible era escaso, después de una rápida negociación, el pedido pasa a la empresa de Bill Gates.

Nada más firmar el contrato, Gates y Allen se dan cuenta de que en tan escaso margen de tiempo no van a poder desarrollar un nuevo sistema operativo. Afortunadamente, Bill conoce una pequeña empresa, Seattle Computing, que tiene un sistema apodado QDOS (Quick and Dirty Operating System), muy parecido al CP/M. Sin citar al cliente, Gates consigue una licencia por veinticinco mil dólares, y posteriormente una exclusiva por cincuenta mil más. Algunos años más tarde Seattle Computing puso un pleito a la empresa de Gates y finalmente consigue un millón de dólares de indemnización.

La máquina que se anuncia en octubre de 1981, al año de iniciado su desarrollo, no era una maravilla tecnológica aunque sí un producto excepcional. Tenía un controlador de disco flexible, memoria de 64 K, pantalla de TV y gran capacidad de crecimiento. Para hacerse una idea de lo que ha evolucionado esta tecnología, baste pensar que por menos de los tres mil dólares que costaban las primeras versiones del PC, se puede conseguir hoy: 4,5 megabytes de memoria, unos 100 millones de bytes en disco, módem, pantalla en color y un chip muchas veces más potente que el 8088. Como puede comprobarse con estas cifras, el apetito por potencia de proceso parece ilimitado y nadie supo valorar este hecho al inicio de la carrera de los personales.

Por lo que se refiere a su comercialización, el equipo de Stridge rompió muchos más moldes de los que había destruido durante la fabricación. A diferencia de Apple, el mercado escogido fue el empresarial y no los hogares ni las escuelas. En lugar de venderlo desde dentro, IBM se decidió por Computerland y Sears Business Center. Para enfatizar la sencillez de uso, se escogió acertadamente la imagen del vagabundo que remedaba a Charlot. El día después de la conferencia de prensa, la empresa de Steve Jobs publicó un anuncio a toda página dando al PC la "bienvenida a la industria de Apple".

El éxito del PC quedó muy por encima de todas las expectativas, agotando casi de inmediato la capacidad de producción de IBM. Las ventas eran de cinco a ocho veces superiores a las previsiones hechas unos meses antes. En poco más de dos años, los ingresos del PC superarían los cuatro mil millones de dólares. Si la División PC fuera una empresa, con sus diez mil empleados estaría detrás de IBM y DEC, y sus ventas habrían crecido como las de ninguna otra firma a lo largo de la historia.

El brillo del cometa PC quedaría realzado con el de los cientos de empresas que dieron nacimiento a la industria de los personales. Solamente tres meses después de su anuncio, en la convención Comdex, una compañía llamada Tecmar presentaba al menos veintiséis periféricos para el recién nacido PC. Mitchel Rapor, y su nueva empresa Lotus, anunciarían la hoja de cálculo que se acabaría convirtiendo en el estándar, quitando así la hegemonía a Visicalc. Para dar cuenta de todas estas novedades enseguida aparecerían un sinfín de publicaciones de todo tipo.

El laurel que faltaba en la testa del nuevo pequeño gigante lo pondría la revista Time a finales de 1982, cuando el IBM PC apareció en portada como "Hombre del año". Así se expresaba en aquella efeméride el editorialista de la revista: "Hay algunas ocasiones en las que lo más importante del año no es un hombre sino un proceso... El hombre del año Time para 1982, el que más influencia tiene para lo bueno y lo malo, no es un hombre. Es una máquina: el ordenador... El PC introducido en agosto de 1981 ha fijado un estándar de excelencia para la industria... IBM ha construido el Cadillac de 1982".

Todo el éxito de la operación habría que atribuirlo al equipo de Stridge en Boca Ratón, capaz de crear una industria tan importante partiendo de cero y apartándose además de todos los métodos establecidos y sacralizados en IBM. El PC era la primera máquina con arquitectura de Sistema Abierto, principio avanzado que fue la base del desarrollo posterior de esta industria. IBM comprendió enseguida que la mejor manera de impulsar la creación de software no era otra que publicar las especificaciones del producto. Apple tardaría bastantes años en comprender las ventajas de este tipo de arquitecturas.

El año 1984, marca todo un récord difícil de igualar por cuanto que los beneficios del PC, después de impuestos, superan el quince por ciento de las ventas. No cabía ninguna duda de que IBM se había adueñado del mercado de los personales; al éxito del PC seguiría el del PC-XT. En aquella época, Apple lanzó un anuncio en el que aparecía su Macintosh compitiendo por un mundo en el que dominaba el IBM PC al más puro estilo Orwellian de gran hermano. Nunca IBM fue tan poderosa, ni tan temida.

## **Un nuevo orden mundial**

Dicen los expertos en la materia que si la División PC de IBM hubiera sido una empresa independiente, todavía podría seguir desempeñando el papel de líder indiscutido que alcanzó en 1984; apostillan esas mismas fuentes que la pérdida de liderazgo solo fue debida a los problemas que el Gigante Azul venía arrastrando desde tiempos atrás. Como este tema se sale un poco de los límites de este libro, y como, además, su autor carece de los conocimientos necesarios para emitir un juicio propio, voy a limitarme a relatar algo de lo que sucedió en lo que algunos han calificado como "el decenio negro del gigante azul".

Ciertos autores han llegado a utilizar la expresión tragedia griega para referirse al periodo de tiempo en el que IBM pierde la hegemonía del mercado de los personales. Es un drama que se desarrolla en tres actos, y, en cada uno de ellos, tiene como protagonistas a los clónicos, Intel y

a Microsoft.

Parece ser bien cierto que las buenas ideas son las más obvias, y que, por consiguiente, lo importante es ser el primero. Cuando las ventas del PC se disparan como si de un cohete se tratara, era inevitable la aparición de *clónicos*. Tres ingenieros de la Texas Instrument con ansias empresariales se deciden a poner en práctica su idea y la ejecutan con bastante éxito. Rod Canion, Jim Murto y Bill Harris crean una empresa a la que denominan Gateway Technologies, y que luego, con el asesoramiento de una agencia de publicidad, cambian por el nombre actual de Compaq.

Por aquel entonces había ya gran cantidad de fabricantes de personales, pero todos ellos se empeñaban en lanzar al mercado máquinas absolutamente únicas. Los creadores de Compaq deciden ir por el camino contrario, es decir, fabricar una máquina que fuera lo más parecida posible a la de IBM, y, sobre todo, que en ella corriera todo el software disponible para el PC. La forma para conseguirlo fue inspeccionar a fondo un equipo expuesto en una feria celebrada en Houston; un poco después, en el mantel de un restaurante próximo dibujaron el esquema del equipo que iban a fabricar. Años más tarde utilizarían este dibujo como tema de una campaña publicitaria.

Para IBM los clónicos no era un fenómeno nuevo pues ya los había tenido que sufrir con los mainframe. Pero en este caso creían gozar de dos importantes defensas. La primera de ellas se refería a los costes de producción, que siempre podrían igualar al más bajo por ser ellos el productor más importante; la realidad se encargó de demostrar lo contrario y ocho años más tarde, después de haber aplicado reducciones de costes muy drásticas, los precios de IBM todavía oscilaban entre doscientos y mil dólares por encima de la competencia. La segunda barrera no era otra que el BIOS (Basic Input/Output System), componente de software propiedad de IBM y, por consiguiente, no replicable; este elemento básico se encarga de dialogar con todos los componentes del PC y es parte indispensable del equipo; los fundadores de Compaq no tardaron en solventar la dificultad a base de hacer una reingeniería inversa. Resueltos estos dos problemas, lo único que faltaba era un chip, y la empresa Intel les facilitó su microprocesador 8088 sin la menor dificultad.

Con objeto de repetir la hazaña en ventas del clonado, Compaq contrató a Sparky Sparks de Boca Ratón, quien se había ocupado de diseñar la comercialización del PC. El éxito fue notorio y en el primer año las ventas alcanzaron los ciento once millones de dólares; en el año 1990 los ingresos llegaron a tres mil seiscientos millones.

IBM nunca hubiera pensado tener problemas de calidad con sus productos, pero el éxito de los PC's y PC-XT fue seguido por una serie de fracasos, siendo de entre los más sonados el PCjr y el PC portátil. Con los problemas añadidos por su serie PS/2, IBM pierde en ocho años el treinta y cinco por ciento de mercado; el cincuenta por ciento que detentaba en 1984, había quedado reducido a un quince.

Relatado el primer acto protagonizado por los clónicos, pasaremos ahora al segundo en el que

el protagonista son los chips. A pesar de las dificultades que siempre existen entre dos grandes empresas que deciden colaborar, parece que los comentaristas coinciden en que las relaciones IBM-Intel han estado regidas, en todo momento, por un mutuo respeto y admiración. Robert Noyce, Gordon More y Andrew Grove, los altos ejecutivos de Intel, siempre han gozado del aprecio de la cúpula de IBM. Esta compañía compró por doscientos cincuenta millones de dólares un quince por ciento del líder microelectrónico, y cuando los japoneses atacaron el mercado de los chips, IBM no dudó en salir en defensa de su asociada, a la que transfirió un caudal enorme de tecnología, y por el que no parece que recibiera gran cosa a cambio.

Después de que ambas empresas establecieran un amplio acuerdo de colaboración en 1986, los problemas comenzaron a multiplicarse, porque dentro de IBM no se veía con buenos ojos la excesiva dependencia que se estaba teniendo con respecto a Intel. Por unas u otras razones, nunca se supo aprovechar el potencial de una asociación que, en el papel, tenía grandes posibilidades.

A diferencia de lo sucedido con los padres del chip, las relaciones con Microsoft, o, para ser más precisos, con Bill Gates, fueron siempre malas, llegando incluso a envenenarse en muchas ocasiones. Pero como reza el título de una novela de Gironella, "Condenados a vivir juntos", este bien podría ser el slogan que caracterizara una relación, querida y temida a la vez por ambas partes. Si tenemos en cuenta que Gates era un puro don nadie de veintiséis años de edad cuando se encuentra por primera vez con directivos de IBM, y si recordamos que nuestro personaje es hoy uno de los hombre más ricos del planeta, ya sabemos hacia qué lado se ha inclinado el fiel de la balanza.

Cuando el equipo del IBM PC visita a Bill Gates en Redmond (Washington) en 1981, se encuentra, en palabras de uno de los visitantes, con una "panda de mocosos con muy poca organización a sus espaldas". Estos despreciativos comentarios no impedirían que, de tres tacadas, y partiendo de ese grupo de chavales, Gates creara primero el MS-DOS, luego el OS/2 y finalmente el NT; no es una mala progresión, lograda en menos de una década.

Ya hemos comentado que la mala suerte de Kildall, al no estar en su casa cuando IBM fue a buscarle, hizo que el padre del sistema operativo CP/M pusiera el más glorioso destino en manos de un programador visionario. A partir de aquél momento, cualquier cosa podía ocurrir, y vaya si ocurrió.

Si alguien todavía duda que el PC no es un vástago del mainframe y que ha seguido un proceso evolutivo autónomo, bástele pensar que durante bastantes años estos equipos no podían conectarse a un ordenador. Este hecho, que potenció mucho el desarrollo de la informática personal, duró hasta que aparecieran unos emuladores que hacían comportarse al PC como si fuera un terminal; de esta forma tan pedestre se iniciaría la convergencia entre los sistemas personales y los corporativos.

En el año 1982, un pequeño grupo de investigadores de IBM, en el laboratorio de Yorktown Heights, se enfrentó con el problema de tener que desarrollar un sistema operativo especial para

que un nuevo equipo, el 3270-PC, pudiera dialogar con un ordenador central. El sistema desarrollado, originariamente bautizado como CP/88, evolucionó en prestaciones hasta convertirse en el CP/X86. El grupo de Yorktown se embarcó entonces en otro proyecto llamado "Mermaid" y consistente en desarrollar una GUI (Graphical User Interface) mediante la cual el usuario pudiera manejar ficheros o funciones pinchando unos iconos en lugar de tener que teclear sus nombres. Según todos los indicios parece que IBM había inventado en 1984 una especie de Windows, que más tarde apareciera en el mercado en 1990. Uniendo el CP/X86 y Mermaid se disponía de un sistema: compacto, con memoria virtual, multitarea, funcionando como máquina virtual y portable. Según algún técnico de IBM se trataba del "VM en versión PC".

Cuando IBM opta por reemplazar el MS-DOS, y en lugar de inclinarse por el CP/X86, decide encargar a Gates el desarrollo del OS/2, se organiza una pequeña revolución en el seno de las huestes tecnológicas del gigante azul. Si las relaciones con Microsoft habían venido siendo malas, a partir de este momento se crea una situación que poco a poco se va haciendo insostenible, hasta que en 1992 se produce el divorcio definitivo.

Para que el lector tenga una clara perspectiva de lo que cuantitativamente representan en el mundo informático los protagonistas de esta historia, nada como recoger la cifra de facturación (en millones de dólares) de cada uno de ellos en el año 1996: IBM (75.947), Compaq (18.109), Intel (20.847) y Microsoft (9.435).

## **PCmanía a la española**

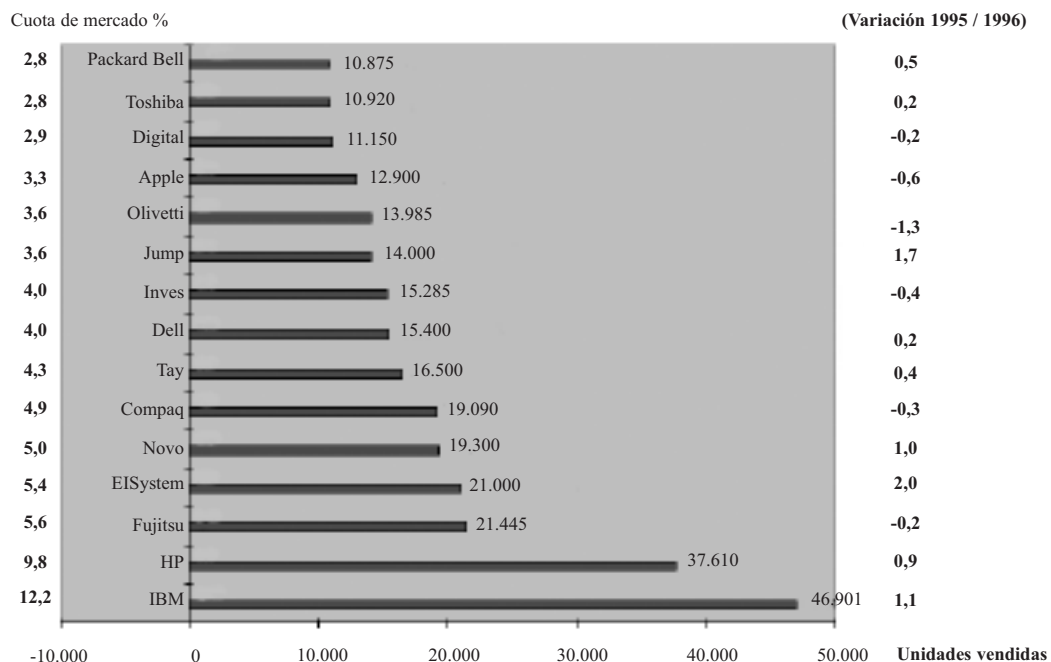
La evolución del parque de ordenadores personales en nuestro país ha mantenido una pauta similar a la seguida por el resto de la cacharrería digital. Pero en este caso, a nuestra tradicional lentitud en asimilar nuevas tecnologías, hay que añadir la pereza, y la falta de recursos, de la familia española cuando de adquirir *infordomésticos* se trata. Quizás esta afirmación debería ser convenientemente matizada pues las estadísticas de los "gnomos binarios" no coinciden; en las cifras dadas por algunas publicaciones se incluyen los equipos instalados en los hogares, mientras que en otras solo se contabilizan los cacharros ubicados en nuestros centros de trabajo.

Según las estadísticas más fiables, las elaboradas por Sedisi , podríamos decir que en la empresa has dos millones y medio de equipos, a los que habría que añadir otro millón y medio ubicado en el hogar; con ello, y referido al año 1996, el total del parque sería de cuatro millones de unidades.

De las 385.731 unidades vendidas en 1996, un 22% corresponden a las ventas realizadas por IBM y HP, empresas que lideran la clasificación. El reparto del mercado entre las firmas que operan en este sector aparece en el cuadro 21.1.



	Variación 1995/1996	Unidades vendidas	Cuota de mercado(%)
<b>IBM</b>	1,1	46.901	12,2
<b>HP</b>	0,9	37.610	9,8
<b>Fujitsu</b>	-0,2	21.445	5,6
<b>El System</b>	2,0	21.000	5,4
<b>Novo</b>	1,0	19.300	5,0
<b>Compaq</b>	-0,3	19.090	4,9
<b>Tay</b>	0,4	16.500	4,3
<b>Dell</b>	0,2	15.400	4,0
<b>Inves</b>	-0,4	15.285	4,0
<b>Jump</b>	1,7	14.000	3,6
<b>Olivetti</b>	-1,3	13.985	3,6
<b>Apple</b>	-0,6	12.900	3,3
<b>Digital</b>	-0,2	11.150	2,9
<b>Toshiba</b>	0,2	10.920	2,8
<b>Packard Bell</b>	0,5	10.875	2,8



**Cuadro 21.1 Mercado español del PC**

Fuente: Dataquest

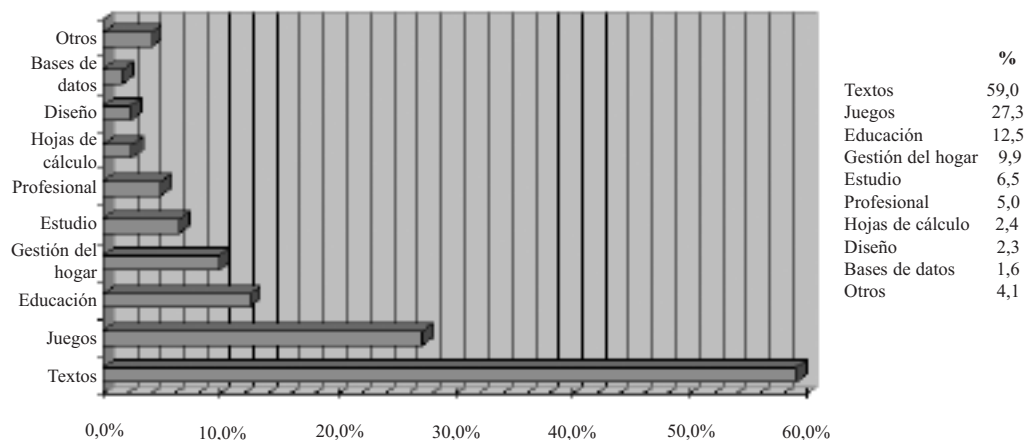
Si en el año 1982 solo contábamos con quince mil personales, a principios de la década de los noventa ya habíamos llegado al millón y medio; en ocho años se había multiplicado el parque por cien. A partir del 92, año de la crisis informática, el crecimiento se atenúa bastante y harían falta nada menos que tres años para que el parque se incrementara en solo un 15%. La continua bajada de precios y el avance imparable de Internet serían motivos suficientes para augurar un fuerte crecimiento, al que se unirá en su día el empuje aportado por el universo multimedia. Pensemos en el mercado potencial de estos equipos cuando se conviertan en la vía de comunicación por excelencia.

Las pautas de empleo de los ordenadores personales han sido objeto de frecuentes estudios, y en los cuadros 21.2 y 21.3 se recogen los resultados de sendas encuestas realizadas por Sedisi y Dympanel. De todos los resultados quizás el que nos llame más la atención no sea otro que el empleo más intenso del PC en casa que en la oficina. Lo usan más los hombres que las mujeres y es entre las personas con una edad comprendida entre los 25 y 35 años donde la informática ha conseguido más adeptos. Es la clase media la que hace un uso más intenso de la hogarótica; la clase acomodada se informatiza menos de la mitad.

UTILIZACIÓN DEL PC EN EL HOGAR
Una encuesta entre 400 familias españolas, elaborada por la patronal española, Sedisi, a principios de año arrojó los siguientes datos:
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1. De las 400 familias solo 177 tenían <b>PC</b> en casa.</li><li>▪ 2. <b>Decisión de compra.</b> En un 50,3% de los casos, es el padre quien decide la compra del PC, en un 40,1% son los hijos; y solo es un 11,9%, la madre. En otras ocasiones (4%), el PC llega a casa por otras vías, por ejemplo, de regalo.</li><li>▪ 3. <b>Precios medios:</b> Un 10% de ellos se gastó en el equipo menos de 100.000 pesetas. Un 70,1%, entre 100.000 y 200.000 pesetas; un 14,7% entre 200.000 y 300.000 pesetas, y un 4% más de 300.000 pesetas.</li><li>▪ 4. El 22,6% compró <b>clónicos</b>, el resto, equipos con marca.</li><li>▪ 5. De los 177 que tenían ordenador, sólo 68 habían comprado <b>programas</b>. El resto trabaja con material pirateado. Se compraron: 28 procesadores, 15 hojas de cálculo, 12 programas gráficos, 8 multimedia, 6 juegos.</li><li>▪ 6. De 40 personas que tenían intención de comprar programas, el <b>software</b> elegido era: 11 multimedia, 6 procesadores de texto, 3 hojas de cálculo, 2 programas de gráficos.</li></ul>
<b>RESTO:</b> no sabían qué iban a comprar, lo que refuerza el convencimiento de que se está exponiendo el PC multimedia en el hogar.

Cuadro 21.2 Utilización del PC en el hogar

USOS DEL PC EN EL HOGAR EN TANTO POR CIENTO



Cuadro 21.3 Usos del PC en el hogar

## Una ventana para invidentes

Los fines principales de la Organización Nacional de Ciegos Españoles, ONCE, son la integración de las personas ciegas y deficientes visuales en la sociedad y la facilitación de la autonomía personal. Para ello, la ONCE ofrece a los más de 50.000 afiliados a un conjunto de ayudas, la mayoría de carácter gratuito, que van desde la rehabilitación básica y visual, las prestaciones económicas asistenciales y la educación especializada hasta el acceso a la cultura, el deporte y el fomento del empleo. Estos servicios sociales son la razón de ser de dicha organización.

Nacida en 1938, La ONCE ha protagonizado en los últimos años una notable renovación, ya que ha mejorado las prestaciones sociales, colocándose a la cabeza en la creación de empleo para los discapacitados y en la defensa del estado del Bienestar. Gestionada por sus propios afiliados, mantiene el cupón, en una posición estable en el mercado del juego en nuestro país y ha diversificado los recursos con inversiones empresariales que quieren conjugar la rentabilidad económica con la social. Además, y fruto de la política de solidaridad, financia las actividades de la Fundación ONCE para el fomento del empleo y la supresión de toda clase de barreras para otros colectivos de minusválidos.

La organización dispone de una importante red, formada por 33 centros donde se prestan servicios de atención básica y 11 centros especializados, que atienden las principales necesidades de sus más de 50.000 afiliados. La Dirección General de la ONCE cuenta con un Departamento de servicios Sociales para Afiliados, desde el que dirige la labor de 1.100 profesionales especializados.

En Febrero de 1988 nace, desde el seno de la Organización y financiada por ella, la Fundación ONCE para la cooperación e integración social de personas con minusvalías. De carácter benéfico-asistencial la fundación establece unos vínculos solidarios de las personas ciegas hacia otros colectivos de discapacitados.

Dicha fundación, tiene como fines la promoción de la autonomía personal y la plena integración social de las personas con minusvalías. Sus líneas de actuación son la eliminación de toda clase de barreras psicológicas y físicas, el fomento del empleo y la cooperación Institucional. La dotación económica corre a cargo de la ONCE, que aporta 3% de la recaudación bruta anual por las ventas del cupón, 12.358.000 de pesetas en 1996.

Los órganos internos de la Fundación son: El Patronato, compuesto por 35 personas y en el que la ONCE tiene la mitad mas 1 de las componentes; la Comisión Permanente; y el Comité Directivo y el equipo de gestión.

A partir de 1986 la ONCE entra en el mundo empresarial con el fin de impulsar la actividad económica mediante la participación y gestión de empresas rentables que generan empleo y que contribuyan a la integración de los afiliados en el mercado laboral.

La experiencia de la ONCE a la hora de encontrar empleo normalizado para personas ciegas y deficientes visuales fuera de su entorno no había sido positiva. Por error derivó las inversiones tradicionalmente en renta fija a la configuración de un grupo de empresas que fueran gestionadas con criterios de rentabilidad económica y social. Solo así se podía demostrar que la integración normalizada de personas discapacitadas en empresas competitivas era posible.

Una organización de esta envergadura precisa inevitablemente de la informática para hacer más llevadera toda la gestión. De ello se encarga la Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información cuyos objetivos son principalmente, dar servicio a los usuarios de informática en los distintos niveles de gestión.

Para ello se busca la mayor eficacia de los servicios prestados en el menor tiempo posible.

A su vez, la Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información tiene como una de sus tareas principales la de extender la informática en toda la organización.

Es importante destacar la absoluta adaptación de cualquiera de las aplicaciones englobadas en ella a los invidentes como una funcionalidad más que el sistema tiene y que ha supuesto una sobreinversión media de un 15%.

Otro aspecto en el que se está trabajando es el del acceso a los paquetes standard de mercado que no han sido planteados y adaptados para los ciegos.

