EOI

Escuela de Organización Industrial

HISTORIA DE LA INDUSTRIA EN ESPAÑA

LA ELECTRÓNICA Y LA INFORMÁTICA

Emilio de Diego

EDITORIAL ACTAS

EOI
HISTORIA DE LA INDUSTRIA EN ESPAÑA
LA ELECTRÓNICA Y LA INFORMÁTICA
Emilio de Diego
EDITORIAL ACTAS

HISTORIA DE LA INDUSTRIA EN ESPAÑA.
LA ELECTRÓNICA Y LA INFORMÁTICA

Emilio de Diego García

HISTORIA DE LA INDUSTRIA EN ESPAÑA. LA ELECTRÓNICA Y LA INFORMÁTICA

Escuela de Organización Industrial

EDITORIAL ACTAS

MADRID, 1995.

Dirección Editorial:
Luis Valiente.

Diseño cubierta:
César Caldevilla.

Islas Molucas, 32 - 28034 Madrid.
Tel. (91) 358 07 18.

I.S.B.N.: 84-87863-34-5.
Dép. Legal: M-10210-1995.

NIPO: 243-95-002-9.

Composición e impresión:
STAR IBÉRICA, S.A.
Tel. (91) 729 10 41.

Agradecimiento

Este libro es, ante todo, fruto del entusiasmo, de la preocupación y del esfuerzo de José Luis Bozal, Director General de la Escuela de Organización Industrial, ex-Director General de Electrónica y, por encima de todo, un profesional vinculado estrecha y directamente al mundo de la industria electrónica española. Él ha sido el «alma mater» de esta obra en la que han colaborado otras muchas personas de diferente trayectoria e incluso de generaciones distintas, unidas por la misma experiencia apasionada de su trabajo, en uno u otro momento y situación, en relación con el sector electrónico: Joan Majó, J.V. Cebrián, F. de Asúa, M. Márquez,...

A todos muchas gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

En la siempre difícil encrucijada en que se debate la historia como episteme y cuando su renovación teórica y metodológica aparece tan necesaria como problemática, se buscan afanosamente nuevos campos de estudio, se aplican enfoques revisionistas a algunos temas ya tratados y/o se acopian técnicas de trabajo innovadoras con el fin de revitalizar por estos medios el quehacer historiográfico. En este sentido, abordar la historia de la industria electrónica en España constituye para nosotros excelente ocasión de entrar en una de esas parcelas poco cultivadas por los especialistas de la historiografía académica, volcados generalmente hacia temas políticos, institucionales, sociológicos, culturales e incluso económicos, pero afrontados con otros objetivos.

Curiosamente tal apertura hacia esos horizontes poco conocidos o inexplorados a la que aludimos, que representa la aportación más interesante a la historiografía actual a falta de avances sustanciales en el ámbito de la teoría, coincide con un incremento notable de la demanda social sobre la «historia». Tal vez porque el relativismo creciente en todos los órdenes y la evidencia de que el desarrollo científico y técnico no bastan por sí solos para mejorar la condición humana provocan la necesidad de buscar en el pasado, en la experiencia colectiva, algunos referentes orientadores.

Aunque la lógica débil de la historia como ciencia no podrá aportar soluciones definitivas o respuestas acabadas a nuestras inquietudes, seguramente nos alumbrará perspectivas enriquecedoras sobre la complejidad de ese obligado y cambiante juego de vinculaciones en que nos encontramos inmersos, tanto con los demás, como con el medio que nos envuelve y, en última instancia, con nosotros mismos.

Tal vez por eso, cuando enfilamos la recta del tercer milenio, recupera todo su valor el planteamiento humanístico en la concepción del universo que vincula estrechamente los distintos saberes científicos. Una considera-

ción impulsada, en gran medida, por la decisiva influencia que, en todos los órdenes, acarrea la aplicación tecnológica de algunos de ellos. A este respecto podríamos reproducir unas afirmaciones contenidas en el enunciado del I Plan Electrónico e Informático Nacional, (Madrid, 1984). Según exponían acertadamente los autores de ese documento: «... *la revolución en las relaciones humanas que representa el dominio de las nuevas tecnologías de la información, hacen que la electrónica sea una alternativa imprescindible para la continuidad de modernización de nuestra estructura social, ya que con ayuda de la misma y "con una adecuada asimilación del uso de las nuevas tecnologías, se puede configurar un nuevo modelo de sociedad"*».

Manifestaciones llamativas, pero incontestables, por cuanto al modificar radicalmente el sentido del tiempo, del espacio, de las posibilidades de acción de los seres humanos y de sus formas de organización, (desde las laborales a las de poder), los avances técnicos se convierten, más que nunca, en uno de los resortes claves de la historia. En consecuencia, el análisis de su devenir parece ineludible para entender muchos de los caracteres del presente y aún del futuro inmediato.

Sin duda, en el proceso de automatización creciente en que vivimos, desarrollando al máximo y de manera continua el aforismo americano: «lo que pueda hacer la máquina no lo debe hacer el hombre», se rompen los esquemas tradicionales en la producción y distribución de bienes y de la aplicación y el sentido del trabajo humano, hasta más allá de los límites meramente económicos, para adentrarnos en un nuevo orden de valores sociales, en una Cultura distinta, fruto de una revolución de efectos más profundos que las grandes convulsiones de naturaleza política.

En esta nueva realidad impuesta por los avances científicos, con especial protagonismo de aquéllos que actúan desde su posición de vanguardia como impulsores del adelanto general, nos hallamos inmersos en una CRISIS que, en sus aspectos más trascendentales, plantea el desafío esencial de redefinir la aportación humana al mundo de la economía.

Creemos pues, según decíamos, que a todos favorece un mejor conocimiento, a través del prisma de la historia, de los intensos cambios que en nuestro entorno han introducido y están introduciendo en los últimos tiempos los avances de la ciencia, en particular los derivados de sus aplicaciones en el ámbito de la industria electrónica, una circunstancia que afectará en primer lugar y de modo directo a los empresarios y trabajadores vinculados al sector electrónico, pero también a los gobernantes con competencias en esta materia y a cualquier clase de lectores puesto que, de una u otra manera, prácticamente todos nos vemos implicados en sus repercusiones.

Vamos pues a tratar de integrar en un discurso coherente los aspectos esenciales del desarrollo tecnológico a través de sus hitos fundamentales en

sus vertientes cualitativa y cuantitativa, sin perder de vista el entorno en que se produce. Intentaremos repasar la interacción constante entre las situaciones socio-económicas y políticas desde las que se genera una determinada demanda y unas posibilidades de producción que configuran la peculiar trayectoria de la industria electrónica en España, al tiempo que ésta va modelando en múltiples aspectos capacidades, hábitos y comportamientos de esa misma sociedad.

Para conseguir este propósito, en el grado que acertemos a alcanzarlo, seguiremos un eje cronológico progresivo desde el cual iremos asomándonos a los distintos campos de la industria electrónica y a los factores que la condicionan. Así llegaremos hasta un presente cargado de incertidumbres para cuyos interrogantes principales se apuntan respuestas de muy variado signo, cuya evaluación crítica efectuaremos como colofón. Pero no se tratará en modo alguno de poner con ello un punto final sino de aportar, simplemente, algunas reflexiones al hilo de este trabajo.

Contamos, como base de partida, con una extensa bibliografía aunque se aprecien en ella importantes carencias para nuestro objetivo. Para empezar, no disponemos de ninguna publicación de conjunto, sobre la industria electrónica española con perspectiva histórica y conformación historiográfica correcta que nos parezca suficientemente interesante, aunque tenemos algunos estudios regionales de muy diferente calidad. En general, en la mayoría de los casos, los escritos aparecidos sobre esta materia sólo intentaban describir algún aspecto parcial, facilitar alguna crónica o reivindicar tal o cual estrategia política en relación con la producción y/o el mercado electrónico.

Tenemos, eso sí, algunos documentos, memorias, informes, planes, etc. en los fondos de diferentes archivos (Instituto Nacional de Estadística, Presidencia de Gobierno, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Industria y Energía...), y bibliotecas, (desde la Nacional a la de algunas Escuelas Técnicas relacionadas de modo directo con la electrónica, pasando por la del propio Ministerio de Industria, la de instituciones como FUNDESCO, etc.) y los testimonios personales de varios de los protagonistas de algunas páginas de la historia que intentamos elaborar.

Con estos materiales y convencidos de la heterogeneidad y complejidad del proceso histórico que tratamos hemos construido una breve síntesis, no estrictamente económica como apuntamos, que no pretende explicar, sino únicamente hacer más comprensibles, determinados aspectos de la implantación y evolución en nuestro país de un sector industrial, moderno y de grandes repercusiones, como es el de la electrónica.

PARTE I

DE LA ELECTROMECÁNICA A LA ELECTRÓNICA

La historia de la electrónica en España, como en el resto de los países aún en los más avanzados, sería la de un proceso bastante reciente, incluso si nos remontamos al período más lejano, en la frontera con la electromecánica, cuando el significado de los productos electrónicos era todavía más bien anecdótico, al menos evaluados desde perspectivas puramente económicas. Pero, como escribía no hace mucho P. Griset, debemos considerar que las tecnologías estrictamente eléctricas desarrolladas en el mundo occidental pusieron los fundamentos teóricos y solucionaron los problemas prácticos que alumbran el comienzo del camino de los sistemas electrónicos. Las bases industriales de los futuros desarrollos de las telecomunicaciones y de la informática fueron definidas también en los años finales del siglo XIX y principios del XX.[1]

Así pues, en nuestro país, aún con cierto retraso y en la medida de sus posibilidades, se vivió ese mismo proceso por lo que creemos oportuno dar comienzo a este trabajo con una aproximación a las circunstancias en que se desenvolvían los españoles en los umbrales del novecientos.