Son ya conocidos los acuerdos de la ONCE con la empresa Microsoft dirigida por el gran magnate de la informática Bill Gates, que permitirán tener los productos standard adaptados para el uso

de incidentes en el momento que salen al mercado. Este acuerdo se plasmó el mes de Febrero de 1997 entre el propios Bill Gates y la cúpula directiva de la ONCE en un acuerdo de intenciones en el cual se determina la colaboración inicial por parte de la ONCE en los entornos Windows 98 y Windows NT WS 5.0 en el desarrollo de las fuentes de dichos sistemas operativos de tal modo que salgan adaptados al mercado.

Actualmente hay tres ingenieros de software de la ONCE desarrollando conjuntamente con Microsoft en Seattle (Redmond), donde está centralizado el I+D de Microsoft, apoyados por otros 6 ingenieros más en España.

Dichos ingenieros trabajan en torno a un lector de pantalla que permita al ciego, bien mediante la voz o mediante el braille, el acceso a los nuevos entornos gráficos. Estos avances han sido presentados en el Closing The Gap (Minneapolis) la semana del 20 al 25 de Octubre de 1997, en su versión beta.

Además, como no todos los afiliados a la ONCE son ciegos, si no que existe un gran número de deficientes visuales con algún resto de visión, la ONCE también está desarrollando un magnificador de caracteres, que junto a un estudio de los distintos contrastes de colores, permitirá el acceso a dicha información a estos deficientes visuales.

Si bien es cierto que mediante estos acuerdos la ONCE apuesta claramente por el entorno de Microsoft, no lo es menos que también tiene que trabajar en otros entornos tan comunes como es Internet, donde últimamente hay bastantes noticias al respecto del monopolio que ha detectado la fiscalía americana por parte de Microsoft y Netscape son actualmente las dos tecnologías dominantes en el mercado. Y la obligación de la ONCE es facilitar el acceso a sus afiliados a cualquier tipo de tecnología entendiendo que dicho acceso no pueda ser a un coste infinito.

Es importante destacar que detrás de este gran esfuerzo, no hay ningún ánimo de lucro por parte de la ONCE si no que, únicamente existe la intención de facilitar y mejorar la calidad de vida de todos los ciegos, no sólo de España sino del mundo.



## Capítulo 22.- Un futuro entre redes

### El siglo digital

Bajo el punto de vista de las telecomunicaciones podría aventurarse que el tercer milenio comenzó el primero de febrero de 1996. Aquel día, la Oficina de Prensa del Presidente Clinton transmitía el siguiente comunicado para su difusión inmediata:

*"Quiero felicitar al Congreso por haber aprobado la "Telecommunications Reform Act of 1995". Tal y como indiqué en mi discurso a los Estados de la Unión, América necesita esta legislación y este tipo de sistema político bipartidista para construir nuestra economía del siglo XXI, para llevar la tecnología educacional a todos nuestros centros docentes, y para ayudar a las familias a ejercer el control necesario sobre cómo estos medios influyen en sus hijos. Durante los últimos tres años, mi Administración ha promovido la promulgación de una ley de reforma de las telecomunicaciones para estimular la inversión, promover la competencia, proporcionar acceso abierto a las Superautopistas de la Información a todos los ciudadanos, mejorar y reforzar el servicio universal y suministrar a las familias tecnologías que les ayuden a controlar qué tipo de programas entran en sus casas a través del televisor. Como resultado de estas acciones y de forma inmediata, los consumidores disfrutarán de unos precios más bajos, mejor calidad y mayores opciones en sus servicios telefónicos y de cable, y continuarán beneficiándose de una diversidad de voces y puntos de vista en radio, televisión y medios impresos. Quiero agradecer el liderazgo bipartidista que ha hecho posible este jalón histórico en nuestra legislación, y muy especialmente a los Senadores Pressler y Hollings y a los Representantes Bliley, Dingell, Fidds y Markey. También quiero felicitar a todos los miembros de mi Administración, Departamento de Justicia, Departamento de Comercio y Departamento de Educación, por el enorme esfuerzo que han dedicado a esta ley durante los últimos tres años. Y quiero dar unas gracias especiales al Vicepresidente Gore, que empezó hablando de Superautopistas de Información hace veinte años, y que sé muy bien que se siente muy orgulloso por la aprobación de esta ley. Con esta legislación estamos construyendo la autopista de la información que llevará a todos los americanos a un futuro más próspero."*

Con la misma fecha, la oficina de prensa del Vicepresidente emitió el siguiente comunicado:

*"La promulgación en el día de ley de la "Telecommunications Reform Act of 1995" es un hecho histórico que cambiará para siempre la forma en que los americanos viven, trabajan, aprenden y se comunican. El enorme soporte que por ambos partidos se da a esta legislación demuestra el compromiso de América de que todos los ciudadanos se beneficien de las autopistas de la información antes del fin de esta década. Como el Presidente dijera en su discurso a los Estados de la Unión, esta legislación es clave para dar a las familias el control de la programación que llega a sus hogares a través de la televisión. También, y con el fin de promocionar la diversidad de voces y puntos de vista que son tan importantes en nuestra democracia, esta legislación impedirá cualquier concentración excesiva en la propiedad de medios audiovisuales. Durante los últimos tres años, esta Administración ha impulsado la reforma de las telecomunicaciones que promocionen la inversión privada, competencia, servicio universal, acceso abierto y regulación flexible. Con la promulgación de esta ley, creemos que el objetivo ha sido alcanzado. Felicito a los miembros de la Cámara de Representantes y del Senado por su diligencia y visión de futuro a la hora de aprobar este hito legislativo."*

De las declaraciones de los dos máximos mandatarios de aquel país, parece quedar claro que no se trata de una mera liberalización de las telecomunicaciones al estilo europeo, sino de un plan mucho más ambicioso para: construir la economía del próximo siglo, asegurar la educación tecnológica desde los estudios primarios, y ayudar a los familiares para que no se vean arrolladas por la programación televisiva. Con estos objetivos no parece exagerado el título que se ha dado a este epígrafe.

Podría ser de utilidad reproducir aquí lo que dice la ley en su "Section 5. Goals":

- (1) Promover e incentivar redes de telecomunicaciones capaces de facilitar a los usuarios el crear y recibir servicios de telecomunicaciones asequibles y de alta calidad en materia de voz, datos, imágenes, gráficos y redes.*
- (2) Mejorar sustancialmente la competitividad a nivel internacional.*
- (3) Estimular el crecimiento económico, crear puestos de trabajo e incentivar la productividad.*
- (4) Crear una mejor calidad de vida mediante la preservación y mejora del servicio universal para facilitar la mejor prestación de servicios sociales en materia de educación sanitaria o de cualquier otro tipo.*



Aunque en otros capítulos de este libro se habla de ello, no está de más enfatizar la falta de liderazgo político expreso que venimos padeciendo en materia de tecnologías de la información. Una cosa es inaugurar un Congreso de cibernautas en videoconferencia desde Moncloa, y otra muy distinta el catalizar la acción de gobierno en la dirección tecnológica adecuada. Si alguien duda que el bienestar social pasa por lo digital es que no merece la pena sacarle de su error. Los norteamericanos parecen haberlo entendido y están dispuestos a dar la batalla en todos los frentes. Bien es verdad que a nosotros nos quedará el derecho al pataleo para luego decir aquello de "¡nos invade la cultura Yankee!"; gran verdad, aunque la invasión se produzca por dejación del invadido más que por agresividad del invasor.

Es muy probable que el impulso recibido por algunas tecnologías, sobre todo Internet, en los últimos años, tenga mucho que ver con los planes del gobierno US para construirse unas buenas superautopistas de información, a las que algunos llamamos simplemente *infopistas*.

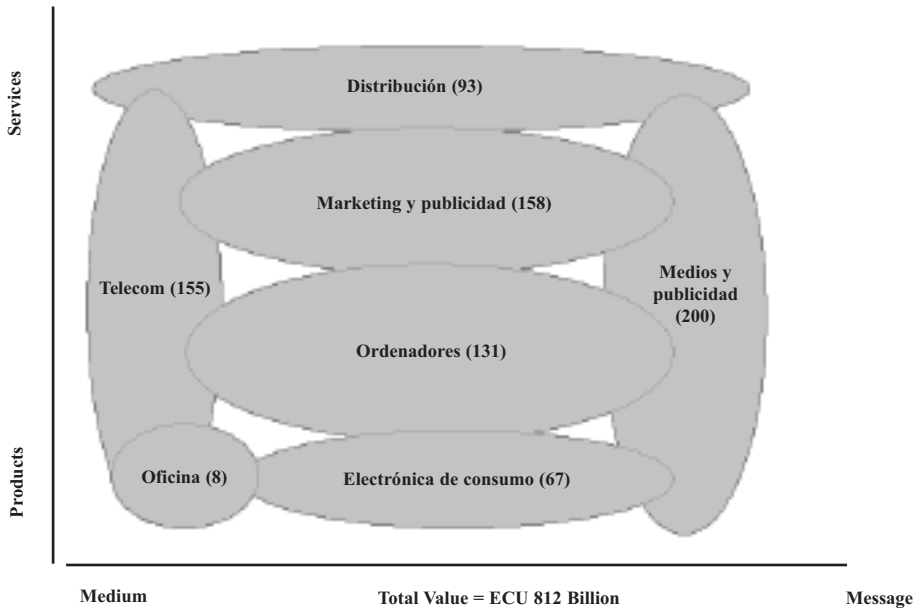
En aquel país, se le da gran importancia a la educación que el ciudadano debe recibir sobre proyectos como este, y buena muestra de ello podría ser la página Web (<http://www.call-them-on-it.com>) que se presenta como una guía sobre el cambiante entorno de las telecomunicaciones. Las secciones más importantes de este *sitio* son: Desarrollos recientes, Invertir en la Comunidad, Sus compañías telefónicas locales, Lo que usted necesita saber, y Los detalles; en el mes de diciembre del 97 aparecía aquí un anuncio sobre el "Net Day 2000" que se celebrará el 28 de marzo de 1998 y para el que se pide la colaboración ciudadana por estar dedicado a promocionar la conexión de las escuelas a Internet.

## **La Telefónica del multimedia**

Unos meses después de la aprobación en EE.UU. de la ley infopistas, se produce el relevo en la cúpula de Telefónica, y la llegada de su nuevo Presidente, Juan Villalonga, va a suponer un importante reposicionamiento del primer Operador español. Dos son los ejes básicos que orientan la nueva política, globalización y contenidos, y que fueron sancionados con el éxito abrumador de su OPV.

El primero de ellos se está logrando con una mayor potenciación de TISA, y un replanteamiento de alianzas. Con una política más dinámica aún que la seguida hasta ese momento, se refuerza la posición de Telefónica en los mercados en que ya estaba actuando, se amplía su presencia a otros, y se consigue el reconocimiento internacional de Operadora global.

Por lo que se refiere a Contenidos, baste citar la creación de Vía Digital y las participaciones en Antena 3 y el Grupo Pearson. Con ambas se pretende posicionar a Telefónica en su nuevo entorno natural al que ya se ha dado en llamar el sector EMC (Entertainment, Media and Communications). Este auténtico macrosector, al que EITO llama "Mercado de la información", aparece reflejado en el cuadro 22.1, en cuanto a su cifra de negocios en 1995.



**Cuadro 22 1 El mercado de la información en la Europa del Oeste 1995 (millardos de ECUS)**

Fuente: *EITO 97*

**OFICINA:** máquinas de escribir, calculadoras, fotocopiadoras, otros equipos de oficina  
**ELECTRÓNICA DE CONSUMO:** TV , videos, radio, cassettes, relojes, etc.  
**MEDIOS Y PUBLICIDAD:** Películas, programas TV, videos, CD, discos y cintas.  
**ORDENADORES:** Hardware, paquetes de software.  
**MARKETING Y PUBLICIDAD:** Bases de datos on-line, telecompra, correo, catálogos, anuncios, marketing directo, otros servicios a empresas.  
**DISTRIBUCIÓN:** Teledifusión, telex, correo, paquetes, mensajería.  
**TELECOM:** Servicios de voz, servicios de datos, equipos de los clientes, servicios instalación y mantenimiento.

Ante la dimensión que toma la estructura empresarial se crea un Centro Corporativo, del que se hacen depender las diferentes empresas del Grupo, desde Telefónica de España S.A. hasta Telefónica Sistemas, pasando por TISA y el resto de participadas. Se consigue de esta manera la necesaria cohesión en las políticas de todas las empresas del Grupo.

En relación con la materia que trata este libro, es importante destacar la creación, a nivel Corporativo, de una Dirección General de Sistemas y Organización, en la que por primera vez se integran estas dos funciones, y, lo que es más importante aún, se reconoce explícitamente el valor estratégico de las tecnologías de la información para el Grupo Telefónica.

En el capítulo 9 habíamos dejado a nuestro primer Operador inaugurando la puesta en servicio de los equipos TESYS, cosa que ocurre en el año 1984. Desde entonces, Telefónica ha hecho muchas cosas importantes en relación con la telemática, y a ellas vamos a referirnos.

Aquel año coincide con el inicio de las obras para construir la fábrica de chips que Telefónica levantaría en colaboración con AT&T. También se ponen en marcha el SICE (Servicio Integral de Comunicaciones de Empresa), y el empleo del Datáfono como terminal de punto de venta; al final de año había instalados más de ochocientos datáfonos.

El servicio datáfono desarrollado por Telefónica, establece una vía de comunicación entre un terminal específico (ubicado normalmente en un comercio o establecimiento) y el ordenador de la entidad emisora de una tarjeta con banda magnética (de crédito o débito).

Se trata por tanto de un servicio para medios de pago y operaciones financieras basado en tarjetas magnéticas. Utiliza como soporte de telecomunicación el conjunto formado por la Red Telefónica Básica (RTB) y la red pública de datos de conmutación de paquetes Iberpac X.25.

El servicio datáfono, hoy todavía ampliamente utilizado, supuso una auténtica revolución como mecanismo para realizar de forma instantánea y prácticamente automática, la solicitud y confirmación de operaciones comerciales con tarjetas. Hoteles, supermercados, restaurantes, empresas y comercios de todo tipo lo utilizan normalmente para realizar en tiempo real operaciones de pago con plásticos y transferencias electrónicas de fondos.

El elemento para realizar estas operaciones es el terminal datáfono. Consta de un lector de tarjetas de banda magnética, un módem de marcación automática, una impresora y un teclado auxiliar. Existen en el mercado diversos modelos (con teléfono integrado, compactos, con sistemas criptográficos,...), no necesitando contratación con Telefónica, por lo que no tienen costes de instalación ni cuota de abono mensual.

Desde el punto de vista de arquitectura del servicio, el acceso a los ordenadores de las entidades emisoras de las tarjetas se realiza a través de conexiones directas X.25, líneas punto a punto o RTB. El elemento de interconexión entre la RTB y la red Iberpac X.25 lo constituye el DEP-Datáfono. Su misión principal es el desensamblado y ensamblado de paquetes, o lo que es lo mismo, adecuar la información a transmitir entre extremos al tipo de red por la que debe circular.

Los centros emisores de las tarjetas se conectan a Iberpac directamente a través de líneas X.25.

Existen puertas datáfono (DEP-datáfono) en los nodos Iberpac a las que se puede acceder a través de un único número de teléfono: 090. La velocidad de transmisión oscila entre 300 y 2400 baudios y el coste de la llamada es independiente de la distancia.

Los doce meses siguientes podrían bautizarse como el "Iberaño", pues se inauguran los servicios: Ibertex, Ibermic e Ibercom. Con el primero de ellos se culminarían los ensayos de videotex iniciados durante los mundiales de fútbol celebrados en nuestro país, poniendo al alcance de los usuarios las Bases de Datos desarrolladas por la iniciativa privada. Con el segundo, y para satisfacer las necesidades de organizaciones con altos volúmenes de transmisión, se implantan siete nodos en otras tantas capitales de provincia para, desde ellos, gestionar velocidades de hasta dos millones de bits por segundo. Del éxito del Servicio Ibercom, para comunicaciones de empresa, baste decir con que a los pocos meses de su entrada en funcionamiento ya se habían contratado más de quince mil líneas.

Ibercom fue el primer intento serio por parte de Telefónica de ofrecer a sus clientes, con sedes repartidas por la geografía nacional, la constitución de redes privadas virtuales, haciendo uso de la infraestructura compartida de redes públicas en lugar de medios dedicados.

Ibercom soporta, a través de diferentes líneas, comunicaciones simultáneas de voz, datos, texto e imagen, encaminando en cada caso la comunicación por la red pública correspondiente. El servicio Ibercom se configura para cada cliente de forma individualizada en función de sus necesidades y con carácter integral (cableado de edificios, terminales, medios de transmisión y conmutación, etc.).

La gestión posterior puede ser realizada por el propio usuario, que dispondrá de unos servicios comunes a toda su infraestructura de comunicación: rutas privadas con acceso de uso exclusivo; plan privado de numeración con longitud reducida (de 3 a 5 cifras) que permite la realización de llamadas a nivel nacional entre diferentes sedes; servicios de operadora (comunes a varias dependencias); selección directa de extensiones. Permite el acceso directo de llamadas externas a las líneas de abonado; y tarificación especial.

Ibercom proporciona además de los servicios de voz y datos, prestaciones de valor añadido para las que, en la mayoría de los casos, son necesario equipos adicionales:

- *Buscapersonas*. Permite redirigir mensajes a un aparato (busca) cuando la extensión Ibercom no responde.
- *Correo de voz*. Permite registrar mensajes de voz (contestador) y escucharlo cuando el usuario lo solicite.
- *Música en espera*. Audición de melodías mientras se está a la espera de transferir la llamada, en llamada retenida, etc.
- *Distribución automática de llamadas*. Reparto equitativo y controlado de llamadas entrantes entre los puestos de atención existentes.

- *Videokonferencia y videotelefonía.* Posibilidad de comunicación entre usuarios y salas dotadas de equipos apropiados.

El nodo de acceso es de uso exclusivo del cliente y normalmente se instala en sus dependencias, donde se conectan todas sus líneas de voz, datos y valor añadido. Se instala sobre un nodo de conmutación digital (como toda la estructura de la red), que sencillamente está compuesto por centralitas digitales (MD-110) complementadas por los equipos adicionales necesarios para dar los distintos servicios y facilidades Ibercom.

En 1988 comienzan a ofrecerse líneas RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) que ofrecen múltiples servicios (voz, texto e imagen) a través de una sola red y una misma línea de comunicaciones; al año siguiente se inicia la fase experimental de este servicio que, en un próximo futuro, alcanzará un importante desarrollo.

Videokonferencia, RED UNO (Red Virtual de Abonados) e InfoVía son las novedades puestas en el mercado por Telefónica en los últimos años.

InfoVía es la gran apuesta de Telefónica en servicios de información y redes de transmisión de datos de la segunda mitad de los años 90. Operativa desde Enero de 1996, su crecimiento y desarrollo (en paralelo al tirón del fenómeno Internet en España) ha desbordado las expectativas más optimistas de Telefónica, que ha tenido que dotar a la red rápidamente de la infraestructura necesaria para dar un servicio de calidad apropiado.

InfoVía es una red privada de Telefónica de ámbito nacional basada, al igual que Internet, en el protocolo TCP/IP. Al compartir el mismo protocolo de red, las aplicaciones utilizadas en Internet (correo, www, telnet,...) son transportables a InfoVía de forma transparente.

Las características más importantes del servicio InfoVía son su bajo precio (coste de llamada metropolitana con tarifa reducida en horario nocturno) y el acceso universal (conexión por Red Telefónica Básica a través de un único número de teléfono -055- en todo el territorio nacional). Sin embargo, estos no son realmente aspectos innovadores propios de InfoVía. No tenemos que remontarnos muchos años atrás para observar que otros servicios telemáticos y redes de datos hicieron uso de estos conceptos. Sin ir más lejos, el servicio Videotex (que en cierta manera puede considerarse precursor del servicio InfoVía y del cual ha heredado algunos conceptos) y la red Ibertex utilizaban estos principios. ¿En qué radica entonces el éxito de InfoVía? Sin duda en la aplicación de los estándares de Internet a un entorno privado, con un interfaz gráfico sencillo e intuitivo, velocidades de transmisión razonables y con un acceso simple y barato para el usuario.

Todo lo que un usuario necesita para conectarse al servicio InfoVía es un ordenador personal (compatible IBM o Macintosh), un módem y una línea de teléfono. Telefónica también proporciona el acceso a través de la RDSI y la telefonía móvil GSM.

El software de acceso es facilitado de forma gratuita por Telefónica o por los proveedores de

información e incluye, además el software de conexión a la red, una serie de aplicaciones cliente de uso común (correo, navegador www, transferencia de ficheros, emulación de terminal virtual en red, etc.). El usuario no necesita realizar ningún contrato con Telefónica para acceder a InfoVía.

Los proveedores de información que quieran dar sus servicios a través de InfoVía se conectarán a la red principalmente a través de una línea Frame Relay. El proveedor de información necesitará disponer de un ordenador con conectividad TCP/IP, un router para la conexión a la línea Frame Relay y el software servidor correspondiente, normalmente el servidor Web, servidor de correo o aplicaciones propietarias sobre TCP/IP.

InfoVía ofrece a los usuarios que se conectan, un servicio de directorio o listado de los centros proveedores de información disponibles (de nuevo volvemos a encontrar ciertas similitudes con el servicio Ibertex), agrupados por diferentes criterios: alfabético, temático, etc. Esta información es suministrada a través de páginas Web, por lo que la aplicación que se lanza en el puesto de trabajo del usuario es un navegador www. El usuario puede navegar por las páginas del directorio que ofrece InfoVía hasta seleccionar el proveedor de información al que se quiere conectar. También puede acceder directamente al proveedor de información obviando la navegación intermedia que ofrece InfoVía.

InfoVía e Internet en principio son redes opacas entres sí. Un centro proveedor de información InfoVía no es visible en Internet y viceversa. Sin embargo, InfoVía puede proporcionar conectividad a Internet y los proveedores de información pueden ofrecer a sus usuarios un acceso completo a Internet a través de InfoVía, es decir a tarifa metropolitana independientemente de la distancia.

Desde el punto de vista del proveedor de servicios, InfoVía pone a disposición de las empresas una infraestructura de comunicaciones y tecnologías muy apropiada para los nuevos sistemas de información, eliminando inversiones en soluciones y redes propietarias, reduciendo los costes de explotación y mantenimiento y proporcionando a los usuarios un medio de conexión barato sin infraestructura propia. Las empresas pueden ampliar su mercado potencial a todo el territorio nacional (12 millones de usuarios) de forma inmediata. InfoVía pone también a disposición de los proveedores de información facilidades de contabilidad de llamadas y acceso a los servicios, datos estadísticos, mantenimiento, etc.

Difusión de información, comercialización de productos, teletrabajo, transferencia de información, telecompra, periódicos electrónicos, mensajería, banca electrónica, juegos, ocio, etc. son ejemplos de aplicaciones que algunos proveedores ya han puesto operativas a través de la red. Un aspecto muy importante es que la gran mayoría de aplicaciones se basa en servidores Web, logrando una uniformidad de la presentación de datos a todos los usuarios.

Otro aspecto a considerar es la seguridad y el funcionamiento de la red. Preguntas típicas de los usuarios de Internet como ¿a quién me quejo si esto no funciona? Tienen una respuesta clara: Telefónica se obliga a proporcionar la calidad del servicio de transporte de datos y a garantizar

la seguridad en la información que circula por la red. Por otra parte, una vez que la información llega a la central telefónica (Centro de Servicios InfoVía), los sucesivos encaminamientos están perfectamente definidos, siendo conocido el camino que recorrerán hasta alcanzar el centro proveedor de información. Esto quiere decir que a pesar de ser una red TCP/IP como Internet, existen diferencias substanciales en materia de seguridad entre ellas. No obstante, los mecanismos utilizados en Internet para proteger las comunicaciones y las redes internas de las empresas pueden y deben ser implementados en cualquier centro proveedor de información InfoVía.

En resumen, InfoVía, la autopista de la información de Telefónica en España, pone a disposición de empresas y usuarios un canal de comunicación avanzado para intercambiar información, con una ventaja competitiva importante en materia de precio.

## Redes y Servicios

La amplia gama de servicios de telecomunicaciones y las redes que los soportan, bien merecen un apartado donde se describan brevemente sus características esenciales. De la amplia y precisa información contenida en la publicación de Price Waterhouse, "Redes y servicios de telecomunicaciones en España, 1997", he extraído el contenido que a continuación se detalla. La lectura de este apartado se recomienda solo a expertos.

Las infraestructuras de Telefónica se pueden agrupar en dos grandes conjuntos de redes, la Red Básica de Transmisión y las distintas Redes de Servicios Conmutados, infraestructuras de conmutación que soportan los diferentes servicios:

- 1) La Red Básica de Transmisión.** Está soportada, casi en su totalidad, sobre medios de transmisión de fibra óptica (cables de 16-32 fibras). El transporte de señales es digital en un porcentaje cercano al 100% de su trazado.
- 2) Esta Red Básica de Transmisión** une grandes núcleos urbanos de población a través de circuitos de alta velocidad y se complementa con anillos urbanos. El número de anillos en grandes áreas urbanas ascendía en 1994 a 20; el medio soporte utilizado en estos anillos es cable de 64 fibras con velocidades de transmisión entre 565 Mbps y 2,5 Gbps (utilizando estándares de transmisión SDH, acrónimo inglés de Jerarquía Digital Síncrona).
- 3) Las Redes de Servicios Conmutados** están formados por medios o equipos de conmutación de señales pertenecientes a diferentes servicios tales como: telefonía mediante la red telefonía conmutada (RTC); transmisión de Datos a través de la red Iberpac; y comunicaciones móviles.

La Red Básica de Transmisión comprende:

• **Conexiones Internacionales (Red de Tránsito Internacional)**

La parte de *conexión internacional* está compuesta por algo más de 83.600 enlaces digitales entre centrales soportados sobre 25.900 circuitos. La conexión internacional se establece por diferentes medios, vía terrestre, por cables submarinos y vía satélite.

• **Conexiones Nacionales (Red de Tránsito Nacional)**

Esta red está formada en parte por los medios de transmisión de la red digital Ibermic (cables de fibra óptica), aunque el componente fundamental sigue siendo el cable de pares. En conjunto la red está compuesta por casi 2,6 millones de enlaces sobre 911.400 circuitos de conexión interurbanos (el 96,8% de los cuales son digitales). Esta red proporciona los circuitos de interconexión entre los equipos de conmutación de las distintas redes de servicios.

Las Redes de Servicios Conmutados incluyen:

• **Red Telefónica Conmutada (RTC)**

Es la red de *acceso y conmutación telefónica de los abonados*. Esta red tiene una extensión en planta de 63,15 millones de Km de cable de pares, que dan cobertura a 16,11 millones de líneas, de las cuales un 57% son digitales.

El **número de líneas telefónicas en servicio en la RTC** a finales de 1995 ascendía a la cantidad de 15.095.406 líneas. Algunas de ellas están soportadas sobre tecnología celular dentro del compromiso de extensión del servicio establecido en el Contrato Telefónica-Estado para alcanzar áreas rurales de difícil acceso.

• **Red de Conmutación de Paquetes**

La red de conmutación de paquetes se conoce bajo el nombre genérico de **Iberpac** y engloba tres tipos de redes diferentes: Iberpac RSAN, Iberpac X.25 y Red UNO.

Los medios de transmisión utilizados a nivel nacional son los de la red de transmisión Ibermic. La conexión local es principalmente a través de líneas punto a punto establecidas entre los abonados y los equipos/centrales de conmutación. También es posible la conexión del abonado al servicio a través de la Red Telefónica Conmutada, usando los correspondientes ensambladores/desensambladores de paquetes (PAD).

• **Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)**

La cobertura del servicio en 1995 abarcaba todas las capitales de provincia y principales zonas urbanas. También está disponible la conexión internacional con la mayoría de los países europeos.



### • **Red de Telefonía Móvil**

El servicio de telefonía móvil analógica (Moviline) se presta bajo dos estándares técnicos, NMT-450 y TACS-900. El volumen de infraestructuras instalado, a finales de 1995, se acercaba a las 1.700 estaciones base (más las centrales de conmutación asociadas), y las previsiones eran alcanzar las 3.000 estaciones para finales de 1996 y entre 4.500 y 5.000 estaciones en el año 2000. El equipamiento del servicio NMT-450 fue suministrado por Ericsson. Es un servicio a extinguir por lo que no se está renovando ni expandiendo los equipos. El equipamiento del servicio TACS-900 fue suministrado por Motorola.

### • **Red de Radiobúsqueda**

En 1995, disponía de 230 estaciones base que daban cobertura a un 50% del territorio y un 75% de la población. El servicio está estructurado en 6 zonas de cobertura, y los abonados pueden contratar el servicio con cobertura unizonal, bizonal o nacional.

### • **Red de Radiocomunicaciones móviles en grupo cerrado de usuarios**

Telefónica dispone de una red con tecnología MPT13XX, con cerca de 200 estaciones base instaladas. Durante 1996 esperaba ampliar la capacidad del servicio invirtiendo entre 160 y 170 millones de pesetas. Los principales suministradores son Nokia y Alcatel.

### • **Redes de Televisión por Cable**

Las experiencias de Telefónica en este tipo de servicio tienen como precedente los proyectos piloto de redes de fibra óptica en Madrid y Barcelona con un número limitado de abonados.

Cablevisión plantea su política de operación de las redes de distribución de TV por Cable, sobre la base de la creación de compañías operadoras locales. A finales de 1995, las operadoras que Cablevisión preveía poner en marcha ascendían a casi medio centenar. Al mismo tiempo que se creaban estas operadoras locales se realizaban las pruebas técnicas (de aceptación de diferentes equipos y tecnologías).

### • **Plan Fotón**

El objetivo inicial del Plan Fotón, puesto en marcha por Telefónica en 1994, era ofrecer servicios de voz, datos e imágenes a las principales empresas españolas. Para ello, Telefónica quería extender el cableado de fibra óptica hasta las cercanías de las oficinas de grandes empresas (hasta la manzana), con el fin de servir de soporte para la prestación de servicios multimedia.

## Transmisión de Datos

Este grupo de servicios permite la interconexión de sistemas informáticos entre sí (ordenadores, redes de área local, terminales inteligentes, etc.), mediante técnicas de conmutación muy variadas como conmutación de paquetes, de circuitos, de tramas, de celdas, etc.

Los servicios incluidos en este epígrafe se pueden agrupar en dos grandes grupos:

- *Transmisión de datos por conmutación de paquetes o celdas.* Servicio de transmisión de datos entre equipos conectados a nodos conmutadores de paquetes, ya sean conmutadores X.25, conmutadores frame-relay, conmutadores IP (Internet Protocol), etc.
- *Transmisión de datos por conmutación de circuitos.* Servicio de transmisión de datos entre equipos conectados a centrales conmutadoras de circuitos, como centrales analógicas, centrales digitales, centrales RDSI, etc.

Los servicios de transmisión de datos que en la actualidad ofrece Telefónica son:

### - Servicios Iberpac

Incluye accesos X.25 con diferentes velocidades típicas (2.400 bps, 4.800 bps, 9.600 bps, etc.), si bien en los accesos de los Centros de Proceso de Datos (CPD) se pueden contratar accesos de 64 Kbps y 2 Mbps. Además del acceso X.25 nativo, la red soporta otros protocolos de acceso (X.28, X.32, HDLC-MNR para equipos IBM, datáfono para transferencia electrónica de fondos desde terminales punto de venta, Ibertex, etc.).

### - Red Uno

Es un servicio de Red Privada Virtual. El tipo de accesos y velocidades son similares a los proporcionados sobre la red pública Iberpac X.25. La diferencia estriba en la mayor fiabilidad/velocidad de la red y la calidad de servicio comprometida contractualmente, todo ello es posible debido a que se asignan recursos (nodos, enlaces) en exclusiva al cliente. Las velocidades, el nivel de servicio y las tarifas varían de un usuario a otro según un contrato individual por cliente.

### - Ibercom-Datos

El servicio Ibercom-Datos se puede contratar junto con el servicio de red privada virtual de voz. Soporta interfaces V.24 y V.25 del CCITT, alcanzándose velocidades en comunicaciones síncronas de hasta 64 Kbps.

### - Servicios Frame Relay

Frame Relay es una tecnología de conmutación que empaqueta los datos al ser transmitidos en tramas de longitud fija. Es más simple que otros protocolos de conmutación de paquetes (como X.25), pensados para la transmisión a baja velocidad sobre líneas analógicas con mucho ruido. Con Frame Relay, la responsabilidad de la corrección de errores recae en protocolos de más alto nivel, lo que reduce en gran

medida los encabezados de la transmisión de las tramas (información adicional a los datos), aprovechando la mayor calidad de las líneas digitales.

Este servicio de transmisión de datos es ofrecido por Telefónica y por otros operadores como BT Telecomunicaciones y France Telecom, pudiéndose contratar a diferentes velocidades de acceso y parámetros de servicio. En su contratación se define (64, 128, 256, 512 o 2.000 Kbps), el número de circuitos virtuales establecidos y el caudal comprometido (CIR, Committed Information Rate). El CIR indica el ancho de banda disponible por el usuario en todo momento, aún en el caso de congestión de la red de transmisión. En otras palabras, es la velocidad media de transmisión de datos (medida sobre un intervalo de tiempo de referencia) de cada circuito virtual, que la red se compromete a transferir adecuadamente. A velocidades medias mayores que la contratada puede producirse pérdida de información transmitida (tramas). Las velocidades medias que pueden contratarse son de 0, 16, 32, 48, 64, 128, 192 y 256 Kbps. La suma de todos los CIR suele ser siempre menor o igual que la velocidad de acceso contratada.

#### **- Servicio de datos sobre RDSI**

Los servicios ofrecidos sobre la red RDSI son independientes de la naturaleza de las señales transmitidas (voz/datos).

La transmisión de datos puede efectuarse a través de los canales B (básicos) a 64 Kbps (en modo conmutación de circuitos), o a través de los canales D (señalización) a unos 9.600 bps de velocidad efectiva (en modo conmutación de paquetes)

#### **- Servicio ATM (Asynchronous Transfer Mode)**

ATM es una tecnología de conmutación donde los datos de usuario son encapsulados en paquetes de información de 53 bytes. Este tamaño fijo y pequeño hace que sea posible la conmutación a grandes velocidades. Con ATM es posible también amortiguar retrasos de transmisión en las celdas, no predecibles y constantes en el tiempo. Estas dos características son cruciales para la transmisión en tiempo real de información y ello permite mezclar diferentes tipos de señales (datos, voz, audio, vídeo, etc.) sobre la misma red.

ATM es ideal para un amplio rango de aplicaciones, incluidas las tradicionales comunicaciones de datos, imágenes, vídeo en tiempo real, y multimedia. Las velocidades de transmisión típicas utilizadas van desde los 25 Mbps, mínimo en entornos locales, hasta los 155 Mbps y 2,5 Gbps.

La prestación de servicios bajo este estándar, se encuentra en fase de experimentación. Telefónica está realizando pruebas piloto con distintos clientes, a fin de establecer los parámetros de servicio en su comercialización futura.

## Servicios de Valor Añadido

Históricamente el concepto de Servicio de Valor Añadido (SVA) ha estado ligado a los servicios que pueden ofrecerse sobre una red de voz/datos. Estos servicios son diferentes de aquellos para los que fue concebida la red y aportan "valor añadido" a la mera comunicación.

En España, y según la LOT, son SVA todos aquellos servicios que pueden ofrecerse en libre competencia, incluyendo la conmutación de datos por paquetes o circuitos y los servicios móviles. Sin embargo, aquí se van a considerar tan sólo aquellos servicios tradicionalmente considerados como específicamente de valor añadido, sin entrar en consideraciones regulatorias.

Con independencia del tipo de servicio que se ofrece, en general los SVA presentan un esquema de acceso muy similar, donde los usuarios se conectan a través de la red a centros inteligentes conocidos como Centros Servidores. Un Centro Servidor genérico estaría formado por el equipamiento informático (servidores, módem, routers, etc.) necesario para ofrecer servicios de datos (Videotex, Bases de Datos, Correo Electrónico, EDI, etc.) y los equipos (centralitas, concentradores de llamadas, etc.) necesarios para ofrecer los servicios de voz (Audiotex, Mensajería Vocal, etc.).

Atendiendo a su funcionalidad específica, los SVA pueden ser catalogados en cinco grandes tipos:

### 1. Servicios de Información.

Aquellos que permiten el acceso a información crítica en el tiempo o con un mayor periodo de validez, proporcionada por compañías especializadas. Entre ellos se encuentran:

- *Videotex*. Servicio de acceso a bases de datos que permite presentar en pantalla, y en un formato normalizado, la información solicitada al Centro Servidor. Normalmente el terminal videotex se conecta vía la red telefónica a un punto de acceso a la red de conmutación de paquetes donde se hallan los Centros Servidores.
- *Acceso a Bases de Datos*. Servicio de acceso, habitualmente desde un PC, a la información (datos, texto, imágenes, etc.) contenida en un ordenador (Centro Servidor) del proveedor de dicha información. El acceso puede realizarse a través de la red telefónica, de redes de conmutación de paquetes o de líneas dedicadas.
- *Información Financiera/Servicios de Noticias*. Servicio de suministro o difusión de información especializada (financiera, noticias) y muy actualizada (casi en tiempo real) desde el proveedor hasta un terminal autorizado perteneciente a un usuario abonado al servicio (normalmente PC).
- *Teletexto*. Emisión de datos e información gráfica soportados en la misma señal de radiofrecuencia que la señal de televisión normal. Servicio gratuito ofrecido por las

compañías de televisión.

- *Auditex*. Es un sistema de consulta de información de voz (mensajes vocales), que permite la selección de dicha información desde cualquier teléfono.

## **2. Servicio de Mensajería.**

Son servicios de transporte y encaminamiento de información formateada (mensajes) entre usuarios. Entre los principales servicios se encuentran:

- *Correo electrónico*. Servicio que permite la creación, envío y recepción de mensajes diferidos entre dos o más equipos informáticos, mediante el uso de un sistema de buzones electrónicos.
- *Fax gestionado*. Servicio que permite optimizar la utilización del fax de una empresa, mediante facilidades tales como envío simultáneo a varios destinos (multienvío), gestión de listas de distribución, entrega diferida, destino alternativo, confirmación de entregas, etc.

## **3. Servicios transaccionales.**

Servicios de intercambio de información estructurada y formateada, para que pueda ser tratada automáticamente por un ordenador, a través de un proceso interactivo bidireccional entre los dos extremos de la comunicación. Entre los principales servicios se encuentran:

- *EDI* (Intercambio Electrónico de Datos). Servicio de intercambio electrónico de datos de formato estandarizado, bien de forma directa o mediante el uso de un sistema de almacenamiento y reenvío, vía buzones disponibles en el centro de compensación. Este servicio lo usan las empresas para la conexión con proveedores y clientes (emisión de facturas, órdenes de pedido, etc.)
- *Sistemas de Reserva* (CRS, Computer Reservation Systems). Servicio de reserva remota de billetes desde terminales dedicados o PC's, en líneas aéreas, ferrocarriles, reservas de hoteles, alquileres de coches, etc.
- *EFT* (Electronic Funds Transfer). Servicio de transferencia electrónica de fondos y autorizaciones de transacciones entre entidades financieras (bancos y cajas), realizada desde terminales bancarios de oficinas. También incluye las transacciones realizadas con tarjetas de crédito o débito desde cajeros automáticos.
- *EFTPOS* (Electronic Funds Transfer at Point of Sale). Servicios de autorización de tarjetas de crédito o débito en el punto de venta (TPV's). Es un servicio utilizado por el comercio en general.

#### 4. Servicios de Gestión.

Estos servicios suponen el control y gestión de equipos y sistemas de red, bajo la responsabilidad del proveedor del servicio, ya sea la propiedad de los mismos del cliente o del proveedor.

Entre ellos se encuentran los siguientes:

- *Outsourcing* es un tipo de servicio en el que el proveedor del mismo toma la responsabilidad sobre todos los sistemas y equipos de la red. El proveedor compra la red del cliente, incorporando a su plantilla el personal que estaba dedicado al control y gestión de la misma.
- *Facilities management* es un tipo de servicio parecido al anterior, aunque representa una menor transferencia de responsabilidad hacia el proveedor sobre los recursos de red del cliente.

#### 5. Servicios de comunicación.

En este apartado, además de los servicios de comunicación bidireccional punto a punto de vídeo y audio, videoconferencia y audioconferencia, estarían integrados todos aquellos servicios que permiten la vigilancia y control a distancia, en tiempo real, de cualquier alteración que se produzca en los locales supervisados, y que posibilitan la reacción ante cualquier evento que supere los umbrales preestablecidos. Son las Telealarmas y/o Telecontrol.

Actualmente estos servicios se ofrecen principalmente por empresas de seguridad o por filiales de empresas de servicios públicos (eléctricas, gas, etc.)

### La RDSI

La Red Digital de Servicios Integrados es capaz de soportar servicios de voz, datos o vídeo sobre una infraestructura de transmisión y de conmutación digitales.

Los tipos de conexión RDSI que se ofrecen en la actualidad son:

- *Acceso Básico* (Basic Rate Access), conocido como 2B+D, proporciona acceso simultáneo a dos canales B de 64 Kbps con conmutación de circuitos, y a un canal D (señalización) de 16 Kbps con conmutación de paquetes, utilizado para establecer, mantener y liberar las llamadas realizadas sobre los canales B.
- *Acceso Primario* (Primary Rate Access), conocido como 30B+D, proporciona el acceso simultáneo a 30 canales B de 64 Kbps con conmutación de circuitos y a un canal D (señalización) de 64 Kbps con conmutación de paquetes (en Estados Unidos y Japón el acceso primario ofrece 23 canales B y un canal D).

## La competencia cruza el charco

A primeros de octubre de 1989, la operadora inglesa British Telecom decide iniciar sus actividades de transmisión de datos en nuestro país, y selecciona a Teófilo del Pozo, a la sazón en Data General, para que se ponga al frente de esta actividad. Al no haberse producido todavía la liberalización de la transmisión de datos, se decide comenzar vendiendo "Dealers Board" (mesas de mercado para intermediarios bancarios) por aquello de que lo pueden comprar los bancos y estos son los mejores clientes. Esta idea no se materializa en ningún contrato, pero sí surge una nueva actividad de la compra que BT realiza a McDonell Douglas de su red Tymnet. Una de las primeras tareas del nuevo director fue la compra de los activos que la McDonell tenían en España y el fichaje de dos de sus mejores técnicos, Luis Camarena y José Manuel Martínez Adrados.

Por aquel entonces, Telefónica le había encomendado a BT la confección del software para el sistema de control de tráfico de las centrales internacionales de la red telefónica. Se trataba de un proyecto de gran envergadura, con más de dos años de duración y en la que la recién estrenada unidad operativa hacía las tareas de gestión o de intermediación y representación, ya que el trabajo corrió a cargo de ingenieros BT de su unidad de Integración de Sistemas.

El primer contrato importante viene del Gobierno Vasco que desea implantar una red de transmisión de datos que interconectara a todas sus dependencias. Se montó con la tecnología Tymnet y se llegaron a implantar setenta nodos, con lo que, después de la propia Telefónica, era una de las redes más extensas de España.

La estrategia de BT para nuestro país pasaba por la compra de una red ya en funcionamiento, a ser posible de un banco que además quisiera participar luego en el negocio. Después de varias tentativas fallidas, y culminando unas largas y laboriosas negociaciones, se anuncia, en septiembre del 93 la creación de una sociedad mixta BT-Banco de Santander a la que se denomina BTT (BT Telecomunicaciones). Unos meses más tarde esta nueva empresa consigue la que sería la primera licencia para transmisión de datos a nivel nacional.

Durante los últimos años, BTT ha convertido la red privada del Banco de Santander en una red pública X.25, sacando todo el equipamiento de los locales del banco y ubicándolo en instalaciones nuevas dotadas de los más modernos dispositivos de seguridad; este sistema cuenta con más de cincuenta y dos nodos.

La antigua red comprada a McDonell Douglas ha sido completamente remozada por BT y se ha convertido en un servicio avanzado a nivel mundial que cuenta en España con tres nodos, Madrid, Barcelona y Bilbao.

## El mapa-mundi de la conectividad

En el año 1970, el profesor de administración de empresas, Klaus Schwab, asume el riesgo personal de montar una reunión informal de altos ejecutivos, en Davos (Suiza), con objeto de perfilar las mejores estrategias con las que Europa pudiese enfrentarse a sus competidores en el mercado internacional. Para la organización de este encuentro consigue el patrocinio de la CEE y el apoyo de las asociaciones industriales europeas. Animado por el éxito obtenido se decide a crear el European Management Forum como organización no lucrativa. La reunión anual de Davos se convierte desde entonces en la cumbre mundial donde se define la agenda política, económica y de negocios para todo el año.

A los dieciséis años de su creación, y con objeto de reflejar adecuadamente el marcado carácter mundial de la organización, esta cambia de nombre y pasa a denominarse World Economic Forum. En la reunión anual de Davos de ese mismo año, el ministro de exteriores alemán, Hans-Dietrich Genscher, pronuncia su famoso discurso "Demos una oportunidad a Gorbachev", que según los historiadores podría considerarse como el principio del fin de la Guerra Fría. Un año después comienza a publicarse la revista de la organización, World Link, y al siguiente se inicia el desarrollo de la red WELCOM (World Electronic Community) para interconectar a los miembros de la Fundación, que en la actualidad sobrepasan el millar.

A finales de enero de 1997 se celebra la reunión anual de Davos bajo el lema "Building the Network Society". Como indica el documento de la convocatoria, el nacimiento de tal tipo de sociedad representa un hito histórico "que solamente podría compararse con el advenimiento de la sociedad industrial hace un siglo". Con este motivo, y bajo el patrocinio de HP y Novell, la revista World Link lanza el "Network Society Map", en el que se evalúan los elementos clave para la construcción de la nueva sociedad. En formato de gran mapa mural, se muestra la conectividad de cada parte del globo, y se establece un ranking de la sociedad en red para las cuarenta y nueve economías más desarrolladas. Encabezada por EEUU, Finlandia, Noruega, Dinamarca y Suecia, esta lista sitúa a España en la posición veinticinco, y finaliza con Tailandia, China, Egipto, Filipinas e Indonesia. Entre los factores que se emplean para valorar la conectividad de cada país figuran el número de teléfonos, móviles, televisores, televisión por cable, televisión por satélite, PC's y Host Internet.

De cara al tercer milenio, el mapa-mundi económico ya no se dibuja con yacimientos de petróleo sino a través del nivel de conectividad alcanzado en cada país.

Durante las dos primeras décadas de empleo de los ordenadores, sus usuarios eran considerados como meros "terminales" del sistema, la que se conectaban mediante equipos que llevaban el mismo nombre; en un sistema bancario o de reserva de plazas, a nadie se le ocurría que el personal de ventanilla (banco o agencia de viajes) fuera a comunicarse con un colega a través de aquellas mastodónticas redes. Habría que esperar al "correo electrónico" para que los seres humanos dejáramos de ser esclavos y pudiéramos comunicarnos libremente con quien quisiéramos y en el tiempo y manera que nos fuera más adecuados. Nace así la "conectividad horizontal" (conexiones entre usuarios sin pasar por ningún ordenador central) que sería desarrollada al



máximo con la aparición de Internet; aquí radica el éxito de la Red, en que nos ofrece un nuevo medio de comunicación sin condicionantes.

El padre de Ethernet (1973), Robert Metcalfe, afirma que la utilidad de un PC crece con el cuadrado del número de usuarios de la red a la que está conectado. Nada mejor para expresar cuantitativamente el potencial de la conectividad.



## Capítulo 23.- El ciberespacio

### En el principio fue ARPANET

Las buenas relaciones del matrimonio Kennedy con el mundo del arte estuvieron precedidas por la simpatía que siempre mostró el presidente Eisenhower hacia la comunidad científica; sin duda alguna que esta buena disposición tuvo su beneficioso impacto en el desarrollo tecnológico iniciado por EE.UU. una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial. Por todo ello, cuando los rusos infringen al orgullo tecnológico norteamericano la gran victoria que supuso el lanzamiento y puesta en órbita del primer satélite artificial, el Sputnik, (octubre 1957) el Presidente acepta de buen grado la creación de una agencia especial para que su pueblo no volviera a sufrir un agravio similar, y ligada a la Casa Blanca para mantenerla alejada de las rivalidades de los tres ejércitos. Pero lo más curioso es que fuera un vendedor de jabón, Neil McElroy, el que tuviera la idea de crear ARPA (Advance Research Program Agency). Neil es nombrado secretario de Defensa en el 57, y cuando se produce la crisis del Sputnik buscó ayuda en su amigo James R. Killian Jr. a la sazón presidente del MIT y asesor científico del General Eisenhower. Neil aprecia a Killian porque había creado una unidad de I+D cuando estaba en Procter and Gamble y gustaba hablar con él de "investigación libre". En Enero del 58 se crea la Agencia y se nombra Director a Roy Johnson, hasta entonces vicepresidente de la multinacional GE.

El binomio Fuerzas Armadas-ordenador había venido funcionando en EE.UU. desde hacia tiempo. Durante la Segunda Guerra Mundial, la Armada ayudó a Howard Aiken a construir su Mark I, el Ejército colaboró activamente en el desarrollo del ENIAC, y las Fuerzas Aéreas participaron en el proyecto Whirlwind. Este último nace de la psicosis que padece aquel país desde el bombardeo de Pearl Harbour, y el temor de sufrir un ataque atómico por parte de los rusos; se desarrollan proyectos siguiendo el concepto de DEW (Distant Early Warning) que colocan radares a lo largo y ancho del mundo, desde Hawai hasta Alaska. Para controlar estos equipos se desarrolla el proyecto SAGE (Semi-Automatic Ground Environment) que da lugar al nacimiento del primer ordenador en tiempo real y que llevaba ese nombre; era un computador de tales dimensiones que sus operadores y técnicos andaban literalmente dentro de él.

Estos proyectos desarrollados en el Lincoln Laboratory del MIT, causaron un gran impacto en Joseph Carl Robnett Licklider, quien en octubre del 62 sería nombrado Director del Command and Control Department de ARPA. Aunque Licklider solo entraría en contacto con los ordenadores a mediados de los sesenta, sus ideas tendrían una repercusión notable en los proyectos de esta Agencia y sentarían las bases para el desarrollo posterior de ARPANET.