ALGUNOS RASGOS SOCIOECONÓMICOS DE LA ESPAÑA DEL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX.

Habría que convenir en que la realidad socioeconómica y cultural que se vivía en España a comienzos de la actual centuria no constituía un marco especialmente favorable para el fomento de actividades técnicas o científico-técnicas, aplicables al mundo de la producción industrial, que pudieran ser

---

[1] GRISET, P.: «Electricité et techonologies de l'informatión» en *Electricité et electrificatión dans le Monde*, París, 1992.

calificadas de «modernas», aún con las limitaciones que este término tuviera entonces. Ni sus recursos humanos, financieros y tecnológicos, ni su estructura económica, en general, parecían los más adecuados a tal fin.

Al respecto algunos datos, aunque heterogéneos, pueden ser reveladores. Entre los 18.594.405 habitantes que tenía España en 1900, (con una esperanza media de vida que apenas llegaba a los 35 años debido a tasas de mortalidad infantil superiores al 185‰), el 63,79% eran analfabetos. El predominio de la población rural se mantenía claramente y tan sólo el 32,17% del total vivían en poblaciones de más de 10.000 personas. Por las mismas fechas 2 de cada 3 españoles seguían ocupados en el sector primario y apenas el 15% en actividades industriales, en tanto que la renta per cápita, en pesetas corrientes de 1970, se cifraba en torno a las 20.000, (con algunas lógicas y pequeñas diferencias en esta estimación de unas fuentes a otras).[2]

Si atendiesemos a cualquier otro de los aspectos claves para evaluar el estado y posibilidades de desarrollo de un país los resultados serían igualmente poco alentadores. Encontraríamos que por ejemplo, dentro de un amplio catálogo de carencias, no existía una red financiera suficiente, (aunque en buena medida se creó en los primeros años del siglo), o lo que es más llamativo, todavía en los umbrales del novecientos casi la mitad de los 9.000 municipios españoles no disponían de otro medio de comunicación que algún camino de herradura.[3]

No contábamos, salvo ciertos episodios testimoniales, con industrias acompasadas a los tiempos, ni con grandes empresas modernas en casi ningún campo, (sectores como el de la química farmaceútica, el del petróleo, el de la electricidad, etc. apenas tenían aún significado económico). Por el contrario, parecíamos encarnar perfectamente el dicterio unamuniano, («¡que inventen ellos!»), con un presupuesto nacional que no llegaba a los 982 millones de pesetas corrientes, en el capítulo de ingresos, y 929 millones en el de gastos, de los cuales se destinaban, por ejemplo, 250 pesetas anuales para material de ciencias químicas en la Universidad de Madrid. Todavía en 1903 Melquiades Álvarez acusaba por ello al Gobierno, no sin razón, de emplear menos dinero en investigación que en parchear los bombos de las bandas militares.[4] En tal circunstancia, España poco podía representar en el consumo y la producción de tecnología moderna, excepto la aportación de algún genio aislado.

---

[2] Ver CARRERAS, A.: «Renta y riqueza» en *Estadísticas históricas de España. Siglo XIX y XX*, Madrid, 1989, p. 562.

[3] Ver gráficos relativos al Perfil socioeconómico de España, n.os 3-9, pp. 41-44.

[4] Ver DIEGO GARCÍA, E. de: «Crisis política en la España de 1903», en Rev. *Estudios Humanísticos*, León, n.º 6 (1984), p. 11.

La situación en su conjunto iría experimentando sin embargo un cambio sensible en el primer tercio del siglo XX, al menos en comparación con épocas anteriores, aunque quizás más lento en el entramado político-institucional que en el campo socioeconómico. La resaca del 98 y el impulso crítico de la generación de 1914 fueron, a la vez, síntomas de un sentimiento de renovación necesaria y agentes del mismo en el plano intelectual. Un discurso modernizador que alcanzaría también, en otro orden de cosas, a buena parte de la economía y de la sociedad española, hasta el punto de que industrialización y urbanización, con todas las limitaciones que se quiera, son términos que definen algunos de los rasgos sobresalientes del proceso seguido entre 1900-1936 y que, sin duda, contribuyeron a exacerbar las contradicciones entre un modelo político estático y una sociedad en vías de transformación.

La estadística, en todo caso, nos ofrece ciertas dimensiones de la evolución producida. Desde 1900 a las vísperas de la guerra civil el crecimiento demográfico, en cifras absolutas, rondaba los 6.000.000 de individuos, (aproximadamente 1/3 de los valores de partida), y la esperanza de vida se situaba en los 50 años, (el 43% superior a la de comienzos del siglo). Signos ambos del paso a una demografía mucho más moderna en la que las tasas de natalidad y mortalidad habían decrecido de modo notable.[5] El nivel educativo de aquellos españoles mejoraba apreciablemente, pero todavía se mantenían índices próximos al 40% de analfabetos. Ahora bien, junto al incremento global, habría que atender a la distribución de la población afectada por importantes movimientos migratorios, los cuales, además del desequilibrio regional, acentuaron el protagonismo de las ciudades. En 1935, alrededor del 45% de los españoles, (unos 5.000.000 más que en 1900), vivían en núcleos urbanos mayores de 10.000 personas y ciudades como Madrid y Barcelona rondaban ya el millón de habitantes. Por sectores de actividad la población ocupada en el primario, aunque aún continuaba siendo la más numerosa, había descendido al 45% mientras en la industria se llegaba al 27%. En cuanto a la renta per cápita ésta se situaba ya en 30.693 ptas., (siempre en pesetas corrientes de 1970), con un aumento superior al 50% respecto a la de 1900.[6]

Sin entrar en otros análisis y a la vista de las pinceladas expuestas, la etapa de 1900 a 1936 contempló un esfuerzo para modernizar un país atrasado y periférico, como España, cuyos logros relativos hay que entender en

---

[5] Ver gráficos relativos al Perfil socioeconómico..., n.os 3-9, pp. 41-44.

[6] Ver NICOLAU, R.: «Población» y CARRERAS, A.: «Renta y riqueza» en *Estadísticas históricas...*

Ver DIEGO GARCÍA, E. de: *Historia de España*, Tomo 12, Barcelona, 1993.

función de estos dos condicionantes. En ese camino, al lado de otras industrias «novedosas» como la cinematográfica, la automovilística, la aeronáutica, etc., se desenvolverían los primeros compases de la electrónica, principalmente en la parcela de las telecomunicaciones.

HACIA EL DESPERTAR DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA: LAS TELECOMUNICACIONES.

En efecto, la transmisión y/o recepción a distancia de señales, datos, sonidos, palabras, imágenes..., por cualquier medio alámbrico o inalámbrico, fibra óptica, etc., es decir las telecomunicaciones, (término inventado por E. Estannie, director de la Escuela Superior de Correos y Telégrafos de Francia, a principios del siglo XX), fueron el marco en el que nacerían y se desarrollarían los primeros pasos de una industria llamada a revolucionar el mundo: la electrónica. Un proceso cuyos fundamentos corresponden, sin duda, a las comunicaciones telegráficas. Recordemos pues algunos de sus principales momentos.

a) El telégrafo.

Aunque, los avances no vendrían por una sola senda, ni ésta sería de trayectoria rectilínea, la telegrafía, (en sus diversas modalidades), el teléfono y la radio habrían de ser los caminos por los que irían adelantando las innovaciones electrónicas. En España, aunque el telégrafo había comenzado a instalarse entre 1853-1855, la situación estaría marcada, como en otros tantos aspectos, por un cierto retraso en relación con varios países europeos y, más aún, con Estados Unidos; si bien, el desfase era menor respecto a las naciones del Mediterráneo occidental.[7]

Así, a pesar de que al igual que sucedía en diversos campos, también en éste se había producido la temprana aportación científica, aislada como casi siempre, de un investigador español, (los notables trabajos de Francisco Salvá y Campillo, en la bisagra del Setecientos al Ochocientos), lo cierto es

---

[7] Ver OTERO CARVAJAL, L.E.: «El Estado y la red telegráfica en España 1852-1936», en *Actas del I Congreso Internacional de Telecomunicaciones: Las comunicaciones entre Europa y América,* Madrid, 1993, pp. 121-139.