Licklider era un convencido de que los ordenadores eran mucho más que máquinas de calcular, y que podían actuar como extensión del ser humano, amplificando su inteligencia y potencia analítica. Impactado por el proyecto SAGE, publica en 1960 un libro titulado "Man-Computer Symbiosis", y en el que, entre otras cosas, dice: "un acoplamiento fuerte entre humanos y ordenadores (a los que llama los miembros electrónicos de la asociación) resultaría en una toma de decisiones cooperativa". Lick estaba convencido de que la gente sería mucho más eficaz si tuviera a su alcance un sistema de ordenador con una pantalla y buenas bases de datos. Esto se

escribía veinte años antes de la aparición del ordenador personal.

Un año después de entrar en ARPA, Lick había creado un grupo de amigos con los que compartir las ideas sobre la simbiosis hombre-maquina, y al que había bautizado jocosamente como la "Intergalactic Computer Network". A este grupo envió un memorando quejándose amargamente de la jungla de lenguajes, ayudas a la programación, control y documentos técnicos que hacían de la informática una auténtica selva de imposible tránsito. Ante tanta proliferación de sistemas dispares, Lick proponía la creación de una "Integrated Network Operation" mediante la que se hiciera compatible tanto elemento disjuncto.

A los dos años de su llegada, Licklider abandona ARPA habiendo dejado un nombre nuevo para su departamento, del C&C militar se pasa al de IPTO (Information Processing Techniques Office); los programas militares se transforman en proyectos de investigación sobre time-sharing, gráficos y lenguajes; y queda establecida la idea de "red". Le sucede en el cargo Ivan Sutherland quien estaría allí poco más de doce meses. Bob Taylor es nombrado subdirector en 1965, y al marcharse Iván le sustituye en el cargo. Por aquel entonces el director de la Agencia era Charles Herzfeld.

Cuando Taylor entra por primera vez en su flamante despacho descubre una puerta que con la etiqueta "Terminal Room", le conduce a una pequeña estancia donde se han instalado tres modestos terminales. Una IBM Selectric conectada al ordenador del MIT, un teletipo TTY33 en línea con Berkeley y un TTY35 enganchado al Q-32 de la Universidad de Santa Mónica (California). Aquella sala dejaría una profunda huella en la mente del nuevo subdirector del IPTO. Al comprobar que la conexión con cada ordenador se hacía en unos lenguajes y protocolos totalmente diferentes, Bob llegó a la conclusión que aquello era algo así como tener en casa varios televisores, dedicado cada uno a un canal distinto. Debería haber algún procedimiento para conectarse a aquellos tres ordenadores mediante un único lenguaje y procedimiento de comunicación.

Apoyándose en las ideas de Licklider y animado por sus propias convicciones, Taylor empezó a imaginar las ventajas que podría aportar el establecimiento de una red, a través de la cual la comunidad científica pudiera compartir recursos y resultados. Convencido de que ese era el camino y sabiendo que su jefe no era muy aficionado a las presentaciones largas y con mucha parafernalia, decidió presentarse en su despacho lleno de buenas ideas y vacío de papeles. Durante la entrevista, Taylor expuso a Herzfeld las bases de un proyecto para crear una pequeña red de cuatro nodos, ampliable a doce, que sería financiada por la Agencia para que la comunidad científica tuviera un mecanismo a través del cual hacer uso de los mismos elementos y luego reutilizar los hallazgos en bien de todos. En solo treinta minutos de exposición, consigue fondos para su proyecto por valor de un millón de dólares. Con el dinero en su presupuesto solo le falta nombrar un Director de proyecto; después de varias tentativas, Taylor consigue que Larry Roberts, científico de ordenadores en el Lincoln Laboratory, acepte el trabajo que, unos años más tarde, le convertiría en el padre de ARPANET.

Cuando Larry se incorpora a la Agencia, inicia una frenética actividad para redactar especificaciones

a partir de las ideas de Taylor, y que luego pudieran ser entregadas a los ofertantes. Durante aquel periodo, Tom Marill realiza una conexión entre ordenadores y habla de "protocolo", Leonard Kleinrock comienza a interesarse por el estudio de los flujos de datos en una red y finalmente Wes Clark propone dejar fuera los host (ordenadores donde se ejecutaban los programas) y hacer una red con nodos basados en la filosofía de IMP (Interface Message Processor). Al año de incorporarse, Larry habla de ARPAnet y en el mes de Julio de 1968 finaliza sus especificaciones que son enviadas a ciento cuarenta empresas interesadas en construir los IMP. A los treinta días establecidos se reciben más de doce ofertas que supone, para el Comité de evaluación, tener que digerir un montón de papel de mas de dos metros de altura.

Llegados a este punto sería interesante comentar dos desarrollos realizados por aquellos mismos años y con total independencia unos de otros. El primero fue debido a un inmigrante polaco, Paul Baran, quien a partir de sus estudios de supervivencia después de un ataque nuclear, diseñó una red basada en los siguientes principios: digital y redundante, distribuida, conmutación de paquetes y nodos independientes; a su sistema Paul le bautizó con el nada sencillo título de *Distributed adaptive message block switching*. Esta vez en UK, en el mismo año en que Paul Baran ve como su proyecto de red se cancela por falta de fondos, Donald Watts Davies, un físico de 41 años del British National Physical Laboratory, publica su primer tratado sobre redes de ordenadores basadas en las técnicas del "packet-switching", término y concepto que acabarían por ser importados a la red ARPA.

En la Navidad del 68 llegó a la oficina del senador Edward Kennedy en Massachussetts, la noticia de que un grupo de jóvenes de la localidad había obtenido de ARPA un contrato de un millón de dólares. El Senador se apresuró a enviarles un telegrama de felicitación por su "ecuménico" esfuerzo para construir un "Interfaith Message Processor". Suponemos que los ganadores del concurso recibirían el mensaje con agradecimiento y sonreirían sin malicia sobre la pequeña pifia cometida con el término "interface", al transformarlo en "interfaith" por un incontenido fervor religioso.

Telegramas aparte, los directivos de BBN (Bolt Bareneck and Newman) recibieron con gozo la noticia de que los cien mil dólares invertidos en la propuesta al concurso de ARPA habían dado sus frutos. Esta pequeña consultora de Cambridge (Massachussetts), había sido fundada por Richard Bolt y Leo Bareneck en 1948; un año después se les unirá Robert Newman lo que daría a la firma su nombre actual. Dedicada a la ingeniería acústica, posteriormente se especializa en el tratamiento de cintas de audio. Su trabajo más famoso se realizó en 1974 cuando hubieran de analizar la cinta de dieciocho minutos y medio que implicaba a Nixon. Un comité presidido por Bolt dictaminaría que la cinta había sido borrada intencionadamente. A partir de los 60 se introducen en el mercado de los servicios de ordenador, y alcanzan tal reputación en esta materia que llegan a ser considerados como la "tercera universidad" después del MIT y Harvard.

Tal y como estaba previsto, un año después de haber conseguido el contrato, BBN inicia la entrega de los IMP que se realiza en las siguientes localizaciones, y por este orden: UCLA, SRI, UC Santa Barbara, Utah University, BBN Moulton Street, MIT, RAND, Systems Development Corporation y Harvard. Como puede comprobarse, los cuatro primeros nodos se instalan en la

costa oeste, no dándose el salto hacia el Este hasta que BBN instala uno en sus locales y luego otro en el MIT

A los dos años de entrar en funcionamiento, el tráfico en ARPANET no llega al dos por ciento de su capacidad, y la red sólo es conocida por un reducido grupo de la élite computacional. Larry Roberts piensa que es el momento de que su red sea presentada en público, y decide hacerlo en la ICCC (Internacional Conference on Computer Communications) que se celebraría en el Washington Hilton en Octubre del 72. La reunión congregó a lo mejor en redes de ordenadores, hasta tal punto, que alguien llegó a afirmar que un atentado en aquella Conferencia supondría la desaparición de la tecnología de redes. Allí estarían también Baran, Davies y Louis Pouzin; este último continuaba desarrollando en Francia la red Cyclades basada en los mismos principios que ARPANET. No se tienen noticias de la presencia de ningún ingeniero de Telefónica, a pesar de que por aquel entonces la RETD ya había entrado en funcionamiento. Durante las demostraciones, un neófito decide conectarse con su terminal de pruebas y recibe el siguiente mensaje: "HOST DEAD"; aquel buen congresista se echó las manos a la cabeza y exclamó: "Oh, Dios mío, he matado al ordenador central", a la vez que se juramentó a si mismo no volver a acercarse a un ordenador en su vida.

En el periodo 1973-76 se realizan los mayores esfuerzos en pos del correo electrónico ideal. Ray Tomlison decide emplear la @ en las direcciones y este símbolo llegaría a convertirse en el sacrosanto icono del mundo cableado; Ray la seleccionó porque no figuraría en ningún nombre y, por tanto podría emplearse como separador, a la vez que era la inicial de "at" (en). Todos estos esfuerzos no servirían de mucho pues un estudio comparativo entre el tráfico ARPANET y la mensajería manejada por el US Postal, concluiría con que era comparar la huella de una hormiga con la de un elefante.

Para poder abordar el último capítulo de la evolución de la Red, debemos dar un salto atrás y situarnos en 1969. En aquel año Norm Abramson, profesor de la Universidad de Hawai, desarrolla una red de ordenadores basada en enlaces de radio, y a la que bautiza con el nombre de ALOHANET. Un año después, y con el concurso de EE.UU., Reino Unido, Noruega y Alemania entran en funcionamiento SATNET, en la que se emplean por primera vez conexiones vía satélite. Bob Kahn y Vint Cerf empiezan a plantearse la noción de "red de redes"; con la intención de poder interconectar, al menos, los tres tipos de redes existentes y ya mencionados. En Mayo del 74 presentan el primer documento sobre TCP que cuatro años más tarde se desdoblaría pasando a denominarse TCP/IP; la primera parte se ocupa de la gestión global de los paquetes (datagramas) y la segunda del encaminamiento de cada uno de ellos en particular. El 1 de enero de 1983, ARPANET pasa a emplear el TCP/IP.

Este protocolo supondría un paso de gigante en la tecnología de redes, pues a partir de su entrada en funcionamiento, ARPANET dejaría de ser "la red" para convertirse en una red más. De igual manera empieza a hablarse de "Internet" como "red de redes", dejándose el Internet con "i" mayúscula, para la infraestructura financiada por la administración de EE.UU.

A partir del 83 empiezan a crearse redes más modernas como la NSFNET y CSNET.

Finalmente, a finales del 89 ARPANET es desmantelada. Habían pasado veinte años desde su puesta en funcionamiento y le había costado a ARPA catorce millones de dólares al año de mantenimiento. Para celebrar este doble acontecimiento, veinte aniversario y desaparición, la Universidad de UCLA patrocinó un simposio al que llamó "Act One". Uno de los allí presentes, sintiéndose inspirado dijo:

*Al principio ARPA creó ARPANET.*

*Y ARPANET no tenía forma ni voz.*

*Y la oscuridad era total.*

*Y el espíritu de ARPA hizo mover sus labios y dijo "Hágase un protocolo" y un protocolo se hizo. Y ARPA vio que era bueno.*

*Y ARPA dijo: "Háganse más protocolos", y así se hizo." Y ARPA vio que era bueno.*

*Y ARPA dijo: "Háganse más redes", y así se hizo.*

## **Y luego llegaron los Web**

El "World Wide Web (www)", familiarmente llamado "Web", no es otra cosa que el universo abstracto en el que se almacenan toda la información accesible en la Red. Es un espacio con el que el usuario puede interactuar y está poblado principalmente por documentos interrelacionados (se salta de uno en uno a otros de forma automática) que contienen texto, gráficos, imágenes y sonidos, bien de forma aislada o conjunta; por ejemplo, la descripción de una catedral puede ir acompañada de imágenes y palabras, y durante la video-audición, si se emplea el nombre del arquitecto que la construyó, con un simple clic, se puede iniciar el relato de la vida de dicho artista.

El Web nació como una herramienta de "groupware" (trabajo en equipo), pero pronto fue complementado con sucesivas prestaciones que llegarían a convertirlo en el espacio virtual por antonomasia en el que todos los cibernautas intercambian información, discuten, trabajan, compran, venden y se entretienen.

Los antecedentes del "hipertexto" (texto interrelacionado con otros) se remontan al año 1945 en el que Vannevar Bush en su artículo "As we may think", en el que descubre un dispositivo para manejar microfichas con referencias cruzadas. Las investigaciones las continúa en los 60's Douglas Englehart con su lenguaje NLS, mientras que en 1965, Ted Nelson, inventa el término hipertexto.

En el año 1989, Tim Berners-Lee, investigador del MIT trabajando en el CERN, propone el desarrollo de un proyecto para la creación del www. Un año más tarde presentaría las especificaciones del primer protocolo, en el que se serviría de sus anteriores creaciones URL, HTML y HTTP. A partir de este momento se van produciendo desarrollos y mejoras que van ampliando el ámbito de su aplicación, hasta que cuatro años más tarde se crea el primer "navegador", lo que supondría la difusión del concepto Web.

Los estudiantes y personal docente del National Center for Supercomputing Applications, de la

Universidad de Illinois, crean en 1993 una interface gráfica para la navegación en Internet a la que denominan NCSAMO Saic. En abril del siguiente año, el Dr. James H. Clark (fundador de Silicom Graphics) y Mark Anderson fundan Netscape Communication (inicialmente Mosaic Communications), que en el mes de septiembre de ese mismo año lanza al mercado el primer navegador (como logotipo emplea un timón) Netscape, con el que se da un fuerte impulso al número de navegantes. En mayo de 1995 se anunciaría "Java".

La empresa Netscape ha sido considerada como la software-house de mayor éxito en toda la historia. Con unos ingresos próximos a los 500 M\$ y una plantilla superior a las 200 personas, tiene abiertas quince oficinas en Europa y Lejano Oriente.

## **Aquí empezamos con IRIS**

Los orígenes del empleo de las redes de ordenadores en nuestro país, se remontan al año 1985, cuando en el departamento de Telemática de la ETSIT se instala una pequeña unidad para integrarse en el proyecto IRIS, cuyo objetivo no era otro que profundizar en el empleo del correo electrónico. Se establece una conexión con Europa basada en la norma X-400, y otra con la red EURONET a través de Bruselas. La integración de España en la CEE y nuestra participación en el proyecto SPRIT potencian la necesidad de contactos con la comunidad científica y aconsejan la integración en el sistema de las empresas españolas participantes. A través de las subvenciones del Plan Nacional de Investigación, se va extendiendo el ámbito de esta red a los Departamentos de I+D de esas empresas, a la vez que la ETSIT se va dotando de una mayor infraestructura con la que acabaría prestando servicios a terceros.

La red IRIS trataba de dotar de la infraestructura adecuada a la comunidad científica española integrando las redes existentes en aquel entonces (UCP y X-400 de la ETSIT, BITNET de IBM y la que Digital había desplegado alrededor del CER). El programa comenzaría con un estudio realizado por Fundesco en el que se recomendaba hacerse cargo de la explotación de la red por considerar que ninguna de las entidades interesadas podía aportar personal con la especialización requerida. Al cabo de un par de años, este servicio fue asumido por Telefónica.

En el año 1989, la dirección de IRIS comunica a la ETSIT que el software de su nodo debe pasar a OSI; ante la negativa de esta institución de cambiar de protocolo se decide que asuma un funcionamiento independiente. Siguiendo el modelo de la UUNET, se crea en España una asociación de usuarios Unix, sin ánimo de lucro y que se integra dentro del organismo europeo. Dos hechos obligarían a cambiar este enfoque, de una parte las asociaciones de usuarios Unix se fueron desmontando, y de otra, se hacía cada vez más insostenible mantener el nivel de financiación necesario bajo la reglamentación de una entidad no lucrativa. En toda Europa se establecen sociedades anónimas separadas de las asociaciones, y en nuestro país se crea "Goya-Servicios Telemáticos", primer proveedor de servicios Internet (ISP-Internet Service Provider).

Lo que en un principio parecía un idílico paisaje en el que unas pocas empresas dan servicio Internet a un colectivo de usuarios cada vez más numerosos, acabaría por convertirse en la típica jungla donde imperaba la ley del más fuerte. La llegada de las multinacionales y la aparición de



nuevos proveedores aupados por InfoVía, hizo que el 94 fuera un año negro para GOYA, quien, ante las dificultades financieras surgidas acabaría en manos del grupo Sema, que a su vez lo vendería unos meses más tarde a UUNET internacional.

La historia del segundo proveedor español, Servicom, arranca en el 88 de la mano del industrial catalán, Eudal Domenech, que estaba metido en el negocio de la distribución de material informático. Entendiendo que Internet podía ser una buena fuente de negocio, y después de mantener conversaciones con MCI, decide presentarse en el SIMO 89 como ISP. La trayectoria de esta empresa fue meteórica y en muy poco tiempo llegó a contar con una plantilla de ochenta comerciales. Alcanzado el punto de rentabilidad preciso, el negocio pasa a manos de Campofrío, para terminar bajo el control del industrial sevillano Virgilio Oñate.

La introducción de Internet en España ha seguido unas pautas similares a las recorridas en otros países, pero con las diferencias impuestas por una realidad distinta. En primer lugar hay que tener en cuenta el equipamiento informático de los hogares; esta es una base de partida importante pues, por ejemplo, el número de módems instalado fijará la cantidad de usuarios potenciales a corto plazo. La cultura tecnológica es otro factor esencial; por muy lúdica que aparezca la Red, habrá que tener un mínimo de interés para sentirse inclinado a servirse de ella. El que la clase política siga pensando que todo esto no es mas que un juego de niños, hace que las posibilidades de desarrollo disminuyan al no promocionarse proyectos que incentiven su utilización.

Hemos pasado de la pura curiosidad al acercamiento, y ahora hay que esperar a que la oferta de servicios juegue el papel que le corresponde. La Banca está haciendo un uso intensivo de esta tecnología y son ya muchos los ciudadanos que se han apuntado a la banca electrónica a través de Internet. Las grandes superficies ofrecen conexiones gratuitas a cambio de un cierto nivel de compra, y otros ofrecen auténticas primicias de comercio electrónico. Ni que decir tiene que todos los periódicos y revistas españolas que representan algo en el mercado nacional, tienen su correspondiente Web, al que acuden a diario decenas de miles de ciberlectores.

## **Internet, aquí y ahora**

La organización EGM viene realizando unas entrevistas a más de diez mil individuos, sobre la base de la cual edita lo que puede considerarse como el estudio más completo en la materia. De la realizada en Abril del 97 vamos a extraer una serie de conclusiones y comentarios.

Por lo que se refiere al uso del ordenador se alcanza el 22% de la población mayor de 14 años; los que emplean el ordenador habitualmente no son mas que el 15%, y los que tienen acceso a Internet representan el 4%, siendo solamente el 3% los que dicen haberlo utilizado durante el último mes.

Por lo que se refiere al empleo de la Red, parece ser que la palma se la lleva el correo electrónico y la consulta a Web; siendo el perfil de los usuarios, dos tercios varones y un tercio mujeres. La edad de los que utilizan la Red se sitúa entre los 25 a 34 años. La clase media es la que proporciona mayor número de cibernautas. El ranking por comunidades autónomas y número de usuarios

sería: Cataluña (330.000), Madrid (280.000), Andalucía (160.000), Comunidad Valenciana (140.000) y País Vasco (60.000), para un total de 1.360.000 cibernautas.

Otra fuente de información es la suministrada por InfoVía con motivo de sus "Jornadas InfoVía/Internet para proveedores de Servicios On-Line". De las celebradas los días 11 y 12 de Junio de 1997, extraemos los comentarios que a continuación se recogen.

El número total de líneas conectadas a InfoVía ascendía en esas fechas a 340.000, produciendo un total de 425.200 llamadas por día, y siendo 1.178 el total de Proveedores de Servicios de Información (PSI), pero de ellos, solamente 10 acaparan el 50% del tráfico; a principios del 96 había únicamente 89 proveedores. El tipo de líneas correspondía en un 65% a hogares y el 35% restante a empresas. El perfil del usuario: hombre, con edad entre 18 y 44 años, de clase media y alta, y con estudios medios o superiores. La distribución de los PSI en función de la temática ofrecida quedaba de la siguiente forma: Proveedores on-line (33%), Servicios (26%), Organismos/Asociaciones (9%), Finanzas (7%), Ocio/Turismo (6%), Educación /Cultura (5%), Venta Catálogo (4%), Ciencia/Tecnología (3%), Editorial/Noticias (3%), Anuncios (2%) y Juegos (1%).

En el dossier de estas Jornadas, la empresa Ikerfel incluye un "Estudio de Mercado sobre InfoVía" realizado sobre una encuesta a particulares, y no particulares usuarios o no de Internet o InfoVía, y cuyo número y distribución responde al contenido de cada una de las treinta preguntas realizadas. Del contenido de las preguntas podría deducirse que se trata de obtener una idea lo mas clara posible de las inclinaciones cibernáuticas de los entrevistados, con vistas a adecuar a ellas la oferta de productos InfoVía.

## **Pertrechos náuticos**

Como el mar, Internet es una gran superficie aunque compuesta de un elemento físico bien distinto del agua salada. Como el mar, Internet alberga en su interior grandes tesoros que se encuentran a disposición...de quien sea capaz de encontrarlos.

Quizás sea esta la razón por la que términos como navegar y navegadores, (o *surfing* y *surfers* como dicen en Estados Unidos) formen ahora parte inseparable del vocabulario asociado a Internet.

El mar en calma y un buen rumbo de travesía garantizan la llegada a exóticos destinos con rapidez y sin incidencias. Sin embargo, cuando la tempestad se avecina y navegamos sin rumbo, perdemos el control de nuestra embarcación y el éxito de nuestra expedición puede verse seriamente comprometido.

Y es que como la navegación marina, la navegación por Internet es una actividad deportiva y edificante que puede producirnos gran satisfacción a veces, e importante frustración en otras ocasiones.

Aún reconociendo el enorme potencial de esta red de la que todos hablamos con entusiasmo, Internet dista de ser todavía el canal veloz y cien por cien interactivo que todos deseamos.

Si la informática evoluciona a un ritmo vertiginoso, el desarrollo de Internet como producto de uso y consumo de masas está siendo, si cabe, aún más espectacular.

Tras un período inicial en el que la Red tan sólo era utilizada por la comunidad académica y científica llegamos a un punto de inflexión a mediados de los años 90 en el que se produce la auténtica explosión del fenómeno Internet.

Entre 1994 y 1995 es cuando se empieza a hablar de Internet fuera de círculos restringidos y los primeros curiosos se aproximan a la Red intentando averiguar qué es eso de lo que hablan tanto los americanos y que permite no sólo intercambiar *e-mails* con colegas y amigos, sino entrar en contacto con un mundo plagado de contenidos de todo tipo y sin que cueste nada.

Sin embargo, estos pioneros se encontraron por aquellas fechas con una oferta ciertamente limitada. Las opciones para conectarse a Internet eran además de escasas muy caras, con lo que el aliciente de acceder a información o entrar en contacto con personas en cualquier lugar del mundo gratis quedaba bastante desdibujado.

El esquema de conexión que los primeros proveedores de acceso a Internet, como Goya y Servicom, ofrecían se basaba en el acceso a nodos locales en un número muy reducido de ciudades (generalmente sólo Madrid y Barcelona).

Estos primeros proveedores ofrecían poca cosa más que una cuenta de correo electrónico y acceso a Internet a través de rupestres navegadores.

Por aquél entonces, también era posible suscribirse a CompuServe, recién llegado de Estados Unidos y de los primeros en ofrecer sus propios contenidos "on-line" a su comunidad de usuarios, con un primer nodo de acceso en Madrid.

En estos inicios las tarifas de conexión tenían muy poco que ver con las de ahora. Son famosos los 10\$ de tarifa mensual de conexión a CompuServe por 10 horas de conexión y tarifas similares que los primeros proveedores de Internet españoles comenzaron a ofrecer al gran público. Lo malo era que las horas adicionales se cobraban al usuario a precios que oscilaban entre las 400 a 800 pesetas/hora y quién además accediera a los escasísimos nodos locales fuera de Madrid, Barcelona y muy pocas ciudades más, debía sumar a estas cantidades el coste de la llamada que sería provincial o nacional, dependiendo lógicamente del lugar desde el que se efectuase la conexión.

Con este panorama se establecía una importante barrera de entrada para un uso masivo de Internet que no se superaría hasta la llegada de InfoVía y su prefijo 055 con un coste de llamada metropolitana independientemente del lugar de acceso del usuario.

Con el lanzamiento de InfoVía a comienzos del 1996, se estaban sentando las bases para el despegue definitivo de Internet en España, facilitando un primer nivel de acceso asequible a la vez que Telefónica hacía de la propia InfoVía una red con contenidos en español.

Aunque sin ser un canal de acceso infalible, (¿nunca se han encontrado ustedes con el maldito mensaje: "El equipo remoto desconectó el puerto (629)" reflejado en las pantallas de sus ordenadores?) la llegada de InfoVía supuso la aparición, primero tímida y luego absolutamente espectacular, tanto de proveedores de contenidos como de ISPs.

En menos de dos años la situación de partida se invierte espectacularmente y pasamos de una gran escasez de oferta a una completa exuberancia. Y es que España es ahora mismo uno de los países del mundo -sí no el que más- en el que hay un mayor número de proveedores de acceso a Internet. Ahora mismo existen en España del orden de 400 ISPs de los cuales un 80% ofrecen la conexión a Internet a sus clientes a través de InfoVía.

Una primera consecuencia de esta hiperinflación de proveedores, es el coste para el usuario. Hemos pasado de unos costes insostenibles hace dos años a disfrutar de unos precios por conexión sin límite de tiempo desde 1.000 pesetas al mes. Por el contrario, en Estados Unidos la tarifa más usual de interconexión a Internet (AOL-American On Line, por ejemplo) es de 20 dólares el mes y allí no se percibe como un precio elevado.

Con la liberalización total del sector de las telecomunicaciones en España, el panorama cambiará si embargo sustancialmente, Es de suponer que muchos de estos proveedores desaparecerán en los próximos años -sí no meses- especialmente por la entrada en el negocio de los auténticos pesos pesados del sector: las Operadoras telefónicas. No es compatible el gran número de proveedores existente en la actualidad con el tamaño de la demanda que existe en nuestro país.

Junto a Telefónica, Retevisión, el tercer operador de telefonía básica con licencia para operar en todo el territorio nacional, las empresas adjudicatarias de licencias de cable e incluso las TV digitales incluirán en su oferta el acceso a Internet. Tras una primera etapa de desconcierto y desconfianza hacia el fenómeno Internet, las operadoras tradicionales han cambiado su actitud respecto a la Red. De ser una amenaza, se ha convertido en una oportunidad.

En primer lugar, Internet pone a disposición de usuarios (particulares y empresas) un canal mediante el cual se pueden ofrecer servicios de valor añadido que en sí mismos serán una importantísima fuente de ingresos. Bajo el amplio paraguas del concepto de comercio electrónico se agrupan un sin fin de posibilidades de generar ingresos, que ahora sólo están disputando.

Por otro lado, para las Operadoras telefónicas, Internet constituye una vía directa de aprovechar la capacidad ya instalada y en su mayor parte plenamente amortizada. Cada fracción de tiempo que aumenta el consumo de las líneas telefónicas representa una inyección de ingresos que van directos a engrosar las cifras de beneficio de las Operadoras en un porcentaje altísimo. Además, hay que tener en cuenta que hay aproximadamente 16 millones de líneas en servicio en nuestro país.

La instalación de segundas líneas para acceso a Internet y la demanda de más velocidad por parte de los usuarios será otro elemento que hará aumentar la "tele-densidad" del teléfono que ahora se encuentra en 40 líneas por cada 100 habitantes en España (frente a 50 de media europea y 65 en Estados Unidos).

Con el escenario que plantea la liberalización aparecerán otras "InfoVías" que operadoras competidoras de Telefónica pondrán en marcha para captar tráfico y ofrecer servicios. La propia InfoVía tal y como la conocemos hoy, puede que tenga sus días contados y su evolución constituirá una apuesta directa de Telefónica por conquistar el mercado de Internet en nuestro país.

Sólo en 1996, el aumento del consumo medio diario por línea ha pasado de 9 minutos a casi 11 y buena parte de este aumento es consecuencia del tráfico que se ha canalizado a través de la Red Telefónica Básica gracias a InfoVía. Las perspectivas de futuro son desde luego halagüeñas en lo que al aumento de tráfico se refiere, especialmente si tenemos en cuenta que la media de consumo diario por línea se sitúa en 19 minutos en la Unión Europea y 30 en Estados Unidos.

Es indudable el potencial que tiene Internet como canal de comunicación/información y las oportunidades que nos ofrece a todos y cada uno de nosotros como usuarios. La posibilidad de acceder a datos, voz o vídeo, y la de comunicar con una inmensa comunidad de usuarios, son sólo los inicios de las aplicaciones que llegarán y que nos afectarán como individuos y como profesionales.

Chat, videoconferencia, telefonía sobre Internet, acceso a contenidos "premium", cybermalls, Intranets corporativas y Extranets, son sólo algunos ejemplos que nos demuestran hasta dónde podremos llegar con el uso de Internet.

## **En busca del dato perdido**

En lo que a información se refiere, es realmente impresionante lo que podemos encontrar en la Red. Desde consejos prácticos para el cuidado de bonsáis e informes detallados sobre temas tan específicos como la evolución de la deuda en los países asiáticos, pasando por los secretos de la elaboración de una buena paella. Todo lo que queramos buscar parece que se encuentra en Internet. ¿Todo?

Todo quizás sea decir demasiado. Suele pasar, que cuando navegamos sin rumbo fijo por Internet nos topamos con las cosas más insospechadas, mientras que cuando tenemos el firme propósito de buscar algo concreto nos encontramos con cúmulos de dificultades.

Déjenme que les ponga un ejemplo. Para la elaboración de este libro, ha sido fundamental la búsqueda de todas aquellas fuentes que recogieran datos y/o información sobre la informática en España.

Con este propósito he dedicado un número importante de horas de búsqueda por Internet de fuentes en las que poder beber de datos con los que alimentar el libro que tiene el lector entre sus manos.

¿Y cuáles han sido los resultados? Me temo que no demasiado espectaculares.

Es cierto que no he desarrollado un método científico de búsqueda por Internet -que por otra parte dudo que exista- pero les puedo asegurar que he utilizado todas las herramientas al alcance de mi modesto conocimiento con unos resultados algo decepcionantes.

En primer lugar decidí "bajarme" la última versión de Netscape que con el nombre de "Communicator" se encuentra a disposición de cualquier internauta siempre y cuando no se le dé un uso comercial ("for evaluation purposes only"). Estamos hablando de un señor programa con un tamaño considerable (13 Megabytes).

Desconozco en realidad si Netscape es o no mejor navegador que el Explorer de Microsoft, pero como uno ha sido siempre algo iconoclasta vengo trabajando con él desde hace tiempo. Entiendo que por lo leído y comentado con otros usuarios ambos navegadores proporcionan al usuario herramientas y soluciones parecidas para navegar por la Red. Y mucho han cambiado también aquí las cosas si comparamos las prestaciones de estos navegadores con los que disponíamos hace sólo dos años.

No disfruto de un equipo especialmente potente y me conecto con un módem de 28.800 bps. No es el módem más potente que existe hoy y es cierto que dispongo de más velocidad de acceso si me conecto desde mi empresa, pero, como un gran número de españoles, suelo conectarme a Internet en mi domicilio, en el que además no tengo el privilegio de disponer de una línea digital sino analógica, lo que a veces convierte el proceso de conexión en un importante ejercicio de paciencia.

Empleo la última versión disponible de InfoVía (2.3) que, sobre la anterior, tiene como cambio visible la aparición de un pequeño icono de la bandera española con su correspondiente escudo constitucional, en la parte superior izquierda de la ventana de inicio del programa.

A veces, aunque uno "entre" a InfoVía con éxito no significa que el acceso al proveedor de servicios Internet esté garantizado. Por razones que desconozco, no sólo yo, sino el servicio técnico del proveedor que utilizo, a veces, aunque acceda, no consigo que se carguen las páginas Web al que se le llama, apareciendo en la pantalla el que es probablemente el mensaje más odiado para un internauta:

*Netscape is unable to locate the server:*

\*\*\*\*\*

*The server does not have a DNS entry.*

*Check the server name in the location (URL) and try again.*

Con lo que en muchas ocasiones no queda más remedio que reiniciar el ordenador o comprobar, de un modo no excesivamente riguroso, que cables y conexiones se encuentran en su debido orden.

Con el propósito antes mencionado de conseguir información relevante para este libro realicé búsquedas a través de los principales buscadores que se encuentran a nuestra disposición: Yahoo, Alta Vista para toda la red y los españoles (inconfundiblemente españoles, diría yo) olé ([www.olé.es](http://www.olé.es)) y ozú ([www.ozu.es](http://www.ozu.es)).

Los resultados de las búsquedas fueron variados.

Por ejemplo, al introducir Sedisi en la pantalla de entrada de datos de Yahoo obtuve dos referencias procedentes del Congreso Mundial de Tecnologías de la Información que se celebró en 1996. Ninguna de las dos estaba activa.

En Olé no aparecieron referencias Sedisi y en Ozú sólo una, aunque de ninguna utilidad.

Algo parecido me sucedió al intentar buscar Miner o ASIMELEC, buscando los informes elaborados por estas entidades. Al buscar EITO, encontré una dirección de Internet pero que tampoco se encontraba activa.

La búsqueda de ANIEL fue más fructífera (22 referencias) y a través de una de ellas conseguí llegar al Web de ANIEL donde pude localizar un informe del hipersector de la informática y las telecomunicaciones sobre 1996, pero no datos sobre años anteriores.

Realizar búsquedas con conceptos más genéricos como "informática" resulta tan abrumador como inútil. A través de Yahoo, por ejemplo, se puede tener acceso a 135.755(!) documentos que contienen la palabra informática.

Cerrar la búsqueda a "Informática en España" me proporcionó 61 referencias en Olé. Entre las mostradas no pude encontrar ninguna realmente útil, aunque sí algunas muy curiosas. No puedo dejar de mencionar un Web oficial ([www.ctv.es/USERS/davide](http://www.ctv.es/USERS/davide)) que se encontraba en esta categoría y que está dedicado a la promoción turística de Soria y a la historia del Club Deportivo Numancia (?).

Similares resultados pude obtener al realizar una búsqueda de "Asociaciones de Informática" en España a través de Ozú. Entre las 76 referencias que se incluían en esta categoría se encontraban Webs dedicados a los siguientes temas: el colectivo antimilitarista de Redondela ([www.redestb.es/personal/luiper](http://www.redestb.es/personal/luiper)), F.P.A.S. -Fondo para la Protección de Animales Salvajes- ([www.quercus.es/fapas](http://www.quercus.es/fapas)) o Kermit Club, Web dedicado a los usuarios de calculadoras Hewlett Packard, (<http://casal.upc.es>)

Sin ser escéptico respecto a Internet y a lo que esta nos ofrece, sí que pienso que lo aquí relatado es una muestra de lo mucho que todavía queda que recorrer para que nuestra percepción de la Red sea más como instrumento de trabajo que como juego o entretenimiento.

Antes de abandonar el relato de mis búsquedas digitales debo decir que el éxito más completo me acompañó, tan pronto me decidí a localizar directamente los Web de las empresas que me interesaban. Con la combinación `www.[nombre empresa].com` pude localizar todo tipo de información sobre un gran número de empresas. En la bibliografía encontrará el lector puntual referencia a los *sitios* por donde me moví.

El espectacular crecimiento de los contenidos ha hecho que en estos momentos el principal reto al que nos enfrentamos gire en torno al filtrado de toda esa ingente cantidad de información que se encuentra en la Red. Los Webs de pago con contenidos seleccionados, o los gratuitos con información realmente relevante y útil para todos, y sobre todo las fórmulas que nos permitan de un modo fácil acceder a la información que realmente nos interesa, son todavía una asignatura pendiente.

Resultan todavía muy incipientes las tecnologías que "empujan" los contenidos hacia nuestros ordenadores (*webcasting*) y que quizá nos permitan hacer un ajuste fino de lo que queremos recibir.

Por otro lado, e indudable factor clave del desarrollo de Internet, será el ancho de banda que nos ofrezca el Operador como vía de acceso. La evolución y sofisticación progresiva de los contenidos, y que confieren a Internet el atractivo de ser una auténtica plataforma multimedia, debe llevar parejo la posibilidad de acceder a ellos, si no de forma automática sí de manera que nuestros nervios no se sometan a una dura prueba cada vez que intentemos entrar en un Web.



## **Capítulo 24.- La oferta del tercer milenio**

### **De hierros y logicales**

Durante los últimos tres lustros, las compras de software y servicios españoles se han multiplicado por diecisiete, mientras que las de hardware solamente lo han hecho por nueve. Que la facturación por todo lo que no es chatarra haya alcanzado el pasado año la bonita cifra de 342.000 millones de pesetas, cuando este guarismo era de solo de 19.000 a principios de los 80, da una idea clara de como han evolucionado los comportamientos de los usuarios españoles. Ya indicamos en el capítulo 20 que aun es importante el desequilibrio existente entre nuestro modelo de compras informáticas y el que rige en España, pero ello no ha impedido un espectacular crecimiento de nuestro sector servicios.

La atomización de la oferta telemática es un fiel reflejo de que a pesar de lo ya conseguido con los "Sistemas Abiertos", sigue habiendo una clara obsesión por vender soluciones exclusivas; también es verdad que este fenómeno viene incentivado por el avance constante de la tecnología, que permite presentar auténticas novedades una tarde sí y otra también.

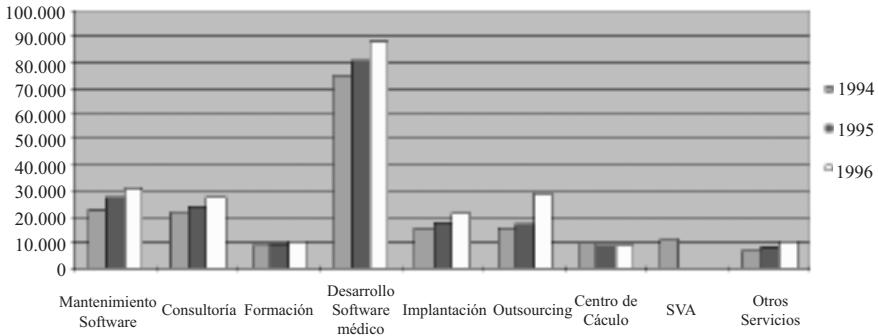
Por lo que a la oferta se refiere, durante la década de los 60 solamente había fabricantes y centros de cálculo; en la siguiente ya aparecieron consultoras y software house. En la actualidad ya no hablamos mas que de "empresas de tecnologías de la información" porque intentar ponerle apellidos a ese nombre es labor harto difícil. Hay que analizar en detalle la oferta de cada empresa para intentar luego ubicarla en el subsector de actividad correspondiente.

Si nos atenemos a la clasificación de Sedisi, la oferta española en tecnologías de la información se sintetiza en el cuadro 24.1.

CONCEPTO	1994	1995	1996
Mantenimiento Software	22.908	27.739	31.184
Consultoría	21.494	23.917	27.867
Formación	8.734	9.582	10.320
Desarrollo Software a medida	75.096	80.902	88.140
Implantación	16.128	18.253	21.205
Outsourcing	16.184	17.323	29.181
Centro de Cálculo	9.992	8.775	8.867
SVA	11.381		
Otros Servicios	7.067	8.594	10.409
<b>TOTAL</b>	<b>188.981</b>	<b>195.085</b>	<b>226.993</b>

**MERCADO INTERIOR BRUTO DE SERVICIOS**

M ptas.



**Cuadro 24.1 Desglose del mercado interior bruto de servicios en Mptas. 1994-1996**

Fuente: *Sedisi*

De las 134 empresas que figuran censadas en el anuario de Sedisi 1997, es importante resaltar una simple estadística basada en la actividad principal de la empresa. Según esto encontramos: 23 fabricantes de hardware, 96 proveedores de servicios informáticos y 51 proveedores de servicios de telecomunicaciones. El reducido número de firmas dedicadas a los cacharros no llama la atención, pero sí es de destacar la importante cifra de las que se dedican a la teleco digital, y eso que el fenómeno Internet no ha hecho más que empezar. Si la palma en cuanto a cifra de proveedores se la llevan los servicios, el farolillo lo ostenta la fabricación de consumibles que cuenta con solo 4 empresas. Importante resaltar que el número de ofertantes en Internet, 58, es superior al de empresas que se dedican a teleco; parece ser que todo el mundo quiere tomar posiciones ciberespaciales para no perder oportunidades.

Por lo que se refiere al número de oficinas abiertas en cada una de las CC.AA., el ranking queda así: Cataluña (135), Madrid (119), Andalucía (50), País Vasco (47), Comunidad Valenciana (41), Galicia (23), Aragón (21), Castilla y León (20), Canarias (16), Asturias (11), Navarra (10), Baleares (10), Murcia (9), Castilla la Mancha (6), Extremadura (6), Cantabria (3) y Rioja (2). Si comparamos esta información con la del cuadro 20.14 (en el capítulo 20) veremos que la clasificación es la misma, salvo que aquí Cataluña figura en primer lugar, porque, al tener una mayor superficie que Madrid, es lógico que haya más oficinas aunque el parque de máquinas sea menor. Sin pecar de exagerados, podría afirmarse que el número de oficinas abiertas en cada comunidad es un fiel reflejo de la actividad económica de la región; los desequilibrios interregionales parecen estar claros.

## Los Pacos

Dos mejor que uno es un slogan que se puede aplicar a múltiples situaciones y el proceso de datos no podría ser una excepción. Desde el invento del microprocesador, los científicos empezaron a experimentar con sistemas a base de múltiples procesadores interconectados (proceso paralelo), y comprobaron que esta era una solución más rápida y económica que la de emplear un único macroprocesador. Aunque se han logrado muchos avances, la tecnología sólo permite obtener velocidades unas tres veces inferiores, aunque con un coste cincuenta veces inferior.

Parece ser que Cataluña se ha erigido en el centro del paralelismo español, y es allí donde radica la aplicación que vamos a presentar y que se estaba desarrollando hace un par de años, como ejemplo de unos usuarios inquietos y conocedores de las tecnologías más avanzadas, para ponerlas a disposición de las empresas.

PACOS (Parallel Computing for Spain) es una iniciativa surgida del Centro de Paralelismo de Barcelona (Cepba), a través de la cual la Unión Europea destina fondos económicos para promocionar el uso de la tecnología masivamente paralela entre las pequeñas y medianas empresas. PACOS engloba ocho proyectos con una dotación total de 1,65 millones de ecus. Los proyectos son:

### **ATRAPAS**

Desarrollo de un sistema para la simulación de accidentes en centrales nucleares y para el sistema de operación. Participan Iberdrola, Ultesa y la UPV. La aplicación debe correr en una red de *workstations* (ordenadores de gama media) y debe incluir sistemas de predicción y de corrección.

### **GROP**

Paralelización de una aplicación que optimice la distribución de petróleo a gasolineras por carretera y bajo demanda. El proyecto incluye el desarrollo de una interfaz gráfica (panel de visualización). Participan el Centro Supercomputación de Galicia y las empresas Gonfies y MC.

### **PACOTE**

Simulación en tiempo real de una planta nuclear para la formación de personal. Participan Tecnatom y UMA. Desarrollo sobre red de *workstations*. El modelo incluye sistemas de predicción y corrección y diversas codificaciones.

### **PARCOM**

Paralelización de un modelo de simulación para la compactación de polvo de acero, destinado a la industria de compactación de piezas metálicas. Participan AMES y la Universidad Politécnica de Cataluña. Funciona sobre una red de ordenadores personales.

### **PETRI**

Simulación del tráfico y desarrollo de sistemas de predicción en tiempo real para la distribución de información a usuarios finales. Participan Ultesa, Ayuntamiento de Barcelona y Universidad Politécnica de Cataluña. Corre sobre una red de *workstations* y se basa en la aplicación de redes neuronales.

### **SIRUS**

Desarrollo de una aplicación para la planificación de la producción. El sistema debe permitir el acceso a las herramientas desde puestos multiusuario y medio distribuido Participan Neosystems, Hesperia y Universidad Politécnica de Cataluña. Corre sobre una red de *workstations*.

### **TRIMODA**

Desarrollo y paralelización de un modelo oceánico para el estudio de condiciones medioambientales. Participan AZTI y la Universidad Politécnica de Cataluña. La tecnología se basa en un multiprocesador simétrico (con cuatro procesadores).

### **VAMOS**

Desarrollo de un simulador paralelo de tecnología VHDL (diseño de circuitos impresos). Participan TGI y la Universidad Politécnica de Madrid. Se basa en un multiprocesador de memoria compartida.

## El plástico inteligente

Sin mucho ruido pero con grandes logros, las tarjetas de plástico con microprocesador se van incorporando, sin apenas darnos cuenta, a nuestra vida diaria. Desde las tarjetas para teléfonos móviles, hasta el monedero electrónico (capítulo 9), pasando por las que se usan como documento identificador, o las que se emplearon en la EXPO92, lo cierto es que estos pequeños rectángulos acabarán por hacerse nuestros compañeros inseparables.

No son muchos los fabricantes españoles de estas tarjetas, y de ellos voy a referirme a la iniciativa industrial de Javier Pérez Aznar que, en solo unos pocos años, ha ganado con todo merecimiento una posición de liderazgo. Quizás parte del éxito lo deba a su larga experiencia en el sector informático trabajando primero en Univac y luego en Bull.

Microelectrónica Española, S.A. comenzó las actividades relacionadas con el mundo de la tarjeta inteligente a comienzos de 1990, liderando el desarrollo de este mercado en España. Como resultado de esta actividad se creó en Junio de 1990 la compañía filial Excel Data con un capital de 150 millones de pesetas.

Excel Data es hoy en día una compañía líder en el mercado de aplicaciones de la tarjeta inteligente con conocidas referencias en gestión de proyectos (EXPO 92, Ministerio de Hacienda, Club de Campo, Iberia y Biblioteca Nacional), cooperación tecnológica (Sistemas 4B, CECA, Telefónica Sistemas de Ingeniería de Productos de Seguridad, Telefónica móviles, Seguridad Social, Cofares y El Corte Inglés) desarrollo de productos (terminales de control de acceso, securización de PC's, sistemas de reconocimiento biométrico de huella dactilar y lectores/grabadores de tarjeta inteligente, ingeniería de sistemas y consultoría).

Microelectrónica Española está orientada al desarrollo tecnológico continuo de la tarjeta inteligente en dos áreas principales: sistemas operativos y fabricación.

La experiencia de Microelectrónica Española y Excel Data en el suministro de tarjetas para GSM se resume en haber fabricado durante 1996 y 1997, más de tres millones de tarjetas SIM. Su participación en el mercado español en dichas tarjetas es del 40%, habiendo suministrado todos los productos y servicios requeridos por los Operadores de telefonía móvil para cubrir sus requerimientos.

La demanda anual de tarjetas inteligentes está aumentando, siendo objetivo estratégico de Microelectrónica Española convertirse en un líder europeo para el desarrollo de la tarjeta "monedero electrónico" para la banca, conforme con las especificaciones del Comité Europeo y Normalización CEN/WG10, lo que implica una producción normalizada de más de doce millones de unidades al año. Por todo ello, Microelectrónica Española, ha realizado inversiones destinadas a la puesta en servicio, gracias a una tecnología propia de crecimiento modular, de dos líneas de producción altamente robotizadas, con una capacidad de tres millones de tarjetas/año por línea de producción y turno de trabajo (seis millones a doble turno por línea).

El acceso a su centro de producción y personalización de tarjetas inteligentes está altamente securizado gracias a la presencia de terminales de control de acceso que emplean la tarjeta inteligente y el reconocimiento de la huella dactilar, con el fin de evitar la entrada a personal no autorizado. De la misma manera, los programas de personalización están protegidos por un sistema hardware y software denominado EXCEL MAR-10, que requiere la presencia de una tarjeta inteligente especial que permita el acceso a la ejecución de programas. Además, para personalizar tarjetas inteligentes es necesaria también la presencia de una tarjeta madre, que calcula la clave de fabricación imprescindible para realizar la escritura de los datos iniciales en las tarjetas inteligentes.

La independencia tecnológica de Microelectrónica Española, tanto en lo referente a su sistema operativo M.MAR, en sus diversas versiones de GSM, ISO o CEN, como en lo referente a la tecnología de fabricación para chip de gran capacidad, le ha permitido ser hoy en nuestro país la única empresa española fabricante de tarjetas inteligentes que no viene obligada al pago de royalties a otras empresas. Asimismo es una de las pocas compañías a nivel mundial que, en colaboración con su filial Excel Data, mantiene una situación de independencia tecnológica, desde hace varios años, en todos los sectores de actividad existentes relacionados con la tarjeta inteligente, habiendo contribuido a situar a nuestro país en una posición de liderazgo en el contexto europeo. Prueba de ello es el contrato de transferencia de tecnología propia (micromódulos dotados con el sistema operativo M.MAR CEN/WG10) que Microelectrónica Española S.A. ha suscrito con una de las principales multinacionales europeas del sector de la tarjeta inteligente para el proyecto de Monedero Electrónico CEN/WG10 de la CECA y Sistemas 4B.

## **Una fábrica junto al castro romano**

Una moneda tirada al aire el 1 de Junio de 1939, decidía el orden en que deberían aparecer en el nombre de la recién formada compañía, los apellidos de sus fundadores. Bill Hewlett and Dave Packard se conocieron en la Universidad de Stanford, estudiaron juntos, crearon el mito de los chicos del garaje y, finalmente, crearon la compañía que llevaría sus nombres. Un año más tarde abandonan el garaje, y con solo tres empleados son capaces de fabricar ocho productos y tener unos ingresos de 34.000 \$. El 18 de agosto de 1947 se produce la Incorporación de Hewlett-Packard, que saldría a bolsa diez años más tarde, coincidiendo este hecho con su instalación en las primeras oficinas, un edificio sito en el Stanford Research Park, Palo Alto. En 1961 inicia sus actividades en el campo de la medicina con la compra de la empresa Sanborn Company; un año después, HP entra en el ranking Fortune 500 en el puesto 460. El primer ordenador, producido pro HP para su propio uso (el HP 2116A), sale de sus laboratorios en 1966, a los siete años de haber iniciado su actividad internacional en Suiza y Alemania; en España se instala en 1971, contando en la actualidad con más de 1.600 empleados. Con las impresoras de chorro de tinta (1984), la calculadora de bolsillo (1972), arquitectura RISC (1986) e impresoras láser (1984), HP mantiene un crecimiento sostenido, siendo el fabricante que menos ha sufrido por la crisis informática de la presente década.