El mismo autor, MARTÍNEZ LORENTE, G. y BAHAMONDE MAGRO, A., publican una monografía resumen de las Actas anteriores: *Las comunicaciones en la construcción del Estado contemporáneo en España: 1700-1936,* en la que volvemos a encontrar un trabajo sobre el telégrafo, «La evolución del telégrafo en España, 1800-1936».

que al comienzo del siglo XX el tendido telegráfico en nuestro país apenas tenía 32.494 kilómetros y 1.491 oficinas en funcionamiento. Cifras que además de ser comparativamente pequeñas, como señalábamos, correspondían a una disposición radial, (en «estrella»), con Madrid, como centro, que dejaba amplios espacios aislados.[8]

Esta circunstancia trató de ser corregida mediante diversos proyectos para transformar el modelo centralizado en otro, (de «malla»), que permitiera conectar entre sí las mayores ciudades de la periferia peninsular. Sin embargo los resultados fueron escasos, salvo en el incremento de la longitud de la red, hasta que, tras la creación de la CTNE, pasó ésta a gestionar el servicio telegráfico dándole un fuerte impulso; fundamentalmente en lo referido al número de oficinas. A las alturas de 1935, poco antes del comienzo de la guerra civil, se habían tendido 53.381 kilómetros de líneas y operaban 2.680 sucursales en todo el territorio nacional.[9]

Pero para lo que aquí nos interesa la cuestión era ya secundaria, la hora del telégrafo alámbrico por el viejo sistema Morse, base para muchos avances decisivos, había pasado prácticamente por entonces ante la mayor eficacia y rentabilidad de otros medios más modernos; por ejemplo, los teletipos, (que tras haber iniciado sus pruebas en España en 1910 entraban en funcionamiento regular una década más tarde), y, sobre todo, la telefonía con y sin hilos.

Esta última había demostrado mucho antes sus posibilidades prácticas de la mano de G. Marconi, (heredero científico de los Faraday, Weber y Gauss, W. Thomson, Maxwell, Hertz, Brany, Lodge, Popov, etc.), quien después de arduos esfuerzos, entre 1897 y 1901, consiguió, el 12 de diciembre de este año, enviar las primeras señales radiotelegráficas a través del Atlántico desde Poldhu, (en Cornualles), a St. John's, (Terranova).

A partir de aquí se llegaría ya a la tecnología electrónica cuando Fleming, en 1904, inventó el «diodo», (que permitió a Fessenden y Alexanderson, el 24 de diciembre de 1906, realizar la primera transmisión radiofónica), y, sobre todo, en 1907 con el descubrimiento del «triodo» por Lee de Forest. Sin olvidarnos de las aportaciones que en Europa, (en el ámbito de Telefunken), hacía por las mismas fechas R. Von Lieben, con logros semejantes a los de sus colegas en América. Nacía pues la electrónica en el camino de la radiotelegrafía y como soporte de la radiodifusión dando cima a la labor de muchos otros hombres de ciencia como E.H. Hall o F. Braun, quien en 1874 había logrado componer el primer circuito sintonizador.

---

[8] *Ibid.*

[9] Ver *Estadística telegráfica*. Dirección General de Correos y Telégrafos, 1890-1936 y GÓMEZ MENDOZA, A.: «Transportes y comunicaciones», en *Estadísticas históricas...*, pp. 316-317.

Hasta la I Guerra Mundial se vivieron los avatares iniciales de aquellas tecnologías, especialmente en la radio. La etapa bélica de 1914 a 1918 supuso un fuerte impulso a las telecomunicaciones aunque mucho más intenso en Estados Unidos que en Europa. Allí, lejos de los combates y con mayor libertad, el aumento del número de radioaficionados fue espectacular, hasta el punto de que, ya en 1917, se estimaban en 8.500 los aparatos emisores y en 125.000 los receptores.

El perfeccionamiento del proceso electrónico de filtrado de las distintas frecuencias que llegan a la antena, seguido de su posible amplificación, concretado en el receptor superheterodino, que la Westinghouse patentaba en 1920, representó un avance definitivo para el éxito de la radio. En los años siguientes aparecieron los primeros servicios comerciales de la radiodifusión, convertida en un fenómeno no sólo tecnológico y económico sino social y cultural de excepcional magnitud.[10]

En nuestro país hubieron de transcurrir algunos años, desde los experimentos de Marconi, para que se adoptaran disposiciones encaminadas a la aplicación de aquellos nuevos métodos. El 21 de mayo de 1905 se ordenó crear una Comisión Mixta de Gobernación, Marina y Guerra que habría de encargarse de preparar el camino para la puesta en marcha de la radiotelegrafía. Los trámites se dilataron hasta el 26 de octubre de 1907, fecha en que se aprobó la ley que debía regular el futuro servicio radiotelegráfico bajo el monopolio estatal.

Fijadas las normas comenzó el más difícil proceso de llevar a cabo los planes de instalaciones radiotelegráficas. En un principio se pensó establecer una red con dos estaciones principales, (Cádiz y Santa Cruz de Tenerife), cinco de alcance intermedio, (Cabo de Gata, Tarifa, Cabo de Finisterre o Villano, como alternativa, Menorca y Cabo de San Antonio o el de la Nao), además de otras diecisiete de menor capacidad. Su construcción fue adjudicada a la Sociedad Española Oerlikon, quien la cedió a la «Compañía concesionaria del servicio público español de telegrafía sin hilos», pero ésta efectuó sólo una pequeña parte de las obras.[11]

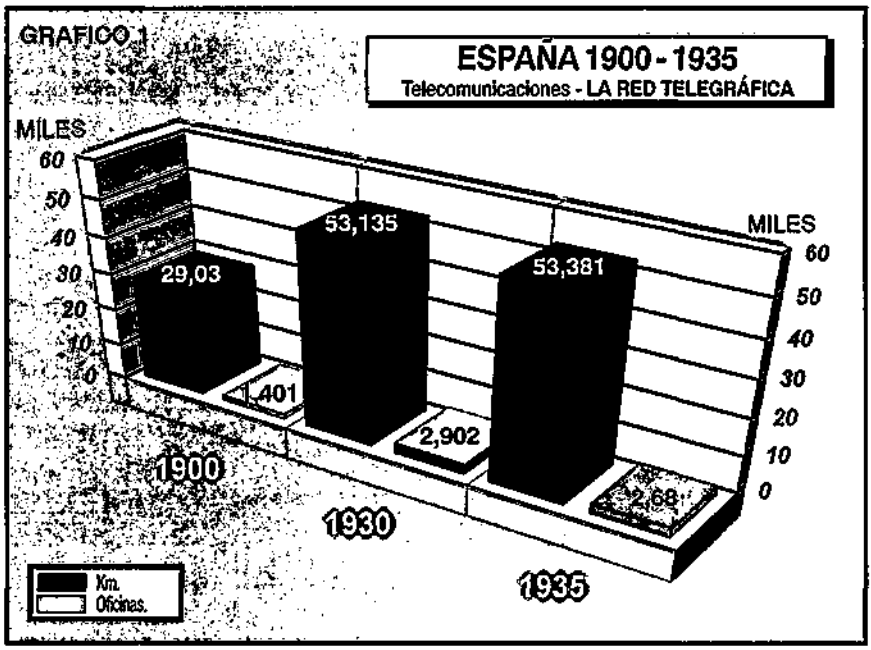
En general las realizaciones fueron escasas hasta 1911 en que se fundó la Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos (CNTsH), e incluso hasta 1917 que fue cuando esta empresa llegó a ser verdaderamente operativa. Precisamente, por entonces, se creó en Madrid la empresa Talleres Electromecánicos, sobre la que poco después se asentaría Marconi, aprovechando el momento de una demanda en clara expansión.[12]

---

[10] DÍAZ, L.: *La radio en España, 1923-1993*, Madrid, 1992.

[11] ROMEO LÓPEZ, J.M.: «Historia de la telecomunicación», en *Exposición histórica de las telecomunicaciones*, Madrid, 1990.

[12] ESTEVAN, A.: *La industria electrónica en la Comunidad de Madrid*, Madrid, 1990.



Durante la década siguiente el crecimiento del servicio radiotelegráfico se mantuvo a un ritmo considerable, aunque con altibajos, a pesar de lo cual, en 1927 las dificultades financieras de la CNTsH, que había mantenido la exclusiva de esta actividad, derivaron en la apertura del mercado a otras empresas para el desarrollo de la comunicación internacional. La más importante de las nuevas compañías fue el Sindicato Transradio Español, concesionario de las patentes de las casas Marconi's Wireless Telegraph Company, Compagnie Génèrale de Télegraphie sans fils y Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie m. b. h. Telefunken, que en el mismo 1927 absorbió a la CNTsH, a la que liquidó dos años más tarde. En poco tiempo Transradio Española se hizo con el monopolio del sector que pasó a estar regido por una Junta Técnica e Inspectora de Radiocomunicación creada el 26 de julio de 1929.

Simultáneamente en el ámbito de la producción la coyuntura favorable vivida a lo largo de la mayor parte de los años 1920 dio lugar a la aparición de nuevas empresas españolas dedicadas a la fabricación de materiales relacionados con el mundo del telégrafo en sus distintas variantes. Entre otras cabe citar las compañías Experiencias Industriales y Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas (SICE) ambas en Madrid, en 1921 y 1925, res-

pectivamente. En total se habían establecido en la capital del Estado cinco fábricas de materiales electromecánicos entre 1915 y 1936.

No obstante, desde 1928 hasta la guerra civil el volumen del servicio de radiotelegrafía en España permaneció prácticamente estancado por falta de elasticidad de la demanda, algo muy distinto de lo que ocurría con la radiodifusión. En todo caso, la contienda vino a cerrar una etapa para el mundo de las telecomunicaciones en general, especialmente para el teléfono y el telegráfo, y a retrasar la introducción en España de otros sistemas, como el telex cuyos primeros pasos habían arrancado en Berlín, al inicio de los años treinta, aunque su servicio en tierras españolas no se instauraría hasta 1952, (Decreto 14-12-1951, BOE 16-I-1952).