El municipio de San Cugat del Vallés, provincia de Barcelona, nació al amparo de una abadía

benedictina construida sobre las ruinas del antiguo castro romano "Castrum Octaviani Caesaris Augusti", que se hallaba emplazado junto a la vía romana que, partiendo de Narbona, terminaba en Tarragona. En este lugar eran encerrados los cristianos perseguidos, y allí fueron martirizados durante la persecución de Diocleciano, Cucufate (Cugat en catalán) y sus discípulas Juliana y Semproniana, en el año 304. En esta villa levantó HP su fábrica de impresoras a principios de esta década.

Por aquel entonces esta multinacional tenía tres emplazamientos fabriles en Europa, concretamente en Alemania, Reino Unido y Francia. Durante esos años se plantea la necesidad de abrir un cuarto centro productivo, y en pos de esa inversión se lanzan Italia, Holanda y España, donde su presidente Juan Soto intuye que aquella es una oportunidad única que no puede perder. Monta un equipo de trabajo, con ayuda de una consultora, y en el que desarrolla una labor relevante, Damián Paredes, con objeto de establecer un plan a cinco años para convencer a los de dentro y a los de fuera.

Alemania era el país donde HP tenía más capacidad productiva, y sus directivos también estaban convencidos de que había que instalar una planta fabril en otro país. Teniendo en cuenta su amistad con el presidente alemán de HP, ya retirado, a Juan Soto no le fue difícil escoger sus aliados, y bajo el ala protectora de su colega germano se lanza a tumba abierta para atraer la inversión a España. Los italianos se alían con los franceses, pero Soto no tenía duda de que su elección había sido la correcta porque Alemania era el país mejor gestionado, y, además, allí se fabricaban las impresoras de gran formato, antiguo plotter digital, que se pensaban producir en nuestro país.

El plan a cinco años, elaborado por el equipo hispano-germano, convenció fácilmente a Joan Majó quien rápidamente acogió esta propuesta dentro de los proyectos que se estaban desarrollando según las directrices del PEIN; no obstante esto, ninguna asignación económica saldría de los fondos públicos para ayudar financieramente al proyecto de nueva fábrica.

A la hora de buscar el mejor emplazamiento, y también con la ayuda de una consultora externa, se evalúan: Euskadi, Cataluña, Valencia, Madrid, Andalucía y Navarra. Después de un análisis en profundidad, se descartan todas menos Barcelona y Madrid. Las demás no reunían los requisitos exigidos para un emplazamiento que debía estar inmerso en una operativa global. No había escuela de ingenieros de telecomunicación en Málaga, Bilbao ni en Sevilla; es muy probable que si la decisión se hubiera tomado ahora la elección podría haber sido distinta, pero hace catorce años las posibilidades eran solo aquellas dos.

Madrid y Barcelona estaban muy igualadas y se plantea la ardua decisión de quedarse con una de ellas. El emplazamiento idóneo parecía ser la zona de Tres Cantos, pero ahí se produce un pequeño tira y afloja con Eduardo Mangada y Agapito Ramos, en razón de que el tercer canto del polígono se iba a dedicar a viviendas; luego resultó que en aquél paraje se levantó la fábrica de AT&T, pero lo cierto es que los gestores municipales no anduvieron muy hábiles a la hora de ofrecer a HP el terreno que andaba buscando. Las alternativas que se propusieron, Getafe y Alcalá de Henares, fueron rechazadas de plano.

La candidatura catalana gozó desde un principio de la simpatía de Joan Majó, del reconocimiento del Presidente Pujol, del apoyo del Consejero Ortalá, y del entusiasta soporte del Director General de Urbanismo, Solans. Todos ellos supieron transmitir a los directivos extranjeros que venían a interesarse por el proyecto, las ventajas de tener una fábrica al pie de la autopista con Francia, junto al aeropuerto internacional de Barcelona, próxima a las Universidades y centros de investigación de aquella ciudad, con mano de obra altamente cualificada, y en un paraje privilegiado. Ante las dificultades surgidas en Tres Cantos, el municipio de San Cugat queda ganador con el empujón que al final recibe HP a quien se le ofrecen los terrenos a precio rústico. Parece que el entusiasmo catalán por el proyecto fue decisivo.

En el mes de septiembre de 1984, el consejo ejecutivo de HP da luz verde a la propuesta española y aparca los proyectos de Italia y Holanda. Todo el mundo muy feliz y después de celebrar la victoria comienzan los trabajos para los que se cuenta con un potente equipo alemán, un técnico americano y un español, Luis Merello, que es nombrado Director de Instalaciones y Recursos Humanos. Y cuando todo parecía ir sobre ruedas surge la dificultad, el gobierno de EE.UU. no da la licencia porque España no pertenece al COCOM. En esta negativa estaban involucradas las fábricas de HP y AT&T, aunque solo esta segunda fabricaba material de doble uso; las impresoras de HP podían ser vendidas a la URSS sin ningún problema, pero parecían haber sido incluidas en el cesto como moneda de cambio. En el mes de junio del 85 entra España en la COCOM, se levanta la prohibición, se obtienen los permisos y se comienza a funcionar en unos locales, de unos cuatro mil metros cuadrados, alquilados en Tarrasa, y cinco años después comienza la producción en la nueva planta de San Cugat.

Partiendo de un edificio de diez mil metros cuadrados, se han producido dos ampliaciones, con lo que el complejo fabril ocupa treinta mil metros cuadrados y cuenta con una plantilla de mil cien personas. Después de realizado el rodaje en producción, se hacen algunos pinitos ayudando a San Diego, División madre, en el desarrollo de nuevos productos. A los dos años de iniciarse la producción en Tarrasa se nombra director de aquellas instalaciones a Antonio Pérez, quien realiza una labor tan excelente como para que dos años después sea trasladado a dirigir la División de San Diego. La carrera meteórica de Antonio continúa en EE.UU., hasta ser nombrado responsable máximo mundial de productos con chorro de tinta, con una facturación billonaria que le hace ser el español con mayor responsabilidad que trabaja en una multinacional.

En el año 1993, Sant Cugat se responsabiliza de la fabricación mundial y del I+D de sus productos. A partir de ese momento la fábrica alcanza el rango de División, habiendo exportado más de cinco millones de unidades. Todo ello hace que estas instalaciones sean autónomas en sus decisiones, impidiendo de este modo cualquier tipo de desinversión, como le ocurriera a los proyectos de fabricación de otras multinacionales (Unisys, Olivetti, Nixdorf e IBM) que en su día se iniciaron a la sombra del PEIN y que pueden darse por concluidos.

## **Cerebros frente al mar**

El primer *Centro de Cálculo* europeo se estableció en Pasajes (San Sebastián) en 1958, teniendo como socio fundador más importante a la Caja de Ahorros Municipal de San Sebastián. Con el



nombre de "Central Calculadora de Pasajes", esta pionera institución, inició su andadura prestando servicios a la industria Luzurriaga y a la entidad de seguros Paquea. Después de quince años de funcionamiento al servicio de la comunidad empresarial donostiarra, su actividad fue absorbida por Ibermática.

A principios de los 70, el presidente de la CTNE, Antonio Barrera de Irimo, que ya había creado Entel, tuvo la idea de promover en provincias las posibilidades de la informática mediante la implantación de una red de centros con el apelativo común de Ibermática. En cada una de las regiones en que esta red tuviera una sede, se buscaría la colaboración de alguna Caja de Ahorros bien implantada, por el hecho de que estas instituciones están muy entroncadas con la actividad empresarial de sus zonas de influencia. Con esta filosofía se crearon: Ibermática/Norte (Caja de Ahorros de San Sebastián), Ibermática/Levante (Caja de Ahorros Municipal de Valencia) e Ibermática/Zaragoza (Caja de Ahorros de Zaragoza). Como a finales de los 70 solamente funcionaba el centro de San Sebastián, se decidió darle el nombre genérico de Ibermática con el que ha seguido funcionando hasta ahora.

En el consejo de Ibermática/Norte entrarían enseguida la Caja Municipal de Pamplona, la Caja del Círculo Católico y la Caja de Ahorros Municipal de Burgos. Todas estas Cajas, junto con la de San Sebastián, suponían la mitad del total de la facturación, aplicándose el resto a trabajos (nómina, facturación, contabilidad, gestión de almacenes, producción, compras,...) realizados para las empresas de la zona. A los seis años de trabajar bajo este esquema se decide dar el gran salto.

En 1980 se inician las actividades en Madrid, y al año siguiente se abre oficina en Barcelona. Al principio se emplea personal de la sede central en San Sebastián, pero a medida que se incrementa el número de clientes, las plantillas locales aumentan, y ocho años más tarde, con 230 personas en nómina, Ibermática consigue ser reconocida en el sector como SSCI independiente y de ámbito nacional. En el periodo 1989-94 se produce el gran salto en la facturación que pasa de 2.500 millones de pesetas a 6.600, para una plantilla de 700 profesionales.

En 1993, la multinacional IBM se replantea su estrategia de actuación en el sector informático, al comprobar que las sociedades de servicios y empresas de consultoría habían arrebatado la interlocución empresarial a los fabricantes de ordenadores. Después de analizada la situación en nuestro país, IBM decide entrar en el capital de Ibermática. En la actualidad esta sociedad cuenta con una plantilla de 834 personas y tiene un consejo de administración compuesto por: Kutxa, IBM, Caja del Círculo Católico de Burgos, Caja Vital Kutxa y Caja Provincial de Jaén.

## **Juntos pero no revueltos**

El pasado año, la asociación empresarial Sedisi celebró su veinte aniversario apareciendo ante el mercado con una nueva imagen; atrás habían quedado los fructíferos años dedicados a las "sociedades españolas de informática y servicios de información", ahora se mantenía el nombre pero su interpretación, mas que traducción, respondía a la nueva realidad impuesta por el mercado. La asociación decide entrar en el tercer milenio como Sedisi (Asociación Española

de Empresas de Tecnologías de la Información). Desde Julio de 1993, las empresas que ofrecen servicios de telecomunicaciones han venido teniendo cabida en la asociación decana del sector. Más de tres lustros han tardado las compañías digitales españolas en asimilar la realidad telemática, aunque empleando la traducción de la denominación extranjera "information technology".

La iniciativa de unas cuantas SSCI (Seresco, Eria, Centrisa, Cálculo y Entel) materializó la idea de sus directivos en una sociedad anónima, dado que en aquella época, año 1976, el movimiento asociativo estaba por ver la luz de la democracia. Dos años más tarde se cambiaron los estatutos y su primer Presidente, Pedro Raventós, y Directo General, Joaquín Oliveras, pudieron impulsar el movimiento asociativo de unas empresas que se enfrentaban a un mercado en plena expansión pero también lleno de dificultades. Los Presidentes que siguieron a Raventós (Seresco) fueron: José Antonio Díaz Salanova (CCS), Manuel López Goya (Eria), Mariano Hernández (Cálculo), Francisco Olascoaga (Entel), Ignacio Orduña (Bull), Juan Tomás Ariceta (Ibermática); en la actualidad ostenta la presidencia Eduardo Olier (BBV-Iberdrola).

El órgano supremo es la Asamblea General en la que están representados todos los miembros, contando todos ellos con, al menos, un voto, y siendo su número asignado por un baremo que tiene en cuenta el tamaño de la sociedad. Para las ciento cuarenta empresas que forman la Asamblea hay asignados un total de seiscientos votos y el asociado que más tiene, solo cuenta con cuarenta. La Asamblea delega sus poderes en la Junta Directiva, formada por veinte miembros, que cuenta con una parte ejecutiva, su Director General, con voz pero sin voto en la Junta. Cuentan con una plantilla fija de diez personas, repartidas entre las oficinas que tienen abiertas en Madrid y Barcelona, y con el apoyo puntual de colaboradores externos. Las Comisiones de trabajo que organiza la Junta Directiva, en la actualidad hay nueve en funcionamiento, se encargarán de elaborar los informes sobre los temas seleccionados. Las Comisiones son los órganos de trabajo habituales de Sedisi y en ellas participan auténticos expertos en los temas tratados: jurisprudencia, telemática, mercado, demanda, relaciones internacionales,... etc.

La estructura y enfoque de la Asociación le permite moverse a lo largo de tres ejes. El primero de ellos se refiere a la actividad realizada sobre el mercado y en este sentido cabría afirmar que Sedisi abarca todas las actividades (ver cuadro 24.1). El segundo eje se refleja en la geografía, y en este sentido la cobertura también es completa pues sus actuaciones son tanto locales como autonómicas y estatales. En última instancia cabría hablar de la cobertura prestada a temas específicos (convenios colectivos, exportación, importación, etc.).

Desde sus orígenes, la Asociación ha estado orientada hacia la gran empresa española de ámbito nacional, o las locales con elevada cuota de mercado. La proliferación de actividades en el sector informático ha traído consigo una explosión de PYMEs repartidas por toda la geografía y de muy difícil integración en Sedisi. Para resolver este problema se ha establecido una estrategia por la que se integran en la Asociación agrupaciones de empresas a nivel autonómico. Ya se han suscrito siete contratos de colaboración de este tipo que abarcan a un total de unas trescientas cincuenta empresas. De esta manera, la cobertura de la Asociación supera las tres cuartas partes del volumen de facturación y más de la mitad de la mano de obra del sector.

Según el censo de Sedisi, en nuestro país operan seis mil organizaciones en el sector telemático, desde una multinacional hasta un chiringuito.

El conocimiento del sector informático español ha sido posible, entre otros factores, por las publicaciones de Sedisi. La más antigua se refiere al parque nacional de ordenadores y al estudio de la oferta; estas publicaciones se complementan con estudios de salarios, análisis de la demanda, ventas específicas y algunas otras interesantes publicaciones como el "Análisis estratégico del sector informático-1994" que supuso un auténtico hito en la bibliografía tecnológica de nuestro país.

A nivel internacional, Sedisi se viene moviendo con soltura y está presente en la cúpula mundial de estas asociaciones y en la que únicamente están presentes ocho países: EE.UU., Canadá, Japón, Corea, Australia, Reino Unido, Francia y España.

En el año 1994, y sobre la base de los trabajos previamente realizados por ECSA, se funda EISA (European Information Technology Services Association), organización sin ánimo de lucro que tiene los siguientes objetivos básicos: desarrollar el mercado europeo de IT, representar al sector ante la CEE, la asociación WITSA (World IT Services Association) y ante cualquier otro organismo influyente. En la actualidad están representadas más de mil empresas que operan en los países (Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, España, Suecia y UK) pertenecientes a EISA.

Las preocupaciones actuales de esta Asociación se centran en tres aspectos fundamentales. El primero es potenciar al máximo la demanda, detectando bolsas y estableciendo estrategias para aflorarlas; en este sentido debe recordarse que el menor consumo español de telemática en relación con nuestros vecinos de Europa se puede cifrar en más de 400.000 millones de pesetas anuales. Luego está la potenciación de nuestras exportaciones al Mediterráneo y a Latinoamérica, dado que los productos que enviamos al Continente no son considerados como exportación. En tercer lugar todo lo relacionado con el comercio electrónico pues alrededor de él se va a mover una gran parte de nuestra actividad económica y ello afectará a los asociados.

La evolución de Sedisi se refleja en muchas cosas, entre ellas, en un nombre que a lo largo de veinte años ha dejado de serlo para quedar convertido en logotipo.

Y para terminar este apartado no se nos ocurre nada mejor que reproducir el objeto de Sedisi que aparece en la página Internet <http://www.servicom.es/sedisi/objeto>.

**SEDISI** es una Entidad Privada, sin ánimo de lucro, creada en 1976 para ser "el representante de España" del colectivo económico-empresarial del Sector Informático y de Telecomunicaciones, también hoy llamado Tecnologías de la Información.

La asociación tiene personalidad jurídica propia y su objetivo básico consiste en la defensa de los intereses generales del Sector y la asunción de su representación colectiva ante los poderes públicos (Ejecutivo, Legislativo y Judicial) a todos los niveles

(Central, Autonómico y Local), así como ante toda clase de Corporaciones y Entidades, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales de cualquier naturaleza.

La Asociación, como integrante de la llamada sociedad civil en la parcela económico-empresarial del sector informático, actúa pues: como "foro" o punto de encuentro y participación; como interlocutor para la defensa y promoción de los legítimos intereses de sus integrantes; y como portavoz ante la Sociedad en general, bien directamente o a través de los medios de comunicación.

**SEDISI**, en definitiva, es una Asociación enfocada a la Acción, cuya potencia e intensidad depende fundamentalmente de la participación activa de los Asociados, bien reunidos en forma de Asamblea General, bien a través de grupos filiales que denominamos comisiones.

La Asociación dispone de un equipo profesional y ejecutivo comandado por el Director General, quien a su vez actúa de motor y coordinador.

## Capítulo 25.- La demanda digital

### La pregunta del millón

Después de cuarenta años de ordenadores ¿por qué la composición del consumo telemático en España sigue siendo tan distinta a la de los países de su entorno? A esta cuestión hemos intentado darle algún tipo de respuesta, pero nada contundente y definitivo; la pregunta sigue teniendo plena vigencia y nadie se ha atrevido, hasta la fecha, a darle una contestación completa y válida para todos.

Algunos intentan hallar la clave en las cifras, en las mil y una referencias numéricas que se publican en nuestro país casi a diario. El lector tiene en sus manos la más completa información que jamás se haya publicado en lengua castellana sobre el sector telemático español; podrán encontrarse, por supuesto, más datos sobre este o aquel tema específico, pero nada tan amplio en enfoque y ámbito temporal como el contenido del Anexo. A pesar de toda esta profusión de datos, en ellos no podremos encontrar la respuesta que buscamos; no hemos de olvidar que esa información es histórica, es decir, refleja los efectos de nuestros hábitos de compra, pero no analiza los por qué de estos.

Para tratar de encontrar alguna pista que nos acerque al objetivo buscado, habría que analizar el comportamiento de los tres protagonistas de este mercado: la oferta, la demanda y la Administración. Del primero de ellos se supone que hemos hablado en el capítulo anterior, del segundo y tercero nos ocuparemos en este.

### Oferta igual, pero menos

Hemos repetido hasta la saciedad que en nuestro país compramos similares productos y servicios que allende las fronteras, pero lo que nunca hemos afirmado es que la cesta de la compra digital hispana coincida con la de otros países. Es bien cierto que la oferta trata de replicar la que existe fuera, pero ¿se hace el mismo esfuerzo comercial para vender lo que se vende por encima de los Pirineos? Si hemos constatado que en este país operan más de seis mil empresas telemáticas, y muchas de ellas tratan de tener la gama más amplia de productos, ¿es ello señal de enfoque o, por el contrario, de tratar de no quedarse fuera de ninguna tendencia de compra? La concentración, escandalosa por demás, de oficinas en Madrid y Barcelona ¿demuestra que es ahí donde más se compra, o donde es más cómodo vender? Bien es cierto que Sedisi ha hecho grandes campañas para elevar el nivel tecnológico de los españoles, pero no lo es menos, que aún tiene como asignatura pendiente estudiar nuestras pautas de comportamiento para ayudarnos a optimizar los consumos.

En el caso de las multinacionales las cosas se complican aún más porque, en demasiadas ocasiones, la idea que se tiene de la realidad española, comienza a deteriorarse a medida que uno se aleja de la península. A este hecho hemos de añadir el que, con demasiada frecuencia, el ejecutivo español tiene poco que decir ante las decisiones tomadas en las sedes centrales.

Cuando el que vende no vende todo lo que quisiera vender, se recurre a papá Estado para ver si el ministro de turno te echa una mano y las cosas se arreglan. Como resulta que la Administración tampoco sabe muy bien lo que está pasando, pues a lo fácil, se tira de talón y se concede una pequeña subvención. Nada se resuelve con este procedimiento pues, al no atajarse las causas, el problema vuelve a reproducirse.

Como fácilmente puede deducir el lector, oferta y demanda están totalmente interrelacionados y se retroalimentan. Las altas ventas de un producto, generan expectativas, mas personal especializado, mejor servicio, y así hasta que se cierra el círculo y las ventas se incrementan gracias al propio éxito; en sentido contrario el funcionamiento es prácticamente el mismo.

Las acciones de Sedisi que antes expusimos en el sentido de detectar "gaps" de compra y los planes de comercio electrónico, van en la dirección correcta pues en ambos casos se trata de influir en los hábitos de compra y no en sus consecuencias.

Uno de los rasgos diferenciadores entre las empresas de hardware y las de servicios es que estas, desde su creación, le han dado mucha más importancia a la aplicación que a la máquina. Esto ha traído como consecuencia el papel de "apostolado" que han ejercido las SSCI, y, por consiguiente su contribución a elevar el nivel tecnológico de la empresa española. Sin este incremento del acervo cultural sería muy probable que tuviéramos un consumo todavía más alejado de la media internacional. En materia de culturización tecnológica también debe destacarse la labor de impulsor y catalizador desempeñada por Sedisi.

Cuando hablamos de la demanda deberíamos preguntarnos ¿y quién compra? Fácil pregunta que tiene una respuesta bastante complicada. Hasta el momento en que la *hogarótica* se hiciera realidad, los únicos compradores estaban en las empresas, pero aún así, entonces, y también ahora, había que distinguir entre quién plantea una necesidad, quién la desarrolla, quién la propone, quién la decide y quién la pone en marcha. No voy a hacer aquí un análisis de lo que algunos autores llaman las "influencias compradoras" porque existe abundante bibliografía en la materia.

A pesar de que las técnicas de planificación han mejorado mucho, la mayor parte del sector sigue extrapolando tendencias y haciendo previsiones a doce meses máximo. Con esta visión tan alicorta no es extraño que a la mayoría se le escapen las tendencias ocultas, que son las que hacen multimillonarios, y si no, que se lo pregunten a Bill Gates.

Que vivimos instalados en una permanente incertidumbre es algo que todo el mundo acepta, si a esto le añadimos la rapidez con la que se producen los cambios (con un fiel reflejo en la drástica reducción del time to market de casi todos los productos), nos daremos cuenta de la dificultad que entraña el marco de referencia en el que deben operar las empresas del sector.

En la actividad de las firmas consultoras han venido existiendo dos mundos bastante separados el uno del otro, y con personalidad propia cada uno de ellos. El primero con una fuerte componente tecnológica solía denominarse con las siglas IT (Information Technology), y el segundo, con

marcado carácter de gestión del negocio, solía tener otras siglas tales como CI (Change Integration). Esta artificial separación ha dejado de tener sentido, y todas las consultoras han creado una nueva y única disciplina en la que la tecnología no es protagonista pero sí que lo invade todo. Que duda cabe que esto influye en la oferta, preocupada porque este o aquel avance tecnológico pueda dejar en la cuneta un producto recién lanzado al mercado. El fantasma de la obsolescencia se hace omnipresente.

Casi con toda seguridad, habremos de concluir que con esta docena de cuestiones que acabamos de plantear no estaremos en disposición de dar respuesta al interrogante que nos hacíamos al principio. Solo nos queda la esperanza de que Sedisi publique en breve un informe similar al que emití en 1994, pero en el que el análisis estratégico de la oferta sea sustituido por el de la demanda.

## **Budios públicos y bitios privados**

A lo largo de los años 89 y 90 se produce, en el Ministerio de Industria y Energía (Miner), una importante reflexión interna con objeto de establecer un marco de referencia común a todas las acciones de promoción de la tecnología que se estaban llevando a cabo. En la recién constituida Dirección General de Electrónica y Nuevas Tecnologías (DGENT) se crea un equipo humano que, a diferencia de épocas anteriores, ya no está formado exclusivamente por electrónicos e informáticos; ahora estos tienen que convivir con doctores en biotecnología, expertos en farmacia y técnicos en materiales. A partir de ese momento se deja de poner el acento en el porqué de la tecnología, crear diferencias de gestión, para poner el énfasis en gestionar todos los programas bajo los mismos criterios.

Coincide esta época con el final del PEIN II, cuyas características estuvieron condicionadas por nuestra pertenencia a la CEE, que imponía ciertos requisitos a las ayudas prestadas por los gobiernos. La puesta en marcha del programa estrella de la Comunidad, el SPRIT, sirve de punto de referencia para los gestores del PEIN. A finales del 88 se crea la Secretaría General de Promoción Industrial y Tecnología que, al menos teóricamente, englobaba todas las competencias del Miner en materia de tecnología, hasta ese momento repartidas en distintas direcciones generales, y encargadas de gestionar los programas de ayuda existentes.

A principios de década llega al Ministerio Jesús Rodríguez Cortezo para hacerse cargo de la DGENT, trabajando con Eugenio de Triana, a la sazón Secretario General. La primera actuación importante de este equipo es el diseño y puesta en marcha del primer Plan de Actuación Tecnológica e Industrial (PATI), que entra en funcionamiento al año siguiente y se mantiene en vigor hasta 1993. Dentro de este nuevo plan se integran todos los ya existentes: farmacia, biotecnología, materiales, tecnologías de la información, automatización y robótica. Como venía ocurriendo hasta entonces, el PEIN se lleva más de la mitad de los recursos a pesar de que se le desgaja el PAUTA (automatización y robótica) que adquiere vida propia.

Todos estos programas han tenido como finalidad la mejora de procesos y nunca, o casi nunca, la innovación en productos. Este enfoque parece responder a un claro objetivo medioplacista,

que ha tenido buenos resultados como lo demuestra la mejora de nuestra economía, pero que a largo plazo podría tener consecuencias funestas, dado que, sin innovación en productos no se puede mantener el crecimiento.

El diseño que se hace del PATI está basado en la hipótesis, por aquel entonces generalmente aceptada, de un crecimiento sostenido de la economía. La realidad no hace caso de las previsiones y en el año 92 se presenta con toda su virulencia una grave crisis del sector que se mantiene durante un largo trienio, lo que reduce drásticamente los fondos asignados a estos programas. A pesar de estas restricciones, más de la mitad de las ayudas previstas se materializan y producen un beneficioso efecto en cuanto a mejorar la asimilación y desarrollo de la tecnología por parte de la empresa española.

Los dos PATI que se desarrollan a lo largo de los primeros seis años de la presente década, sirven de pórtico al programa ATICA puesto en marcha por la actual Directora General, Elisa Robles, quien colaboraría en su día con Rodríguez Cortezo. Incluido el PEIN, hay una gran continuidad en todos ellos, lo que sucede es que, a medida que pasan los años, se abordan problemas mayores y más complejos.

Los cinco programas que se han puesto en marcha durante los últimos tres lustros, tienen en común el que siempre han buscado la subvención directa a determinados proyectos. En todos los casos se han seleccionado las propuestas que recibirían los fondos basándose en concurso abierto. Esta fórmula tiene sus detractores a ambos bandos del liberalismo económico; los unos dicen que coarta el dirigismo de la Administración, y los otros opinan que no se respeta la libertad de gestión del empresario. Ninguna fórmula es perfecta, y lo que sí es cierto es que el Miner ha tenido tiempo de ir perfeccionando la suya a lo largo de tantos años de puesta en práctica. Con objeto de que las empresas supieran a qué atenerse a la hora de seleccionar sus proyectos, el Ministerio emite un documento en el que se especifica con todo detalle el marco de referencia de todas aquellas áreas por las que la Administración está interesada.

Frente a este tipo de subvenciones a fondo perdido, destaca la actuación del CDTI basándose en créditos, dedicada a financiar iniciativas pero con el retorno o devolución de los fondos anticipados una vez alcanzado el equilibrio de la actividad subvencionada. Una parte importante de los dineros en juego son manejados por el CDTI; cuando al cabo de los años este organismo empieza a recibir devoluciones y pago de intereses, los fondos que maneja dejan de tener que ser aportados por los presupuestos generales, con lo que se liberan recursos que, de otra manera, no hubieran podido llegar a las empresas.

Para promocionar el desarrollo industrial, las administraciones públicas se han movido siempre alrededor de dos modelos. El primero, practicado mayoritariamente en Europa, dedicado a subvencionar proyectos, y el segundo, aplicado principalmente en EEUU, orientado a comprar productos. Al otro lado del Atlántico siempre ha existido un gran comprador, el Departamento de Defensa, y alrededor de él se han movilizado todos los programas de promoción tecnológica. En el viejo continente no hay ningún país que tenga un Ministerio con la misma capacidad de compra, por lo que se recurre a la subvención. La agencia espacial ESA, es el único organismo europeo



que ha seguido desde un principio la idea de la compra frente a la subvención.

Con objeto de verificar que las inversiones previstas se realizan, la Administración hace unas auditorías operativas muy detalladas, a través de las cuales se llega a tener una idea muy clara de la situación de cada proyecto. Con esta y otras informaciones se editan unos cuadernillos que se envían a la clase política en general, donde se da cuenta pormenorizada del origen y aplicación de los fondos destinados a la promoción de las tecnologías. A pesar del tiempo transcurrido y de las ideas de algunos mandatarios, lo que el Miner no ha hecho es ninguna evaluación del impacto que se ha producido en las empresas con la puesta en marcha de proyectos subvencionados. Parece ser que los responsables actuales de estos programas tienen la vista puesta en este objetivo.

La promoción del desarrollo tecnológico debería generar un efecto multiplicador importante, de tal manera que el número de empresas innovadoras fuera muy superior al de las que reciben la subvención. Según todos los análisis sobre este fenómeno, el factor clave no es otro que el de la movilidad del personal; cuando alguien se va de una empresa se lleva consigo un conocimiento que luego aplica en su nuevo empleo. No estamos hablando de ningún tipo de espionaje industrial, sino de un simple mecanismo de inseminación tecnológica. En este sentido nuestro país tiene un handicap importante, y este no es otro que la resistencia del trabajador español a cambiar de empresa, o incluso, de localización geográfica dentro del mismo empleo. Aunque la situación ha mejorado en los últimos años, nos queda mucho camino por recorrer. Si los fondos de ayuda no son abundantes, y la viscosidad empresarial se mantiene, será difícil que logremos dar el salto hacia adelante que nuestra tecnología requiere.

Con objeto de paliar en parte la falta de movilidad, la Administración ha promovido con intensidad la figura del consorcio. Es esta una manera de aumentar el ámbito de influencia de los conocimientos adquiridos que, en lugar de quedarse en una sola organización, llegan a todas las empresas consorciadas. Esta política se puso en práctica durante el segundo PATI.

Si la mejor forma de realizar la transferencia tecnológica es el boca-oreja, las asociaciones podrían ser un buen punto de encuentro en el que los intercambios de conocimientos y experiencias formaran parte de sus objetivos principales. Lamentablemente este tipo de organizaciones suelen verse sometidas a unas luchas internas de poder, de tal envergadura, que cualquier otro objetivo queda siempre en un segundo plano. Las dos asociaciones de informáticos más importantes de este país, ATI y ALI, no parecen escapar de esta problemática.

La Asociación de Técnicos de Informática (ATI) tiene como objetivos fundacionales: defender, promover y mejorar el desarrollo de la profesión; facilitar información a los asociados; promover el mejor uso de las tecnologías; mantener relaciones con el entorno social; y fomentar la difusión de las tecnologías. Cuenta, entre sus miembros, con cuatro tipos de socios, de número, estudiantes, adheridos e instituciones.

Por su parte, la Asociación de Doctores, Licenciados e Ingenieros en Informática (ALI), ha mantenido desde su fundación, en 1980, una finalidad bien clara: "El fin más importante es la obtención del reconocimiento de nuestra profesión informática, solo posible con la consecución

del Colegio de Ingenieros en Informática. Pendiente del reconocimiento estatal como Colegio Oficial de Ingenieros de Informática, ALI ofrece a sus asociados una revista (BASE), un boletín (actuALidad), un Servicio de Empleo Directo (SEDAL) y un Servicio de Peritaje.

El impulso político sostenido es un factor imprescindible para asegurar el éxito de este tipo de actuaciones. El Miner ha contado siempre con un buen plantel de profesionales que han desarrollado una labor muy meritoria. Los problemas se han presentado en dos frentes: falta de liderazgo al mas alto nivel político, y una muy reducida cooperación entre Programa y Administración. Aparte de cortar alguna que otra cinta inaugural, decir alguna frase original, o soltar un discurso, nuestros máximos mandatarios no parecen haber caído en la cuenta de que la tecnología requiere un liderazgo ejercido desde la cúspide de forma permanente. El papel de Clinton y Al Gore en todo lo relativo a las superautopistas de la información es paradigmático; a escala reducida algo similar ocurrió en este país en la época de Joan Majó. Por lo que se refiere a la cooperación, quien no conoce el caso de tal o cual personaje que defiende a ultranza la compra a una multinacional frente a una solución igual, o incluso mejor, desarrollada aquí, por los de aquí y con fondos públicos. Una vez más a vueltas con la política; los programas de desarrollo tecnológico deben ser tratados como cuestiones de Estado, y no como batallitas privadas de este o aquel Ministerio. Esta perspectiva, si no se consigue de forma espontánea, habría que imponerla, eso sí, siempre por procedimientos constitucionales y democráticos.

## **Empujadores de baudios**

En el año 1987 se producen tres eventos en materia de telecomunicaciones, íntimamente relacionados, pero con una similitud de fechas no buscada sino puramente coincidente. La publicación del "Libro Verde de las Telecomunicaciones", la promulgación de la LOT y la creación de Autel, marcan un hito en las telecomunicaciones de este país que, a partir de entonces, inician un proceso de expansión creciente a lomos de la tecnología primero y de la liberalización un poco después.

La oferta en monopolio por parte de Telefónica para algunas empresas catalanas, podía y debía mejorarse sobre la base de algún tipo de lobby de usuarios. Esta idea, que venía gestándose desde hacia algún tiempo va concretándose poco a poco hasta que la Caixa y Banca Catalana junto con Hidrola y Unosa dan forma a la asociación, lideradas por el ejecutivo catalán Ricardo Ruiz de Querol, a la sazón ejerciendo sus funciones directivas en el Instituto Sardá.

Durante sus primeros años de existencia, la actividad de Autel no es mucha, hasta que los socios fundadores, conscientes del peso de los grandes usuarios con sede en Madrid, deciden trasladar a la capital su domicilio social y encargan a Fernando de Elzaburu, quien escoge como hombre de confianza a Miguel Ángel Eced, que se ocupe de la Presidencia. El equipo directivo se completa con el nombramiento de César Rico como Director General y a partir de ese momento la Asociación entra en un periodo de trepidante actividad en el que la búsqueda de nuevos socios figura como meta prioritaria. De los treinta asociados de la época inicial se pasa a ciento cuarenta, cifra con la que parece haberse alcanzado un número estable de grandes usuarios.

Una vez puesta en marcha la LOT y desaparecido el monopolio de oferta, el objetivo de Autel deja de ser el de hacer lobby frente a Telefónica para dedicar todas sus energías a promover la liberalización en España. Para poder realizar esta labor con conocimiento de causa hay que estar muy al tanto de lo que sucede fuera de nuestras fronteras, y lo primero que hace el nuevo equipo directivo es integrarse en la INTU, federación mundial de asociaciones nacionales, donde ya están EEUU, Canadá y Japón, entre otros.

En los objetivos fundacionales de Autel siempre había estado el de convertirse en la asociación de usuarios del sector de negocios. Algunos fabricantes de equipos de telecomunicaciones se han incorporado, pero siempre lo han hecho en su calidad de usuarios de Telefónica y no en la de productores de equipos. La única empresa que estatutariamente queda excluida es Telefónica, pero al aparecer otros Operadores están sopesando si aún es conveniente mantener tal exclusión.

Al haberse gestado en paralelo con la legislación de la CEE, la ley española tenía bastantes lagunas que han ido rellenándose posteriormente. En este sentido, Autel ha venido colaborando con la clase política para ponernos a la altura de las leyes comunitarias.

Cuando la Asociación celebró este año su décimo aniversario, lanzó el mensaje de que la era de la liberalización se da por concluida y que, a partir de ahora, los objetivos que se persiguen son distintos. En primer lugar, hacer que la letra de la ley se traduzca en una competencia real y efectiva que redunde en bien de todos. En segunda instancia, promover el uso de los servicios de telecomunicaciones avanzados, lo que supondrá un gran esfuerzo para adecuar convenientemente los servicios que se ofrecen con los que se necesitan y demandan.

Cuestión todavía pendiente, y no de menor cuantía, el hecho de que la ley en vigor no contemple la participación real y activa de asociaciones como Autel. De momento el tema se obvia mediante un buen entendimiento con la Administración que "consiente" la presencia de la Asociación cediéndole puestos de libre designación en determinados órganos de Gobierno. Situación precaria que todos quisieran ver resuelta.

Autel celebra un Congreso anual donde se rinden cuentas y se fijan las grandes líneas de actuación del ejercicio siguiente. A lo largo del año, y con el decidido apoyo de algún asociado, se van desarrollando sesiones de debate donde se estudian a fondo temas concretos. A veces, los resultados de estas reuniones se publican en formato memoria. Tienen dos publicaciones periódicas, una sobre tarifas y otra relativa a la legislación; la primera de ellas ha dejado de elaborarse dada la estabilidad de los precios aplicados por las Operadoras. En este campo de las publicaciones tienen en proyecto la edición, quizás para el año próximo, de un importante estudio de mercado.

La PYME también ha estado en el punto de mira de Autel, pero hasta la fecha no se ha encontrado una forma eficaz de cooperación. Con objeto de seguir profundizando en la colaboración, el próximo mes de marzo se va a celebrar el "Salón de la PYME", en colaboración con la Dirección General de este sector, y en el que se presentarán soluciones específicas y se celebrarán todo tipo de encuentros en los que puedan analizarse y debatirse las formas más eficaces para que este colectivo saque el máximo partido a las telecomunicaciones avanzadas.

## Revisiones al alza

En el capítulo 20 hicimos un análisis pormenorizado del comportamiento de la demanda durante los últimos ocho años. Merced a las revisiones semestrales realizadas por EITO, es posible replantear cual va a ser la tendencia para el año que termina y las perspectivas para el 98.

Gracias al excelente comportamiento del sector servicios, las previsiones de crecimiento de la informática europea para el 97 pasan de un 6,8%, elaborado en marzo, a un 8,0%; también se produce un crecimiento para las estimaciones del año próximo que crecen del 7,1%, marzo pasado, al 8,8%. En su conjunto, el sector telemático europeo, ICT en la terminología ETITO, crecerá un 7,3% durante cada uno de los años 1997 y 1998.

Entre los factores que justifican este crecimiento, por encima de las expectativas, figuran los siguientes:

- *Reingeniería de procesos*, iniciada en los países nórdicos a principios de década y que va ganando adeptos en el resto del continente. La reestructuración, que abarca tanto los procesos como el incremento de la productividad, está basada siempre en el empleo adecuado de infraestructuras informáticas.
- *La conversión al Año 2000* y Euro está generalizando gastos adicionales en los presupuestos telemáticos.
- Los paquetes de aplicación hacen furor en muchos mercados, alterando sustancialmente los términos de la ecuación "hacer vs.comprar"
- *Internet*, y también Intranet, es sin duda alguna el motor del crecimiento espectacular del mercado telemático. Para dar una idea de lo que supone la Red en el presupuesto tecnológico, baste decir que en 1996 se gastaron 16.000 millones de ECUs en todo el mundo en productos y servicios Internet/Intranet. En los próximos años, este subsector crecerá cinco veces más que el total del mercado informático.
- El control sobre los presupuestos IT y la concentración de las empresas en sus actividades clave, hace que se desarrolle con fuerza la actividad de outsourcing.
- La liberalización del mercado de las telecomunicaciones, facilita a los usuarios un mayor y más racional uso de estas infraestructuras.
- Las *alianzas estratégicas* han traído como consecuencia la aparición de una oferta más amplia para satisfacer las necesidades de los usuarios derivadas, principalmente, de la globalización de los mercados.
- El emergente sector EMC (Entertainment, Media and Communications) sigue

evolucionando muy favorablemente, contribuyendo así a un mayor enriquecimiento de la oferta. Ya han empezado a aparecer compañías "multi-utilities" con negocios en los sectores del agua, energía y telecomunicaciones. En nuestro país, Utilitel, empresa creada por Iberdrola y Telefónica, es la primera de este nuevo tipo de compañías, llamadas a desempeñar un importante papel tanto en el sector de particulares como de empresas.

Por lo que se refiere a España, se mantiene entre los cinco o seis de mayor crecimiento informático de la Comunidad. El explosivo crecimiento de los servicios de voz, tanto fijos como móviles, hace que las previsiones del crecimiento telemático español, estarán por encima de la media europea y serán de un 7,9% para 1997 y 8,9% para 1998.

Parece que existen pocas dudas de que estemos inmersos en un imparable proceso de creación de la Sociedad de la Información. En este sentido la CEE adoptó, en 1996, un plan de actuación para encaminar los esfuerzos de los países comunitarios en la dirección correcta. Este plan está basado en cuatro áreas de atención preferente: mejora del entorno empresarial, invertir en el futuro, colocar al individuo en el centro de las decisiones y establecer reglas a nivel global.

La CEE parece tenerlo muy claro; la Sociedad de la Información nos obliga a pensar en global y actuar en local.



## **Capítulo 26.- El pasado es prólogo**

### **Tortugas y guepardos**

En el mundo trepidante en que vivimos, en el que las noticias no se suceden sino que se amontonan, y en el que los productos se quedan obsoletos antes de anunciarlos, se da la paradoja de que los aviones comerciales siguen volando a la misma velocidad con que lo hicieron hace más de treinta años. Tres décadas son muchas generaciones en el mundo de los cacharros inteligentes que, durante ese lapso de tiempo, dejaron de ser gigantes para convertirse en enanos y multiplicaron por centenares de millones su potencia de funcionamiento. Los jets comerciales siguen desplazándose a la velocidad de mucho tiempo atrás, pero se han hecho más seguros, manejables, rentables y cómodos.

Muchas enseñanzas podríamos sacar si nos dedicáramos a comparar el comportamiento de la tecnología del transporte aéreo y el de las tecnologías de la información. Entre el motor de un moderno jet y los pasajeros no hay nada que impida el que estos se desplacen a la velocidad que marcan las turbinas; entre los cientos de millones de instrucciones nominales por segundo de un moderno PC, y los programas del usuario, hay demasiado peso muerto en la forma de sistema operativo o rutinas de utilidad.

Llevaremos medio siglo conviviendo con unos sistemas compuestos de dos elementos, hardware y software. Mientras el primero avanza y prospera con la rapidez de un guepardo, el segundo se sigue moviendo con la lentitud de una tortuga. Supongo que no hará falta insistir en el hecho de que es el componente más lento el que fija la velocidad real.

Cuando de hacer prognosis binaria se trata, las máquinas son protagonistas y todos seguimos quedándonos asombrados por las maravillas que se nos anuncian. La microelectrónica es bastante predecible porque su ingeniería está muy desarrollada. Cuando del software se trata, las cosas cambian drásticamente, al no haberse desarrollado la ingeniería de producción, su futuro ya no es tan predecible, y menos aún la estimación de sus rendimientos reales.

Aunque este es un libro de historia, o si se prefiere, un relato de lo acontecido durante los últimos cincuenta años en nuestro país en materia de tecnología de la información, no parece inadecuado cerrar estas páginas con unas reflexiones planteadas desde nuestro pasado reciente pero apuntando al futuro próximo que nos aguarda.

Apoyándome en artículos publicados recientemente voy a terminar insistiendo en lo que, según todos los pronósticos, va a ser el nuevo medio de comunicación, la Red. En el mundo de redes que se nos avecina habrá que esforzarse en ser pescador y no pescado.

### **De la Telemática a la Red**

Hace ahora un par de años, se produjo en nuestro país un hecho sin precedentes: varios centenares de empresarios compartieron mantel con un informático que anunciaba un nuevo sistema operativo

para PC. El ágape tuvo una amplia cobertura en los medios de comunicación, donde el otrora programador aparecía sellando alianzas estratégicas con presidentes de las más importantes empresas españolas. Esta desconcertante noticia sólo cobra sentido si tenemos en cuenta el nombre de su protagonista, Bill Gates, arquitecto indiscutible de las autopistas de la información y autoridad mundialmente reconocida en la creación de software.

Casi veinte años antes de la llegada a nuestro país en carne mortal del emperador del silicio, se publicó en la revista *Novática* el artículo en el que se acuñaba y definía el término telemática, como tecnología integradora de informática y telecomunicaciones. La proyección internacional de este concepto no se produciría hasta que, nueve meses más tarde, se publicara en Francia el *Informe Nora* dedicado a la telematique.

Como mandan las reglas, la idea aparece mucho antes que su realización práctica. Se han necesitado cuatro lustros para materializar, mediante redes y ordenadores personales, un concepto integrador que hace de lo digital, el globalizador por antonomasia. Las mejoras cuantitativas son constantes pero, de vez en cuando, se producen saltos cualitativos que son los auténticos promotores del cambio.

La aparición del PC fue acogida como un jalón más de la miniaturización electrónica, iniciada por Ted Hoff en 1971 con el lanzamiento del primer microprocesador. A partir de entonces se produce una desenfadada carrera para fabricar componentes y equipos cada vez más pequeños, rápidos y baratos. Todo apuntaba a que el ordenador personal de IBM, lanzado en 1982 y acogido con júbilo por el fabricante Apple, no era otra cosa que un eslabón en la cadena del más difícil todavía.

En aquél entonces nadie pensaba que un artilugio diseñado para servir de calculadora inteligente, acabaría convirtiéndose en vehículo inteligente para navegar por el ciberespacio. Los avances en tecnología de redes y los progresos logrados con productos tipo Windows95 y Netscape terminarían por hacer realidad los principios básicos de la telemática.

Intel y Microsoft, o si se prefiere el duopolio "Wintel", conseguirían destronar al coloso IBM de su posición hegemónica en el mercado informático. La presencia cada vez más activa de los operadores de telecomunicaciones en este campo, podría deparar alguna sorpresa en los próximos años, pero esto pertenece a la prospectiva. Por lo que se refiere a nuestro país, las incursiones de Telefónica en el mundo impreso (Grupo Recoletos), y las actuaciones con televisión (Antena 3 y Vía Digital), parece que dejan pocas dudas a que los transportistas tienen muy clara su entrada en el negocio de las mercancías.

La automatización de procesos, iniciada a mediados de los 60 con la aparición de la segunda generación de ordenadores, ha tenido como característica principal la réplica en modo informático de la operativa tradicional de las empresas. El manifiesto de Hammer y Chiampi en favor de un cambio radical, *reingeniería primero y automatización después*, supuso una auténtica transformación del papel que los ordenadores habían venido desempeñando en las empresas; de función de soporte pasaron a convertirse en catalizadores del cambio.



La arquitectura *cliente/servidor* apunta en la dirección del *downsizing*, consistente en descentralizar las decisiones, aplanar las organizaciones, y ofrecer un mayor nivel de responsabilidad al personal de los niveles jerárquicos más bajos. En los servicios de atención a clientes, se ha logrado con esta arquitectura que una misma persona, dotada de una adecuada **workstation**, pueda tomar decisiones que antes requerían tiempo y la intervención de varios niveles de responsabilidad; con estos sistemas, el cliente es atendido mejor y más rápidamente.

La fiebre diversificadora de los 80, acompañada de una continua serie de absorciones por parte de las grandes multinacionales, se ha transformado en un conservadurismo a ultranza. Ya no sólo se trata de dedicarse a lo esencial del negocio, "zapatero a tus zapatos", sino que muchas empresas, para no distraerse con procesos que no son básicos, realizan el **outsourcing** de sus actividades de soporte. La informática es una de las favoritas y ahí están contratos multimillonarios con los que las grandes corporaciones ceden la gestión de sus sistemas a una sociedad de servicios. El outsourcing que *la Caixa* realizara en su día con la multinacional EDS, es un buen ejemplo de lo acaecido por estos pagos.

Si hubiera que escoger un solo vocablo para sintetizar los rasgos de la economía mundial de final de siglo, ese no sería otro que **globalización**. La liberalización de los mercados y las tecnologías de la información han hecho saltar por los aires las tradicionales barreras que condenaban a las organizaciones a operar dentro de sus fronteras.

El sector de las telecomunicaciones es una buena prueba de ello, y el papel que Telefónica está desarrollando en el exterior, sobre todo en Latinoamérica, es el de un Operador que empezó siendo nacional y acabó convirtiéndose en global.

Opinan algunos que Internet va a introducir en la actividad económica cambios aun más radicales, pues el comercio electrónico podrá realizarse las veinticuatro horas del día y entre cualquier punto del globo. Para que esto sea del todo factible quedan aun por resolver temas tan importantes como el de la seguridad. Sin un código de ética ciberespacial, Internet podría quedar relegado a operar únicamente en el comercio de menudeo.

La interconexión de los sistemas informáticos de distintas empresas ha dado nacimiento al concepto de **empresa virtual**, en el que proveedores, fabricantes y clientes intercambian información para, de esta manera, agilizar y abaratar las transacciones que venían haciéndose con soporte de papel.

En todos estos desarrollos, nuestro país ha mantenido un ritmo de innovación similar al del occidente avanzado. Nuestras instituciones financieras siguen siendo pioneras en banca electrónica, y el monedero electrónico lanzado por algunas de ellas es una buena muestra de anticipación. En otro orden de cosas, el servicio InfoVía es una respuesta imaginativa a las necesidades de un mercado emergente.

En los últimos veinte años, y en lo que a la telemática concierne, hemos pasado de las ideas a las realidades. Disponemos de autopistas de información y de unos flamantes vehículos digitales

con los que circular por ellas. Ahora ya sólo nos queda saber a dónde queremos ir.

## **Territorio internet**

Ya son más de cien los millones de cibernautas que casi a diario intentan conquistar esa nueva arcadia digital bautizada como Internet, y a la que muchos llaman simplemente la Red. A lomos de sus naves de silicio, espoleados con el software más avanzado, se lanzan a la búsqueda incansable de los tesoros binarios escondidos en las ya míticos o Web. Pero al igual que sucediera en la carrera del oro, muchos son los que participan y no tantos los que tienen éxito. Las superautopistas de la información no son tan rápidas y seguras como parece, y los atascos son tan frecuentes, que algunos expertos han llegado a sentenciar: *si vas a viajar por la Red, que no se te olvide el saco de dormir.*

Las compañías telefónicas se lamentan que los usuarios de Internet pagan muy poco, los organismos reguladores dicen que la Red está fuera de control, los usuarios se quejan de su lentitud y fallos frecuentes, los gobiernos están deseosos de hacer algo y sus promotores temen que esta intervención frene el crecimiento. A pesar de esto, cada año se dobla el número de ordenadores conectados, ¿podría morir de éxito el fenómeno tecnológico más espectacular de los últimos años?