Entre tanto, volviendo a la España anterior al conflicto fatricida de 1936-39, podemos seguir la evolución tecnológica hacia la creación de una industria electrónica por otros derroteros, por ejemplo, el de la telefonía.

b) El teléfono.

La historia del teléfono, que acabaría alcanzando gran importancia para el sector electrónico, conoció en nuestro país una primera etapa marcada por la falta de estrategia global, respecto a su instalación y explotación, tanto por parte de los poderes públicos como de la iniciativa privada. Un proceso que arrancaba con la entrada en funcionamiento de los primeros teléfonos en 1882, después de las «pruebas experimentales» comenzadas en 1877.[13] Buena muestra de la falta de planificación fueron los acusados vaivenes legislativos que pretendían normativizar las actividades del elevado número de compañías concesionarias, la mayoría de las veces circunscritas a servicios de ámbito local y totalmente desconectadas entre sí. Como consecuencia, apenas se incorporaron los adelantos técnicos que iban apareciendo y las tarifas resultaban desiguales pero siempre demasiado elevadas, con la consiguiente anemia del mercado. Nada tiene de extraño por tanto

---

[13] LIMONCHE VALVERDE, Fco. (rec.): *Manual de referencia para ingenieros y licenciados en Ciencias Físicas de nuevo ingreso*, Madrid, 1993.

La primera línea telefónica se instaló, en 1880, entre Boston y Providencia. El mismo año D. Rodrigo Sánchez Arjona realizó pruebas con éxito para hablar desde Fregenal de la Sierra con Sevilla y Cádiz, pero tres años antes se habían iniciado dos ensayos de telefonía en la España peninsular con una comunicación entre el Castillo de Montjuich y la Ciudadela de Barcelona, el 16 de diciembre de 1877.

En realidad los primeros ensayos del nuevo medio de telecomunicación en lo que por entonces eran tierras españolas tuvo lugar en La Habana, en 1877, pocas semanas después de que Grahan Bell hubiese efectuado su ensayo público en el Essex Institute, el 12 de Marzo de aquel año.

que mientras en 1900 los norteamericanos tenían un teléfono instalado por cada 60 habitantes, los suecos por cada 115, los suizos por cada 129, los alemanes por cada 397 etc., los españoles, aún en 1907, apenas contaban con uno para cada 834 personas.[14]

Los intentos por corregir los problemas, incluso el proyecto de Francos Rodríguez, en 1917, a través de una Ley de Telefonía Nacional y la creación de un Instituto Nacional de Telefonía para la construcción, gestión y desarrollo de la red telefónica en todo el país, no prosperaron. Así, a pesar de que algunas empresas, como la Compañía Peninsular de Teléfonos, lograron alcanzar un notable protagonismo por sus dimensiones, (número de redes, número de abonados, extensión del área geográfica de implantación, etc.), o que la Mancomunidad catalana había instalado en 1921 la primera central automática, lo cierto es que a la llegada de Primo de Rivera al poder, en 1923, la situación continuaba siendo bastante caótica en general y el retraso acumulado iba en aumento.

Con el fin de reorganizar el servicio telefónico corrigiendo los defectos apuntados, el 19 de abril de 1924, se fundó en Madrid la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE), con un capital de 1.000.000 de pesetas.[15] En aquellos momentos la telefonía, que empleaba en torno a 8.000 trabajadores, contaba en toda España con unos 4.000 kilómetros de circuitos interurbanos a través de los cuales se enlazaban 627 localidades, (apenas el 7% de los núcleos urbanos existentes), y unos 80.000 teléfonos instalados, (uno por cada 280 habitantes).[16]

Pero la voluntad política de modernizar las comunicaciones telefónicas, además de un marco legislativo más favorable que el hasta entonces existente, debía encauzarse a través de una empresa que dispusiera de los suficientes recursos financieros y tecnológicos. En su origen la CTNE no tenía ni unos ni otros, por tanto hubo que buscar, rápidamente, su ampliación con nuevos socios que pudiesen aportarlos. El 31 de julio de 1924 se remodeló el Consejo de Dirección de la CTNE, pasando a su presidencia el marqués de Urquijo y entrando a formar parte del mismo, como vocales, S. Behn, (presidente de la International Telephone and Telegraph Corporation), L.J. Proctor, (vicepresidente de la ITT) y H. Behn, (presidente de la Cuban Telephone Company, filial de la ITT).[17]

---

[14] CABEZAS, J.A.: *Cien años de teléfono en España,* Madrid, 1974.

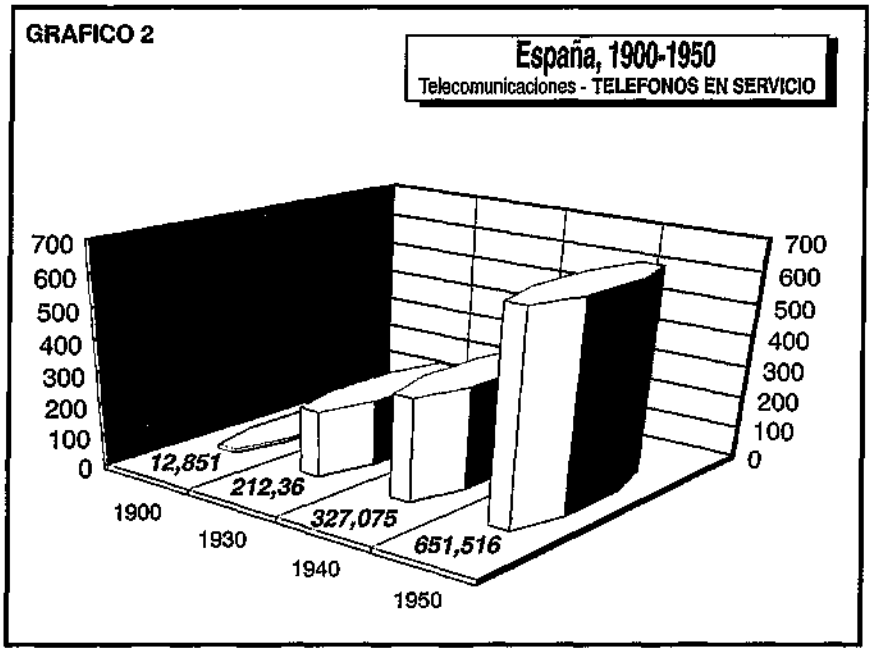
[15] *Ibid.* Los datos acerca de la fundación de la CTNE aparecen con distintos valores en varias publicaciones porque, en general, se refieren a diversos momentos del proceso de configuración de la empresa.

[16] Ver GÓMEZ MENDOZA, A.: «Transportes y comunicaciones...» en *Estadísticas históricas...* El número de teléfonos instalados en 1924, según esta fuente, se reduciría a 66.687.

[17] *Anuario Financiero de Sociedades Anónimas de España.* Madrid, 1924.

Pocas semanas más tarde, el 25 de agosto de 1924, se firmó el Real Decreto por el que se establecía el contrato entre la CTNE y el Estado para la organización, reforma y ampliación del servicio telefónico nacional. Casi de inmediato, el 29 del mismo mes, CTNE e ITT acordaban la ampliación del capital social de la primera hasta 115 millones de pesetas, aportadas mayoritariamente por la segunda. En el breve plazo de septiembre a diciembre de 1924 la CTNE se hizo cargo de las redes de Zaragoza, Málaga, Almería, Córdoba, Santander y Granada. Pero el paso más importante para su objetivo de unificar la gestión del teléfono se dio, en 1925, con la fusión de la Compañía Peninsular de Teléfonos, (además de sus filiales, la Sociedad General de Teléfonos de Barcelona y la Compañía Madrileña de Teléfonos) dentro de la CTNE. El proceso de integración hacia el monopolio continuó durante la Dictadura de Primo de Rivera, hasta el punto de que, en 1930, sólo seis pequeñas concesiones de redes municipales quedaban al margen de la CTNE.

A la vista de esta expansión, y con el dinero americano, podía acometerse el desarrollo y explotación de nuevas tecnologías. Para ello, la ITT había procedido a la compra de las plantas industriales que la International Western Electric, (hasta entonces propiedad de ATT), tenía en Europa y, más tarde, en 1926 a la instalación en Villaverde, (Madrid), de una factoría de



Standard Electric; empresa con un capital social de 30 millones de pesetas cuyo Consejo de Administración encabezaban el duque de Alba, como Presidente, y el marqués de Urquijo y D.B. Baker, como vicepresidentes; en tanto que el director general era otro hombre de ITT, N.F. Trumpy.[18]

Así quedó diseñado el mundo de las telecomunicaciones en España en cuanto a sus aspectos esenciales se refiere. Un esquema en el que la producción industrial, (Standard), y el mercado, a través del operador único, (CTNE), constituían el ámbito reservado de una misma multinacional, la ITT.

Con este modelo, en el decenio que va de 1926 a 1936, en vísperas de la guerra civil, el crecimiento de la actividad telefónica en España fue muy notable, hasta el punto de llegarse a triplicar prácticamente el número de centrales, (de 1.135 a 3.197), y de aparatos instalados (de 102.943 a 343.092). El teléfono empezaba a ser un instrumento de comunicación cada vez más habitual, en la misma medida en que dejaba de constituir un objeto de lujo.

Los adelantos técnicos habían sido igualmente importantes, aún dentro de los sistemas de la conmutación electromecánica. A la primera central automática instalada en Santander en 1926, siguió el mismo año otra en Madrid y pronto varias más, hasta el punto de que $^2/_3$ de los teléfonos en funcionamiento en 1936 podían conectarse de modo automático.