La polémica está servida y en los debates se pueden escuchar todo tipo de teorías. De esta discusión una cosa parece quedar clara: con Internet ha nacido un nuevo medio de comunicación cuya evolución continuará durante los próximos años, con las actuales redes o con otras que estén por venir.

El programa de desarrollo tecnológico impulsado por la Administración norteamericana, y liderado por el Vicepresidente Al Gore (ver capítulo 22), consagró el término *superautopistas de la información* como denominación de la infraestructura básica que va a soportar el nuevo modelo de sociedad que alumbrará el tercer milenio.

Aunque la capacidad de tráfico de estas vías digitales se ha multiplicado por más de diez mil en la última década, lo cierto es que el número de vehículos y su presencia en las carreteras ha crecido mucho más deprisa, con lo que los problemas circulatorios son bastante frecuentes.

En contra de lo que pudiera pensarse, Internet no es una red que haya sido diseñada para dar el servicio que hoy presta; su configuración actual es la resultante de muchas decisiones aisladas, y a veces contrapuestas, que dificultan su crecimiento gradual y económico. En el año 1969 entró en funcionamiento su antecesora, Arpanet (ver capítulo 23), que fue diseñada para soportar un tráfico mucho más ligero que el que ahora circula por la Red. Del correo electrónico se ha pasado al intercambio de textos, sonido e imagen, manejados por modernos equipos multimedia. Para darnos una idea de las diferencias existentes entre unos y otros, baste decir que sólo quince segundos de vídeo son equivalentes a la transmisión de setecientas páginas de un libro.

Cualquier automovilista sabe que en las vías de circulación existen carriles específicos para el

tráfico que se mueve a una determinada velocidad, y que el ruido de una sirena hace que todo el mundo se eche a un lado; en resumen, hay tráfico con distintas prioridades y el código de la circulación establece normas claras para que los conductores gocen o cedan la prioridad que les ha sido asignada. En las autopistas de la información nada de esto sucede y todos los bitios que por ella circulan tienen la misma prioridad; un chiste intercambiado por dos colegas podría impedir el paso a las señales correspondientes a un tele-electrocardiograma.

Los atascos no son los únicos problemas con los que tienen que enfrentarse los cibernautas en sus viajes hacia las Web. El 7 de agosto de 1996, más de seis millones de usuarios de AOL (American On-line) se vieron obligados a esperar durante 18 horas a que el servicio se restableciera. En otro orden de cosas podría citarse la amarga experiencia del ingeniero mecánico Rick Cunningham, de Chandler (Arizona), quien se conectó a Internet para organizar sus vacaciones y seleccionar la inversión de sus ahorros; después de perder más de cinco horas ante la pantalla de su PC durante cuatro días consecutivos, desconectó su ordenador, se subió a su coche, se acercó a la biblioteca pública más próxima y en menos de una hora resolvió sus problemas con un modesto equipo de microfilm.

A primeros de octubre del 96, y con objeto de garantizar la calidad del servicio, un grupo de universidades norteamericanas decidió crear Internet 2 y para ello van a contar con los quinientos millones de dólares que la Administración Clinton les va a facilitar a lo largo de los próximos cinco años.

A principios de la presente década el fenómeno Internet estaba circunscrito a unas pocas universidades de élite, y hoy en día el número de usuarios sobrepasa los cien millones. Este fulgurante crecimiento de cibernautas no se ha correspondido con el florecimiento de industria alguna; nadie sabe a ciencia cierta quien gana dinero con Internet.

La explicación de esta aparente paradoja habría que buscarla en los orígenes de la Red. Arpanet estaba subvencionada por el Gobierno y nadie se preocupaba del coste de las comunicaciones, mucho menos de establecer mecanismos que controlaran el empleo que de ella hacían sus usuarios. Las cosas están poco menos que como al principio y cualquiera se permite el lujo de extraer información de Web situado en las antípodas, sabiendo que la factura mensual de su proveedor Internet no va a sobrepasar las 3.000 pesetas.

Según todos los expertos, el modelo económico justifica en gran parte el éxito de la Red, pero, si aquel no se corrige adecuadamente, podría dar al traste con su desarrollo. No se paga en función del uso porque no existen mecanismos que controlen ni el tráfico ni el tiempo que un usuario utiliza el sistema. El coste de las comunicaciones entre las distintas redes se realiza por trueque, es decir, se supone que se compensan los servicios prestados entre los diferentes agentes. Y en tercer lugar, se funciona sobre la base de que todo el tráfico tiene la misma prioridad.

Los estudios que se han venido realizando sobre el perfil del cibernauta medio apuntan hacia individuos proclives a disculpar las deficiencias que las autopistas tienen en la actualidad. A medida que los usuarios se vayan haciendo más exigentes, estarán dispuestos a pagar por calidad

de servicio. Algunas Operadoras telefónicas ya se están dirigiendo a ese núcleo de mercado ofreciendo infraestructuras paralelas sin atascos ni fallos.

El *Territorio Internet* se puede comparar con el oeste americano cuando la ley del revólver era la única existente y donde todo estaba permitido hasta que alguien opinara lo contrario. Aquella comunidad de pistolas al cinto pudo transformarse en una sociedad libre porque los colonizadores fueron aceptando un código de comportamiento que, a la larga, redundó en beneficio de todos ellos.

El código de ética ciberespacial está aun lejos de ser promulgado y esto va a dificultar el que la Red pueda emplearse para algo distinto a lo que es ahora: un vehículo de comunicación multimedia. El comercio electrónico podría dar un enorme impulso a Internet.

La excesiva atención que los medios dedican a temas como la pornografía infantil en la Red, no sólo no ayuda a resolver el problema sino que podrían hacer que los gobiernos se decidieran a intervenir. De ocurrir esto, algunos piensan que el espíritu abierto de Internet podría verse seriamente dañado.

Garantizar el secreto de las comunicaciones, asegurar la correcta identificación de los interlocutores y conseguir la integridad de los mensajes, son algunos de los problemas con los que la tecnología de redes se enfrenta, y a los que la legislación ciberespacial está prestando la máxima atención.

Llegados a este punto cabría preguntarse, ¿qué es Internet? Para la mayoría, se trata de un complejo sistema telefónico-informático que viene acaparando la atención de los medios de comunicación desde hace un año. Aunque esta sea la percepción más frecuente, la naturaleza auténtica de la Red no podremos encontrarla en su infraestructura ni en los ordenadores que empleamos, habrá que buscarla en el uso que hacemos de ella.

A principios de la presente década se dio un paso más en el nivel de *conectividad social* del que veníamos disfrutando. La digitalización de las comunicaciones, soportada en este caso por el PC, abre un nuevo medio de interacción en el que, además de romperse las barreras del espacio y tiempo, se integran textos, sonido e imágenes en una misma infraestructura.

Al PC calculadora parece que se le quisiera oponer la idea del PC buscador de información; nada más lejos de la realidad, pues cuando nos acercamos a un 3W lo hacemos para ponernos en contacto con alguien, sea éste persona u organización.

El futuro de Internet no va a estar condicionado por los problemas técnicos y sociales aquí expuestos; ninguno de ellos representa en sí mismo un obstáculo superior a los que hasta ahora ha venido superando la tecnología. Con aquel, o con otro nombre, difícilmente se dará marcha atrás en el proceso de acercar la nueva *conectividad* a todos los ciudadanos.

El pasado año se cumplieron los cuarenta años de la televisión española y tan importante

aniversario mereció un interesante trabajo de Maruja Torres. Al final del artículo se hace una reflexión sobre el maridaje televisión-informática. Dejando a un lado todo tecnicismo, lo que parece claro es que la tele *unidireccional* va a dejar paso a la *televisión interactiva*. Y si bien es verdad que de esta última sólo se nos dice lo útil que es para ver la película que más nos guste y en el instante que nos apetezca, a nadie se le escapa el poder de un nuevo medio en el que el tele-espectador deja de serlo para convertirse en tele-actor. Los debates televisivos cobrarán una nueva dimensión cuando los que están detrás de las cámaras puedan dejar oír su voz.

Las redes de ordenadores interconectados van a ser un elemento esencial de la sociedad de la información. La vida privada, el trabajo, la actividad económica y las relaciones sociales se verán profundamente afectadas, y por consiguiente transformadas, por los efectos de la nueva *conectividad*. Bajo estas premisas, el ciudadano no tiene que preocuparse ni de las autopistas, ni del tráfico, ni de los peajes, ni de otra cosa que no sea entender el impacto que la red va a tener en su vida.

Las redes están aquí y van a seguir a nuestro lado durante mucho, mucho tiempo. En lugar de enredarnos con sus detalles técnicos, aprendamos a servirnos de ellas en beneficio de la sociedad y de nosotros mismos.

## **El PC se va de compras**

Por mucho *surfing* que nos parezca estar haciendo, al navegar por el *ciberespacio* lo cierto es que sólo practicamos el esquí acuático; en demasiadas ocasiones no somos nosotros los que controlamos al ordenador, sino que él es el que nos gobierna. Y si esto es cierto con algunas aplicaciones, lo es aun más cuando de viajar por Internet se trata; por mucho dominio que tengamos de la herramienta, acabaremos sucumbiendo a las sabias preguntas del *navegador* que terminará por atracarnos en el puerto que a él le parezca más adecuado.

En el caso del *comercio electrónico (eComercio)* la pérdida de control es más acusada, y en algunos casos, como lo son los menores de edad o personas con poca formación, la cuestión ya ha llegado a manos de las autoridades competentes preocupadas por los abusos que pudieran cometerse mediante el empleo de ventas inducidas.

Comprar sin salir de casa es ya una realidad que la tecnología está instaurando en nuestras vidas. Pero, como en tantas otras ocasiones, la difusión del *eComercio* no viene condicionada por la falta de este o aquel cacharro, sino por la aceptación que debe producirse a nivel social y que parece estarse produciendo mucho más despacio de lo previsto.

Pero los analistas de mercado (<http://www.intermktgrp.com/forrester>), siguen haciendo previsiones optimistas, y para el año 2002 estiman que el 2,3% de toda la actividad económica norteamericana se llevará a cabo a través de Internet.

Como si de una compra normal se tratara, la adquisición de cualquier artículo a través de la Red sigue unas pautas de comportamiento muy similares. En primer lugar, hemos de realizar una

**búsqueda** de las tiendas (páginas Web) en donde encontrar lo que uno está tratando de adquirir. En esta tarea podemos serviros de ayudas tan útiles como las que proporciona *Rotator Locator*, para los que estén interesados en discos compactos o de vinilo; en el Web de esta organización (<http://www.hyperreal.org>) se puede obtener la descripción de hasta 150 tiendas repartidas por toda la geografía norteamericana y con unas muy buenas y precisas indicaciones de lo que allí se vende.

La **selección** de la mercancía más adecuada se hará visitando la Web de las tiendas preseleccionadas. No es difícil obtener todo tipo de detalles de lo que deseamos comprar, acompañados muchas veces de imágenes en color dotadas de movimiento.

Para realizar el **pedido** puede recurrirse a uno cualquiera de los procedimientos estándar: on-line (directamente en el Web), correo electrónico, fax, teléfono y correo normal.

La tarjeta de crédito es el procedimiento más usual para realizar el **pago**, pero el monedero electrónico en particular y el dinero electrónico en general van ganando cada día más adeptos.

La difusión de los sistemas multimedia y de realidad virtual están haciendo mucho más atractiva la compra a través de Internet, al hacer llegar al PC del comprador todo tipo de sensaciones (color, forma, sonido, tacto...), con las que hacer difícilmente rechazable la mercancía expuesta en los teleescaparates.

Oferta y demanda parecen tener mucho que ganar si nos atenemos a los factores (<http://web.syr.edu/~jmga.llan>) que nos empujan hacia el PC antes de salir de compras.

**Acceso a una base de clientes acomodados**, pues todas las estadísticas parecen indicar que los ingresos del cibernauta son muy superiores a la media. **Menores costes para difundir información**, como lo conseguido por un banco alemán que redujo a un millón de dólares la factura de la documentación cuando ésta la hizo electrónica. **Bajo coste de la transacción**, que en algunos casos se reduce a la mitad de lo que supondría un pedido hecho a través del teléfono. **Llegar a un mercado más amplio**, pues se cuentan ya por decenas de millones los usuarios de Internet. **Mejora en el servicio**, algunas empresas ofrecen a sus clientes una información on-line del estado de sus pedidos. **Canales adicionales para relacionarse con los clientes**, mediante cuestionarios en los que el usuario puede manifestarse espontáneamente.

El *eComercio* realizado desde nuestros hogares suele ir acompañado de un empleo de Internet que, según las últimas encuestas, puede llegar a aproximarse a una hora diaria de conexión. Como es lógico, este tiempo dedicado a la navegación por el ciberespacio se realiza en detrimento de otras tareas domésticas; lectura y televisión son las que más se resienten pues entre ambas deben compensar el setenta por ciento de lo dedicado al PC.

Una idea del crecimiento de la venta con ordenador personal podemos encontrarla en el hecho de que los Web se duplican cada dos meses, y que más de la cuarta parte de ellos son tiendas o lugares donde realizar el comercio electrónico.

Es importante distinguir las transacciones que se realizan entre empresas y las practicadas por particulares. En el primer caso se habla de un mercado de unos ocho mil millones de dólares, mientras que el segundo se queda en los quinientos treinta millones. Para el año 2000 algunos analistas pronostican que más del cuarenta por ciento de todas las ventas se harán a través de Internet.

Según todos los estudios, las dificultades que se oponen al desarrollo del *eComercio*, pueden reducirse a una sola, *seguridad*. Este es un concepto que adquiere múltiples connotaciones cuando hay canales de comunicación de por medio; a la dificultad de identificarse a distancia se une el hecho de asegurar el pago y evitar que las escuchas no autorizadas te roben tus claves de control.

El problema de la seguridad, que según los últimos sondeos de opinión resulta ser el mayor obstáculo para el cincuenta y seis por ciento de los encuestados, se agrava cuando en la prensa aparecen noticias como la detención de Carlos Salgado Jr. (<http://www4.zdnet.com/anchordesk>), ciudadano norteamericano que obtuvo fraudulentamente más de cien mil números de tarjetas de crédito.

Las cuestiones legales tampoco pueden ser ignoradas por los que trafican a través de la Red. Trampas fiscales, juicios internacionales, propiedad intelectual, derecho a la privacidad y el estado incierto a los que están sometidos los contratos electrónicos, son algunas de las cuestiones a las que oferta y demanda deben prestar la debida atención.

Como ocurriera con el automóvil, los cibernautas están a la espera de que su PC sea dotado del *ciberairbag* correspondiente que les permita viajar con la seguridad adecuada.

El tamaño del mercado, la penetración alcanzada por la tecnología y el clima cultural y político, son los tres factores evaluados por Forrester (<http://www.forrester.com>) para realizar un estudio comparativo del futuro del comercio electrónico.

Mediante una puntuación del uno al cinco, pero con tres variantes en cada una de ellas, se obtiene un ranking en el que aparecen cuarenta y cinco países clasificados en ocho grandes grupos: Superpotencias, Contendientes, Puertas, Esprinters, Rezagados, Comodines, Infratecnólogos y Resistentes. España ocupa una posición intermedia y se sitúa en el pelotón de los rezagados, más por razones sociales que tecnológicas.

Si dura es, y será, la competencia entre países, no lo es menos a la que tienen que enfrentarse las empresas. Ante el anuncio de un nuevo competidor hay que modificar la estrategia y establecer tácticas que permitan mantener, o incluso mejorar, la posición obtenida. Este es el caso de Amazon.com (<http://www.amazon.com>) empresa que, ante la llegada de un competidor, ha puesto en práctica las siguientes acciones: reducción de precios, cambios en la forma de comunicarse con sus clientes, acuerdos con otros Web, concursos, promociones, y pagar dinero para revisar libros. Uno de sus nuevos servicios de información consiste en indicar, cuando uno se decide por una obra determinada, qué otros títulos adquieren los que han comprado el mismo

que nosotros.

Algunos voceros de la tecnología Internet, no se han cansado de repetir que los negocios que no estén en Red para Navidades, lo van a pasar mal.

Quizás por esto, o por convencimiento propio, las empresas HP, Microsoft y UPS bautizaron *eChristmas*, el mayor supermercado virtual europeo.

De acuerdo con la terminología de Negroponte, en este trío del *eComercio*, hay dos empresas de bitios y una de átomos. Esta última, representada por UPS, es la que parece sustituirá al trineo de Papá Noel a la hora de entregar los regalos.

Puestos a plantearse cuestiones sociales, habrá que preguntarse la reacción de los niños si la *visita* a los Reyes Magos, algún padre sin escrúpulos, la sustituye por una navegación en la Red.

El lanzamiento de este *cibermall* puede ser una buena piedra de toque para evaluar el impacto de la tecnología en la sociedad. Si la carta a los Reyes Magos acaba por transformarse en un mensaje por correo electrónico, habría que informar a nuestros infantes que la *estrella* que condujo a Sus Majestades hasta el Portal no era tal sino un satélite artificial.

Detrás de la pantalla del PC nos acecha el *síndrome de abstinencia motriz*, pues de tanto teleactuar se nos van a anquilosar las articulaciones. Callejear mirando escaparates no debe ser incompatible con practicar la *cibercompra*.



## **Anexo**

### **Bibliografía**

#### **Capítulo 1**

Arroyo, Luis: La vida en un chip. Espasa Calpe, Madrid, 1985.

Borras, Carlos: Manuscrito no publicado.

Cerruzi, Paul E.: Reckoners/The Prehistory of the Digital Computer, from Relays to the Stored Program Concept, 1935-45. Greenwood Press, Westport, 1983.

Dietrich, P. Taniguchi: La historia de los ordenadores, Eunibar, Barcelona, 1985.

Fishman, Katharine Davis: The Computer Establishment, Harper & Row, New York, 1981.

Mcclellan, Stephen T.: The coming computer industry shakeout/Winners, Losers & Survivors, John Wiley & Sons, New York, 1984.

Novática: Julio/Agosto 1980, n.º 34.

Novática: Número extraordinario 1981. La informática hoy.

Internet :        <http://www.ibm.com>  
                      <http://www.cde.com>  
                      <http://www.unisys.com>  
                      <http://www.ncr.com>  
                      <http://www.burrougs.com>

#### **Capítulo 2**

La información contenida en este capítulo ha sido obtenida del fondo bibliográfico y documental de Citema, y de la publicación Tribuna Informática.

#### **Capítulo 3**

Arroyo: Obra citada.

CHIP: Número 50.

Citema: Evocaciones en homenaje a los precursores españoles (volúmenes correspondientes a los años 1977 a 1983).

Dietrich: Obra citada.

Documentación de IBM y Nixdorf.

Fishman: Obra citada.

Mcclellan: Obra citada.

Internet: <http://www.ncr.com>  
<http://www.bull.com>

## **Capítulo 4**

Novática: Julio/Agosto 1980. Núm. 34.

## **Capítulo 5**

Cortada, James W.: Strategic Data Processing - Considerations for Management. Prentice-Hall, New Jersey, 1984.

Gibson, R. L. Y Nolan R. L.: Managing the four stages of deep growth. Harvard Business Review, 1974.

ICSA: Estudio de costes y rendimiento de la informática en España. Madrid, 1978.

Nolan, R. L.: Managing the crisis in data processing Harvard Business Review, 1979.

## **Capítulo 6**

Citima: Fondo bibliográfico y documental.

Novática: Septiembre/Octubre 1979.

Novática: Obra citada.

Presidencia del Gobierno: Obra citada.

## **Capítulo 7**

MINER: Directrices para la elaboración de un Plan Electrónico Nacional. Madrid, 1983.

MINER: Plan Electrónico e Informático Nacional. Madrid, 1984.

Presidencia del Gobierno: Obra citada.

Presidencia del Gobierno: Conferencia SPIN 1978. Madrid, 1979.

## **Capítulo 8**

Mcclellan: Obra citada.

## **Capítulo 9**

Entrevistas y documentación propia.

## **Capítulo 10**

Dirección y Progreso: El desafío de la informática. Septiembre/Octubre 1984, número 77.

Documentación Banco de Bilbao y Banco de Santander.

Libro Blanco.

Documentación aportada por Sermepa

## **Capítulo 11**

ECSA: Computing Services Industry in Europe 1982.

ECSA: Eighth annual survey of the Computing Services Industry in Europe 1984.

IBM: El sector de los servicios informáticos y del logical en España - Análisis de la situación actual y de su importancia futura y sugerencias para favorecer su expansión y desarrollo en España. Madrid, 1982.

IDC: Software y Servicios - Nuevas tendencias - Ibercast 1983.

Libro Blanco.

MINER: La industria de servicios y consulta en informática en España. Madrid, 1980.

MINER. La industria de servicios y consulta en informática en España. Madrid, 1982.

Internet: <http://www.eds.com>  
<http://www.csc.com>

## **Capítulo 12**

ECSA: Obras citadas.

ERIA: Documentación sobre sus productos de software.

Libro Blanco

Martin, James: An information systems manifesto. Prentice Hall, 1984.

Mcclellan: Obra citada.

MINER: Obras citadas.

PEIN.

The Economist: 10-12 August 1985, p. 15.

## **Capítulo 13**

ICSA: Equipamiento informático español 1983.

INI: La informática en el INI, 1983.

INI: Anuario informático del INI 1982.

## **Capítulo 14**

Generalitat de Catalunya: Llibre blanc de l'electronica i la informática a Catalunya. Barcelona, 1984.

Historia 16: Siglo XX Historia Universal - La España del desarrollo - Años del boom económico. Número 29, página 111.

PEIN.

## **Capítulo 15**

CHIP, Junio 1985, número 48, página 33.

Rogers, E. M., Carsen, J. K.: Silicon Valley Fever. Growth of high Technology Culture. Basic Books, New York, 1984.

## **Capítulo 16**

Arroyo, L.: Obra citada.

CHIP, marzo 1985, número 45, página 84.

CHIP, junio 1985, número 48, página 58.

Forester, T.: The microelectronics revolution. Basil Blackwell, Oxford, 1980.

Proceso De Datos: Octubre 1979, número 94, página 42.

Sigel, E.: Videotex - The coming revolution in home/Office information retrieval. Harmony Books, New York, 1980.

Novática, número de mayo 1977.

## **Capítulo 17**

Arroyo, L.: Del bit a la telemática. Editorial Alhambra, Madrid 1980.

CHIP, Septiembre 1985, número 50, página 45 (Cuadro 17.1).

Fuinca: Nomenclátor de bases de datos españoles. Madrid, 1984.

PEIN.

## **Capítulo 18**

Citema: Fondo bibliográfico.

Libro blanco

Novática: Julio/Agosto 1980, número 34.

Material elaborado, basándose en entrevistas y publicaciones, por Nuria Fernández.

## **Capítulo 19**

Citema: Vademécum de lógicas. Madrid, 1985.

Guías CHIP'85 y 90. Directorio de informática. Ediciones Arcadia, Madrid 1985 y 1990.

## Capítulo 20

Para la elaboración de los cuadros se ha recurrido a las fuentes que en ellos figuran.

BIT nº.100, Septiembre-Diciembre 1996.

Material elaborado, a partir de entrevistas y documentación varia, por Nuria Fernández.

## Capítulo 21

Charles H Ferguson & Charles R. Morris, Computer Wars, Times Brooks, New York 1993.

Datamation, Junio 97.

Material aportado por la O.N.C.E.

O.N.C.E. Información Económica 1996.

## Capítulo 22

Internet: <http://www.call-them-on-it.com>

Internet: <http://www.weforum.org>

Material elaborado por Juan Luis García sobre Datáfonos, Ibercom e InfoVía.

Price Waterhouse, Redes y Servicios de Telecomunicaciones en España, 1997.

WorldLink, January/February 1997.

## Capítulo 23

Katie Hafuer and Matthew Lyon, Where wizards stay up late, Synn & Schuster, New York 1996.

Computer, October 1996.

Internet: <http://www.netscape.com>

Internet: <http://www.arriba.es/aimc>

Telefónica, III Jornadas InfoVía/Internet para proveedores de Servicios On-Line (11,12 Junio 1997).

Material elaborado por Eduardo Berrocal.

## Capítulo 24

Anuario de Sedisi 1997.

El País, 14 Noviembre 1995.

Documentación aportada por Microelectrónica Española S.A.

Internet: <http://www.insea.be/eisa>

Internet: <http://www.servicom.es/sedisi/objeto>

Internet: <http://www.hp.com>

## Capítulo 25

BIT nº 100, Septiembre-Diciembre 1996.

Internet: <http://www.ati.es>

Internet: <http://www.ali.es>

EITO-Update, October 1997

## Capítulo 26

BIT Octubre 96.

El País Noviembre 1996, Especial SIMO.

El País Noviembre 1997, Especial SIMO.

Internet: <http://www.Amazon.com>

Internet: <http://www.forrester>

Internet: <http://www.4zdnet.com/auchordesk>

Internet: <http://www.web.syr.edu/~jmga.llan>

Internet: <http://www.hyperreal.org>

Internet: <http://www.intermktgrp.com/forrester>