Paralelamente, y gracias a los avances de la radiocomunicación, se había ido desarrollando una modalidad telefónica, la radiotelefonía, cuya principal finalidad era la conexión intercontinental euroamericana, a través del Atlántico, sin necesidad de cables. El 13 de octubre de 1928 se inauguró la primera línea española trasatlántica con una conversación entre Alfonso XIII y el presidente C. Coolidge y, al año siguiente, en el marco de los fastos de la Exposición Iberoamericana se pusieron en funcionamiento otras con La Habana, Buenos Aires y Montevideo.[19]

No obstante la verdadera integración del mundo del teléfono en la órbita electrónica aún estaba por llegar y eran otros medios los que servían para desarrollar los productos y la tecnología de una industria circunscrita hasta entonces, especialmente al ámbito de la radiodifusión.

c) El mundo de las ondas.

La radio, el principal vehículo de la primera electrónica como señalábamos, comenzó su andadura en España de la mano del pequeño grupo de

---

[18] *Anuario Financiero de Sociedades Anónimas de España.* Madrid, 1926.
[19] CABEZAS, J.A.: *op. cit.*

«entusiastas de turno» que, en esta ocasión, estaría encabezado por Antonio Castilla, funcionario de telégrafos y seguidor de los estudios de Lee de Forest, el cual fundó la Compañía Ibérica de Comunicaciones y efectuó algunas emisiones experimentales cada vez más ambiciosas desde que, en 1916, logró establecer comunicación radiofónica entre Madrid y El Pardo hasta la conexión de Barcelona y Palma de Mallorca.[20]

Corría el año 1921 y en algunas minorías se dejaba sentir un acusado interés por este nuevo medio pues, casi por las mismas fechas, Rufino Gea, ingeniero vinculado a las telecomunicaciones, impartió en el Ateneo de Madrid unas conferencias sobre la radio, ilustradas con retransmisiones de ópera desde el Teatro Real.

No eran los únicos en desarrollar actividades parecidas y al menos habremos de recordar también a Matías Balsera quien, en fecha tan temprana como 1910, había logrado comunicarse por radio con un tren en marcha a 32 kilómetros de distancia; y junto a él, los hermanos de la Riva, fundadores de Radio Club España y otros como J.M. Guillén, impulsor de la Asociación Nacional de Radiodifusión, Eduardo Sola, etc.

Aunque en 1923 se fabricaban ya los primeros receptores con fines mercantiles y Radio Ibérica se lanzaba a las ondas en el mes de septiembre de aquel año, hasta noviembre de 1924 no entraron en funcionamiento de forma regular las primeras emisoras, Radio Barcelona, (EAJ_1) en la Ciudad Condal y, en Madrid, Radio España (EAJ_2). Por entonces había ya en EE.UU. 1.400 emisoras en funcionamiento y se habían vendido más de un millón de receptores. A las dos primeras «radios» españolas las siguieron en poco tiempo Radio Cádiz, Radio Club Sevillano ... y Unión Radio S.A. que de la mano de Ricardo Urgoiti y con el apoyo financiero de V. Ruiz Senén se convertiría pronto en la emisora más importante de la capital y en el núcleo del primer holding radiofónico anterior a 1936. Víctor Ruiz Senén era el mismo nombre que ligado al Banco Urquijo figuraba en la fundación de la CTNE y, mucho más tarde, en 1946, en el nacimiento de Radio Intercontinental. Así pues a través de esa entidad bancaria accederían al mundo de la radiodifusión y del teléfono en España las grandes multinacionales.

La expansión de la radio en algunas ciudades fue bastante rápida. En Madrid, a finales de 1924, se estimaba en 15.000 el número de receptores de galena en funcionamiento, (cuya fabricación costaba unas 60 pesetas por unidad), y otros 4.000 más de los llamados de audiones. Empresas como Marconi y poco después Philips, Bell, Radiola, Telefunken, ... etc. vendían la mayoría de estos aparatos cuyo precio iba de las 490 pesetas hasta 2.650

---

[20] FRANQUET, R. y MARTÍ, J.M.ª: *De la telegrafía sin hilos a los satélites*, Barcelona, 1985, pp. 34-35.

pesetas, (un verdadero «capital» para la época). Todos ellos se alimentaban por acumuladores y en muchos casos apenas permitían la audición inteligible pero, paso a paso, fue mejorando la calidad de las «radios» en cuanto a la fiabilidad y capacidad de sus componentes y, en 1928, aparecieron además los modelos conectables a la red eléctrica.

Detrás de la difusión radiofónica en España estaba por entonces en el mundo de la producción y comercialización de equipos, un conjunto de empresas como Telefunken, Marconi, Standard y Sociedad Francesa Radiolectrónica, en torno a Unión Radio S.A., y otro grupo alrededor de Philips Radio, (más el aval financiero del Banco Español de Crédito, de Cataluña, Hispano-Colonial y Banca Arnús), que apoyaban al Fomento Nacional de Radiocomunicaciones.[21]

El poder público mostró hacia el nuevo medio idénticas cautelas y el mismo temprano afán intervencionista que ante el resto de las telecomunicaciones. El primer decreto sobre radiodifusión lleva fecha de 23 de febrero de 1923 y la reglamentación inicial del camino de las ondas quedó fijada el 14 de junio de 1924. Era el comienzo de un extenso repertorio normativo ampliado en la década siguiente cuando por Real Orden de 19 de diciembre de 1930 se definieron las bases para el establecimiento y explotación de estaciones radiodifusoras; el 25 de abril de 1931, se fundaba el Servicio Nacional de Radiodifusión y por Ley de Bases de 9 de marzo de 1932 se creó la Dirección General de Telecomunicación.

Durante la Dictadura y los años que siguieron antes del estallido de la guerra civil el número de emisoras fue en constante aumento hasta el punto de que, en julio de 1936, había ya 63 distribuidas por gran parte del país.

En el mismo período la fabricación y venta de receptores se fue convirtiendo en un negocio creciente puesto que el valor anual del mercado en la década de los treinta se cifraba en unos 20 millones de pesetas. La cantidad de aparatos instalados era ya de 153.662 en 1933, (1 por cada 157 habitantes), y tres años después llegaba a los 300.000, aunque según otras fuentes el número sería incluso de 800.000, en 1937, por cuanto los datos oficiales sólo registraban una parte de los receptores, (aquellos que pagaban el impuesto correspondiente), y había muchos que funcionaban de modo clandestino para evitar las cargas fiscales. La radio empezaba entonces su mayoría de edad pues en Europa se cifraba en 22.463.000 el número de aparatos de recepción y en más de 23 millones en EE.UU.

En paralelo con esta expansión se reforzaron las competencias estatales ya que, según la Ley de 26 de junio de 1934 «... *el servicio de Radiodifusión Nacional es una función esencial y privativa del Estado y al Gobierno corres-*

---

[21] *Ibid.*

ponde su desarrollo...». Filosofía sobre la cual se construyó el Reglamento de Radiodifusión de 22 de noviembre de 1935 en el que se regulaba desde la propiedad de las emisiones hasta la concesión de licencias para el uso de receptores.

La guerra de 1936 a 1939 ejerció un efecto ambivalente sobre el mundo de las telecomunicaciones en general y de la radio en particular. Por un lado extremó las cautelas y cortapisas acerca del uso; por otro, fomentó su ampliación, entre otras razones, debido a su extraordinaria utilidad como arma para la propaganda. En la zona republicana, en especial desde Madrid, se siguió una estrategia primordialmente defensiva, (censura, vigilancia, control de las emisiones propias y de las del enemigo), aunque sin renunciar a la propaganda para acrecentar la moral de civiles y militares de su bando y doblegar la de los franquistas a través de las ondas de Unión Radio, Radio España, Transradio, EAQ de Madrid ...[22]

En el campo de los «nacionales», la radio se empleó profusamente en el combate informativo y propagandístico con mayor decisión ofensiva. A las 16 emisoras que controlaban los sublevados el 18 de julio de 1936, con Radio Sevilla como principal baluarte, además de Radio AZ de La Coruña, Radio Salamanca, Radio Zaragoza, etc., vinieron a sumarse rápidamente otras muchas coordinadas primero por Radio Castilla de Burgos y después por Radio Nacional.

Mientras, comenzaban ya seriamente los ensayos en algunos países del mundo para la transmisión no sólo de sonidos sino también de imágenes, pero la televisión tardaría mucho tiempo en incorporarse a la vida de los españoles y a las posibilidades de una industria electrónica nacional que tenía en el reducido grupo de audio del subsector de consumo su más importante y casi única salida. No obstante haremos un rápido repaso del medio audiovisual por antonamasia.

d) Los primeros pasos de la televisión.

En el ámbito de la radio acabaría germinando otro elemento clave para, andando el tiempo, llegar a la globalización de las comunicaciones, superando definitivamente las barreras espaciales, orográficas y aún temporales: la televisión. Un importante medio «revolucionado» por la aplicación de la electrónica y que a su vez marcaría toda una etapa en la historia de esta industria.

---

[22] Ver CERVERA GIL, J.: «La radio en Madrid durante la guerra civil», en *Actas del I Congreso...*, pp. 355-365.

Aunque ya en 1884 Paul Nipkow había puesto las bases de la televisión mecánica, con cuyos fundamentos consiguió E. Rosing transmitir algunas señales en 1907 e incluso J.L. Baird llevó a cabo las primeras emisiones en Inglaterra, entre 1925 y 1930, el paso decisivo para la configuración de la comunicación unidireccional de sonidos e imágenes se produjo con la incorporación del «iconoscopio» que W. Zworykin consiguió completar tras diversos estudios en los años que van de 1928 a 1931.[23]

Con la nueva tecnología se incrementó la calidad y cantidad de las transmisiones durante la década de 1930, tanto en Estados Unidos como en los países europeos más avanzados. Entre 1936 y 1939 la BBC había conseguido que se instalaran en el Reino Unido más de 25.000 televisores; mientras, en Francia, (Belin y R. Barthelemy), producían las primeras transmisiones televisivas en 1938. En Alemania ocurría algo similar de la mano de Telefunken y, en resumen, podemos decir que en 1939, en vísperas de la II Guerra Mundial, había emisiones de televisión con regularidad en Estados Unidos, Francia, el Reino Unido, Alemania y la URSS.

La guerra impuso, particularmente en Europa, un paréntesis en el desarrollo de la televisión pero acabado el conflicto su crecimiento resultó espectacular, en especial a partir de 1947.

En España no se establecerían emisiones regulares hasta 1956, pero se hablaba ya de televisión en tiempos tan lejanos como 1933. En esa fecha Luis Fernández, director de la revista *Radio y Televisión* aludía al nuevo medio en el primer número de esa publicación con un artículo titulado «La televisión que viene». No obstante, al margen de referencias literarias hubo algunos experimentos prácticos, que, aunque más propios del videoteléfono, podemos situarlos en cierta medida entre los antecedentes de la televisión en nuestro país. Uno de estos fueron las primeras pruebas de transmisión de imágenes y sonidos, (fonovisión), llevados a cabo por técnicos alemanes, a propósito de una conferencia entre Franco y su ayudante Martínez Maza, celebrada en Burgos en 1938. No debió tener mucho éxito, pero, como decimos, al margen de su carácter anecdótico, se trataba realmente del envío de señales en una doble dirección a diferencia de las emisiones unidireccionales propias de lo que definimos como televisión.

Habrían de pasar bastantes años desde aquel episodio para que se repitieran en España nuevos ensayos de transmisión de imágenes, ya verdaderamente televisivos. Concretamente los españoles deberíamos esperar hasta los años finales de la década de 1940 para poder asistir a dichas pruebas, por consiguiente nos ocuparemos en otro apartado de lo que acabaría siendo el

---

[23] Ver ORTEGA, V.: «Las radiocomunicaciones transatlánticas: desde Marconi hasta el Hispasat», en *Actas al I Congreso...*, pp. 355-365.

capítulo más importante de la electrónica de consumo, pero quede aquí constancia de aquellos balbuceos, que nos mostraban ya a nuestro país, también en este apartado, en un retraso importante.

Las telecomunicaciones, cuyo papel hemos resaltado en la historia de la electrónica, aunque la utilización de ésta seguía circunscrita todavía a una pequeña parcela de las mismas, pronto dejarían de ser el único campo para el desarrollo de esta nueva industria que se abriría camino en actividades como el proceso de la información, el control de algunas labores industriales, etc.

LOS PRECEDENTES DE LA INFORMÁTICA.

La otra vía para las aplicaciones y desarrollo de los productos electrónicos sería, evidentemente, la informática, (neologismo debido al francés Ph. Dreyfus que viene usándose desde 1962 para resumir en un solo término las palabras «información» y «automática»). Uno de los primeros elementos claves de esa «información» fueron desde la antigüedad las representaciones cuantitativas en forma numérica cuyo proceso de relaciones internas necesitamos efectuar en un volumen y complejidad cada vez mayores. Nada tiene de extraño pues que el hombre haya dedicado gran atención, a través de los tiempos, tanto a mejorar su conocimiento teórico en el ámbito de las matemáticas, como al diseño y construcción de máquinas y aparatos que le faciliten el manejo y las aplicaciones de este tipo de datos.

Los progresos en tal sentido, particularmente desde el siglo XVII en que Napier inventó los logaritmos y Pascal y Leibnitz construyeron las primeras calculadoras mecánicas, se han sucedido con efectos cada vez más amplios. A finales del Setecientos, Jacquard logró controlar en Francia el funcionamiento de los telares mediante el empleo de tarjetas perforadas, otro de los elementos decisivos en el camino hacia la mecanización del trabajo. Pero sería durante el siglo XIX cuando se fueron acelerando los avances. En 1822, Ch. Babagge, logró un importante éxito al construir un artefacto capaz de calcular logaritmos, aunque no se detuvieron ahí los inventos de este genial científico británico pues, doce años después, en 1834, concluyó una máquina analítica que permitía efectuar operaciones encadenadas, (diseñadas previamente), utilizando fichas perforadas, es decir, había logrado instrumentar la programación.

Poco más tarde, hacia 1848, el también científico inglés George Boole, desarrolló una serie de aportaciones en el plano teórico de gran importancia para el avance de la lógica matemática, en particular en el campo del cálculo binario, (al cual ya habían aludido Bacon, en 1623, y Leibnitz, en 1697), que acabaría siendo el lenguaje decisivo en los futuros ordenadores.

En este breve repaso al proceso tecnológico que lleva a la moderna informática podemos señalar, en la última fase del Ochocientos, varios descubrimientos esenciales más realizados en Estados Unidos. Así, W. Borroughs, en 1885, consiguió hacer funcionar la primera calculadora mecánica, en tanto que H. Hollerith patentaba su código de información sobre ficha. Este último, uno de los personajes más significados en los primeros compases de la historia de la tecnología del sector informático, puso a punto una tabuladora, llamada a tener enorme éxito, con la que se efectuó el censo de la población estadounidense en 1890 y, cinco años después, fundó una compañía industrial para la fabricación de sus productos de la que arrancaría ni más ni menos que la International Business Machines.[24]

Pero no sólo eran importantes las contribuciones científico-técnicas de los norteamericanos. En Europa, más concretamente en Francia, los trabajos del ingeniero Bull se tradujeron en diversos dispositivos electromagnéticos para cuya producción creó, en 1924, a la manera de tantos y tantos inventores, su propia compañía de fabricación.

Ahora bien, como en otros muchos campos, pronto se pusieron de manifiesto las ventajas que representaba la existencia de grandes compañías para el desarrollo de esta industria. A lo largo del decenio de 1930, las empresas estadounidenses, particularmente IBM, el grupo de la American Telephone and Telegraph, etc., habían alcanzado una capacidad de producción y comercialización que les permitían destinar importantes recursos a la búsqueda de nuevos descubrimientos. Los laboratorios Bell, (sección de investigación de la última de las compañías citadas), se convirtieron en uno de los principales centros de estudio y experimentación de las nuevas tecnologías. Era allí, donde, en 1937, trabajaba George Stibitz quien construyó la primera calculadora basada en el sistema binario apuntado teóricamente, como dijimos, casi un siglo antes. El aparato permitió a la Western Electric, (el ala de fabricación de la misma ATT), un cierto éxito de producción y comercialización a partir de 1938-39. Aún quedaba un duro trayecto por recorrer para

---

[24] Ver MATTERA, Ph.: *Las 100 mayores empresas del mundo*, Barcelona, 1993.

IBM había nacido en 1910 por la fusión de «International Time Recording Company», «Computing Scala Company of America» y «Tabulating Machine Company». (Las dos primeras habían sido fundadas por Charles R. Flint y la última por H. Hollerith, aunque la empresa así nacida se llamó durante un tiempo Computing-Tabulating-Recording Company (CTR). Desde 1914 al frente de esa compañía estuvo Thomas Watson, (antiguo empleado de NCR), quien en 1924 le dio el nombre de International Bussiness Machines. T. Watson, primero, y su hijo más tarde fueron los verdaderos artífices del gran éxito de IBM y al prohibirse en nuestro país durante un período de la postguerra los términos en lengua extranjera dieron de nombre a la filial española «Máquinas Comerciales Watson».

la incorporación de la tecnología electrónica en este campo, pero estaba a punto de cerrarse el ciclo que la había precedido.[25]

¿Cuál había sido el papel de los españoles en este proceso hasta aquellos momentos en los que el mundo se asomaba a la informatización electrónica? Aunque podemos señalar precursores de la informática en España, de forma más o menos indirecta, a lo largo de la etapa a que nos hemos venido refiriendo (Batista Esteve y Ximeno [1692-1742], Leonardo Torres Quevedo [1852-1939], J. Castilla Arias [1878-1964], Francisco Campos [1885-1955], A. González del Valle [1921-1964], etc.),[26] con aportaciones de mayor o menor relevancia para el desarrollo de aquélla, las repercusiones prácticas de sus esfuerzos encontraron aquí un eco muy limitado.

Menos aún significó nuestro papel en cuanto al consumo de aquella clase de productos, como la tabuladora, cuya utilización por empresas españolas tuvo lugar con casi cuarenta años de retraso.

El desfase, mucho mayor que el sufrido en la introducción del telégrafo, teléfono, etc., resulta perfectamente comprensible puesto que en España, algunos de cuyos aspectos socioeconómicos y aun culturales hemos perfilado, no existirá demanda de una máquina que prácticamente se desconoce y que tiene un coste relativamente importante, hasta la década de 1920. Pero, además, tampoco había habido anteriormente un esfuerzo por el lado de la oferta para abrir aquí un mercado a este tipo de bienes cuya fabricación seguía realizándose fundamentalmente en Estados Unidos.

En efecto, hasta 1916 en que llegó a España el capitán norteamericano W. Ross, un curioso personaje, especie de «viajante», que traía la «representación» de una amplia gama de productos, entre ellos los de la compañía IBM, era muy escasa la información que se poseía sobre las tabuladoras. Seguramente, el propio Ross tampoco estaba muy al tanto de este negocio tan alejado de sus otras actividades de vendedor del aceite «3 en 1», sacapuntas, aspiradoras, etc. puesto que en los diez años siguientes no consiguió colocar ni una sola máquina de cálculo en compañías españolas.

En la incorporación de aquellos ingenios al mundo empresarial de nuestro país jugó un papel importante el propio rey Alfonso XIII, hombre de negocios, lector curioso y asiduo no sólo de la información sobre la actividad financiera de su tiempo, a través de publicaciones de la época como *Financial News, Revue Financiere Universelle* o *The Sotck Exchange Year Book,* sino del

---

[25] Ver BRAUN, E. y MACDONALD, S.: *Revolución en miniatura: la historia y el impacto de la electrónica del semiconductor,* Madrid, 1984.

[26] Luis ARROYO ha publicado dos libros cuyo contenido tan sólo presenta pequeñas diferencias: el primero, *25 años de informática en España,* Madrid, 1985; y el segundo, *200 años de informática en España,* Madrid, 1991, de los que hemos obtenido esta referencia.

mundo de los negocios en general y del de las innovaciones técnicas con particular interés.[27]

Conocedor de la existencia de las tabuladoras Hollerith, e interesado por las mismas, trató de mejorar su información acerca de ellas enviando a París a una persona de confianza que estudiase «in situ» alguno de aquellos artefactos que ya funcionaban en la capital francesa. El elegido fue Fernando de Asúa, empleado de los ferrocarriles Madrid-Zaragoza-Alicante, quien recibió el encargo regio por intermedio de su padre, en aquel tiempo importante funcionario de Palacio.

Asúa cumplió su cometido y tras el viaje elaboró un positivo informe sobre las tabuladoras. Enterado W. Ross de tales gestiones contrató a Asúa para encargarle de esta sección de su negocio y pronto se lograron varias ventas. La primera «Hollerith» se instaló en Catalana de Gas, (según los archivos de IBM),[28] y casi al mismo tiempo se colocaron otras en la compañía ferroviaria M-Z-A, en la CTNE, (por entonces prácticamente ITT como ya dijimos), y en el Matadero Industrial de Mérida, (perteneciente a la Sociedad Productos de la Ganadería Extremeña, creada el 1 de enero de 1927, y de la que S.M. Alfonso XIII fue uno de los principales accionistas).[29]

El negocio, a pesar de estos, llamémosles, éxitos iniciales, no consiguió un gran despegue en los años siguientes. Ciertamente se lograron algunas otras ventas pero importantes clientes potenciales, por ejemplo, la Banca, no mostraron mucho interés por emplear aquella tecnología salvo, algo más tarde, determinadas entidades como el Banco Hipotecario. Fernando de Asúa, incómodo dentro de la denominada compañía Capitán Ross, abandonó la empresa a mediados de la década de los treinta.

En cualquier caso convendría tener presente que las máquinas de cálculo mecánicas eran, en general, productos de elevado coste, unos 1.200$ todavía por entonces en Estados Unidos (valor equivalente al de dos automóviles familiares).

La guerra civil, a cuyas consecuencias para el sector hemos de volver a referirnos, paralizó aquí toda actividad. A su término hubo de reorgani-

---

[27] Ver GORTÁZAR, G.: *Alfonso XIII hombre de negocios. La Aristocracia financiera y la modernización económica 1902-1931*, Madrid, 1986.

[28] En diversos trabajos aparecen distintas empresas españolas como la primera compañía en la que fue instalada una máquina «Hollerith». Nosotros entendemos que esa primacia corresponde a «Catalana de Gas» según nos lo comentaba Fernando de Asúa en entrevista realizada el 22 de septiembre de 1993.

[29] GORTÁZAR, R.: *op. cit.*

El matadero industrial de Mérida fue un mal negocio del que acabó haciéndose cargo la Diputación Provincial de Badajoz en 1931, fecha desde la cual suspendió todas sus operaciones.

zarse la situación de este mercado. Con ese fin Watson llamó a Asúa a París y le ofreció la Dirección General en España de la International Business Machines, que se desligaría de Capitán Ross. Así fue como en 1941 se estableció en nuestro país, con veintiún empleados, la sucursal de la IBM World Trade Corporation, que por razones políticas, (un exacerbado y en ocasiones ridículo nacionalismo prohibía el uso de denominaciones en lengua extranjera), hubo de llamarse «Máquinas Comerciales Watson». Con todo, estábamos en los umbrales de un nuevo tiempo.

LA GUERRA: EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA POR OTROS MEDIOS.

La última década de la primera mitad del siglo XX acabaría fundamentando una auténtica revolución técnica. Parafraseando la conocida definición de Clausewitz podríamos decir que al igual que la guerra es la continuación de la política por medios no habituales, los conflictos armados suponen la ocasión para proseguir los avances tecnológicos a través de algunas vías excepcionales; aún cuando la demanda militar en ciertos países sea ya de por sí normalmente uno de los campos en los que la tecnología precisa renovarse de manera constante.

Ciertamente algunas confrontaciones tienen una mayor influencia que otras en este sentido y nuestra contienda civil no fue, en general, ocasión de grandes ensayos tecnológicos sin embargo, sí lo sería la II Guerra Mundial.

La lucha bélica entre 1939 y 1945 produjo, en una escala jamás conocida, los efectos contradictorios propios de los enfrentamientos armados resueltos con su misma filosofía militar; es decir, la de la guerra total en la que los aspectos económicos y las ventajas tecnológicas resultaban decisivas. Por una parte dio lugar a destrucciones de toda índole como nunca antes se habían sufrido. Retrasó, frenó, distorsionó o cortó de raíz millones de vidas, proyectos y sueños. Pero, por otro lado, impulsó ante los imperativos acuciantes de vencer, ensayos y planes que alumbraron avances tecnológicos, igualmente incomparables.

La electrónica, en cuanto a su perfeccionamiento en parcelas donde ya se utilizaba, (telecomunicaciones), o en nuevos campos de aplicación fue uno de los sectores científico-técnicos en los que hubieron de concentrarse mayores esfuerzos. Fruto de ello surgieron numerosos inventos que al llegar la paz habrían de servir no sólo para el desarrollo de múltiples actividades económicas, comenzando por un fuerte sector industrial electrónico, sino para iniciar una serie de transformaciones aceleradas y profundas de los aspectos sociales y culturales del mundo de postguerra.

En este sentido se pusieron las bases, en los países occidentales, de un

nuevo paradigma científico con la teoría de la información formulada por Shanon en 1948, la fundamentación de la cibernética por Wiener, los estudios de Prigogine sobre la termodinámica de las estructuras descriptivas, etc., y se llegó a aplicaciones prácticas ciertamente decisivas con las conquistas tecnológicas en el ámbito de la informática, entre 1946 y 1947.

Pero mientras Europa se iba restañando las heridas, España, tras su propio calvario de 1936-1939, marginada de los planes de reconstrucción y ayudas patrocinadas por los norteamericanos en la segunda mitad de los 40, habría de vivir un período, excepcionalmente duro, de aislamiento y retraso, una de cuyas lecturas podemos continuar haciendo desde la perspectiva de la industria electrónica, atalaya privilegiada del desarrollo o del atraso tecnológico, perfilándola a contraluz de los cambios introducidos en los países más adelantados.

Para ello habría que considerar hasta qué punto era ciertamente difícil aquella situación española que presentaba notables peculiaridades casi todas negativas. Podemos apreciar de manera inmediata a través de algunos indicadores generales, como en 1940 apenas acabada la guerra civil, el panorama no era el más adecuado para el desarrollo de un mercado amplio de bienes de consumo de cualquier naturaleza.

Los algo menos de 26 millones de habitantes con los que contaba el país, más de la mitad de los cuales, (el 52%, exactamente), aún residían en medios rurales con grandes problemas de comunicación viaria en muchos casos, se enfrentaban a la necesidad apremiante de reconstruir, no sólo la economía sino la vida nacional, tras el período de muerte recién concluido. Las circunstancias no eran fáciles en una España marcada por las cicatrices físicas (pérdidas humanas y en infraestructura, etc.) y morales. La mayoría de los grandes indicadores socioeconómicos nos hablan de un retraso importante. Aproximadamente 4 de cada 10 españoles, (cuya esperanza media de vida seguía en torno a los 50 años), no sabía leer ni escribir, los que cursaban enseñanza secundaria eran únicamente 155.934 estudiantes y la Universidad permanecía reservada a una reducida minoría entre la que apenas se contaban 37.286 alumnos y, por si fuera poco, el desequilibrio entre los numerosos alumnos de Derecho, Humanidades, Medicina, y las minoritarias carreras técnicas era abrumador.[30]

El 51,90% de la población laboral continuaba ocupada en la agricultura y la ganadería, tan sólo el 21,51% en la industria y el 26,57% en los servicios. La estructura industrial, los niveles tecnológicos, los recursos financieros y

---

[30] Ver FUSI AIZPURÚA, J.P.: «La educación en la España de Franco», pp. 127-156 y MARTÍN LÓPEZ, E.: «El cambio social en la España de Franco», pp. 157-188 en SUÁREZ FERNÁNDEZ, L. (dir.): *Franco y su época*, Madrid, Ed. Actas, Actas de El Escorial, 1993.

las dimensiones de las empresas distaban mucho de ser las más adecuadas para abordar los retos de una economía moderna.[31]

Pero, no eran sólo los obstáculos apuntados los frenos evidentes a cualquier intento de aumentar la producción, (especialmente la industria), la productividad y la competitividad de la economía española, sino también, en buena medida en relación con lo anterior, la existencia de una demanda interior, pública y privada, muy reducida. Tal vez el indicativo más revelador sean las cifras de renta per cápita, de 1940, unas 21.740 pesetas, (en moneda de 1970), el 27,2% menor que en 1930.[32]

Considerando los datos expuestos no parece necesario, tal y como decíamos, extenderse en muchos más análisis para comprender los problemas que acarrearía por entonces cualquier intento de desarrollo industrial en un país con tales características y que, a partir de 1945, se vería sometido a crecientes presiones internacionales para acabar aislando al régimen de Franco, entre 1946-47, política y económicamente. Sólo los nuevos vientos de las relaciones internacionales con la división de los antiguos aliados que llevaría a la «guerra fría», e incluso caliente, en escenarios localizados como Corea, y al lógico y creciente anticomunismo en los países occidentales, provocaron un nuevo trato al franquismo y por ende a España.

LA DÉCADA DE 1950: LOS PRIMEROS CAMBIOS.

El 4 de noviembre de 1950, la ONU cancelaba formalmente las medidas contra el régimen de Franco y nuestro país acometía una nueva singladura política cuyos hitos fundamentales serían los acuerdos de septiembre de 1953 con los Estados Unidos (tras el restablecimiento de relaciones oficiales en 1951), el Concordato con el Vaticano del mismo 1953 y la entrada en las Naciones Unidas, con el aval estadounidense, en diciembre de 1955. También comenzaba una nueva andadura económica hacia la industrialización marcada todavía por el fuerte intervencionismo del sector público, (ENSIDESA, SEAT, el INI, etc.), aunque menos rígido que en los años precedentes. Sus resultados fueron espectaculares pues la tasa del crecimiento anual del PIB, entre 1951 y 1958, se situó en el 7,9%, una de las más altas del mundo en ese período, si bien convendría señalar que en aquel 1951, apenas se había conseguido recuperar la renta per cápita de 1935.[33]

---

31 Ver gráfico de Perfiles socioeconómicos de España, n.º 7, p. 43.
32 Ver *Estadísticas históricas de España...*
33 Ver CARRERAS, A.: «Renta y riqueza» en *Estadísticas históricas de España...*

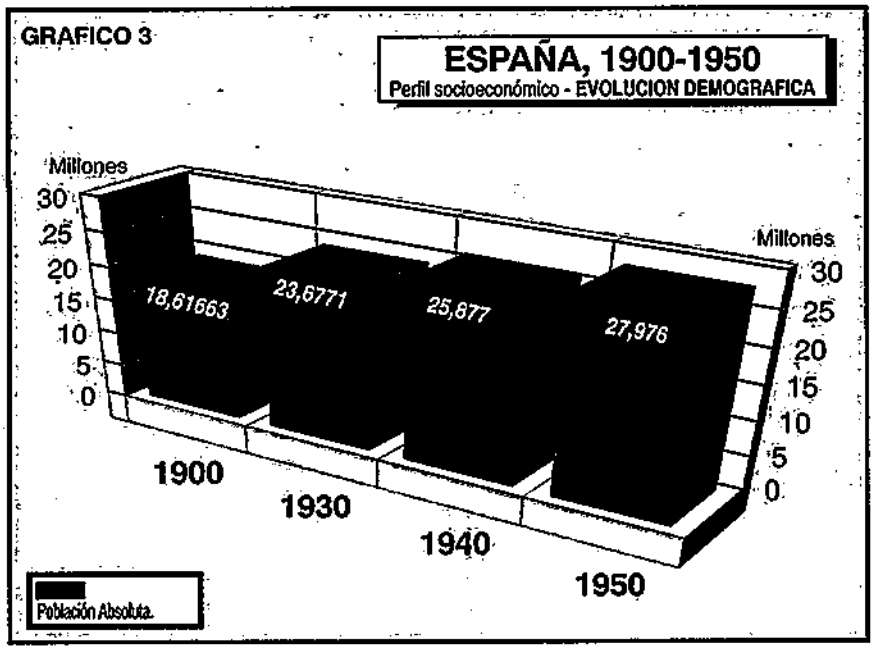


GRAFICO 3
ESPAÑA, 1900-1950
Perfil socioeconómico - EVOLUCION DEMOGRAFICA
Millones
30
25
20
15
10
5
0
18,61663
23,6771
25,677
27,976
1900
1930
1940
1950
Población Absoluta.

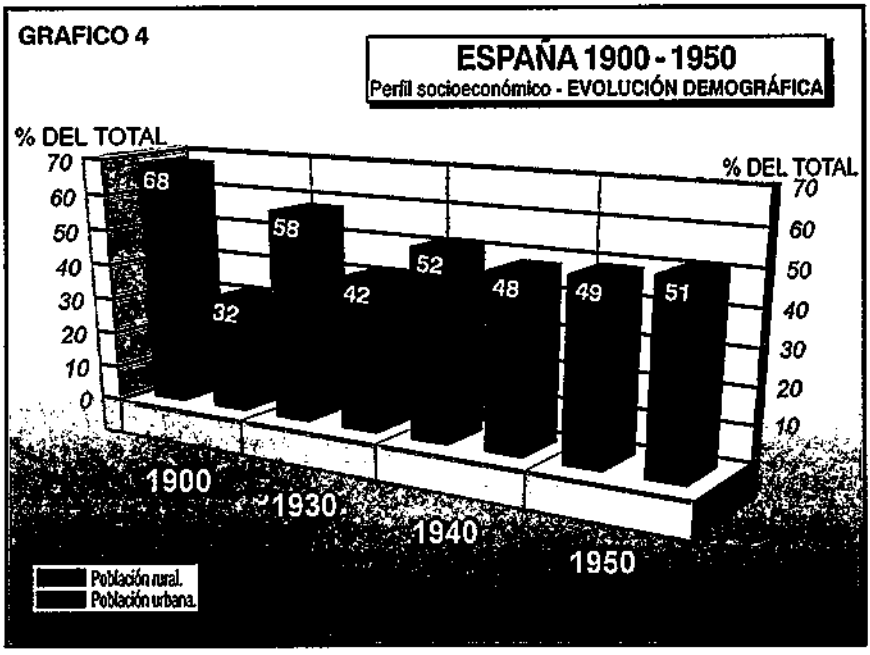


GRAFICO 4
ESPAÑA 1900 - 1950
Perfil socioeconómico - EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA
% DEL TOTAL
70
60
50
40
30
20
10
0
68
32
58
42
52
48
49
51
1900
1930
1940
1950
Población rural.
Población urbana.

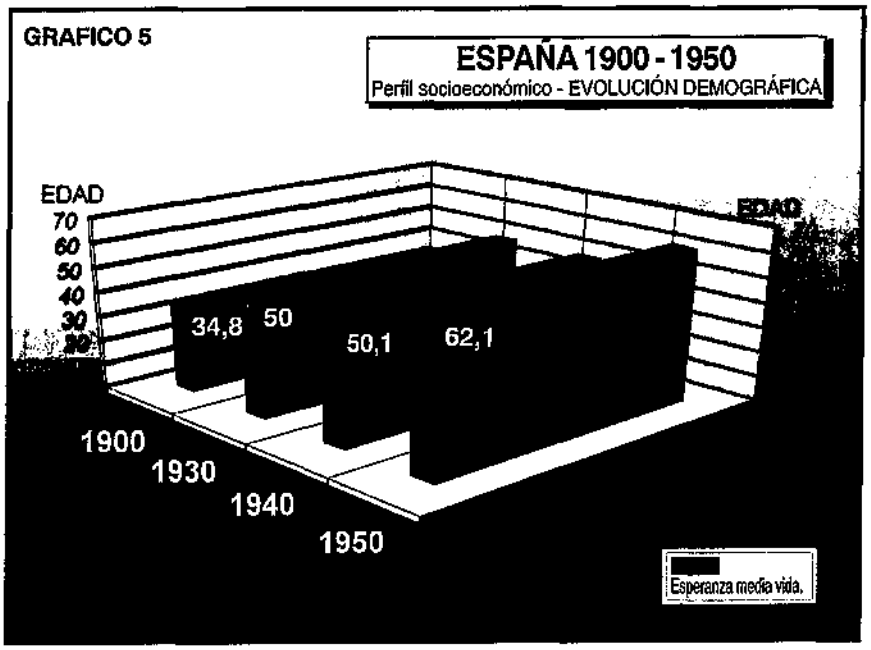


GRAFICO 5
ESPAÑA 1900 - 1950
Perfil socioeconómico - EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA
EDAD
70
60
50
40
30
20
34,8
50
50,1
62,1
1900
1930
1940
1950
Esperanza media vida.

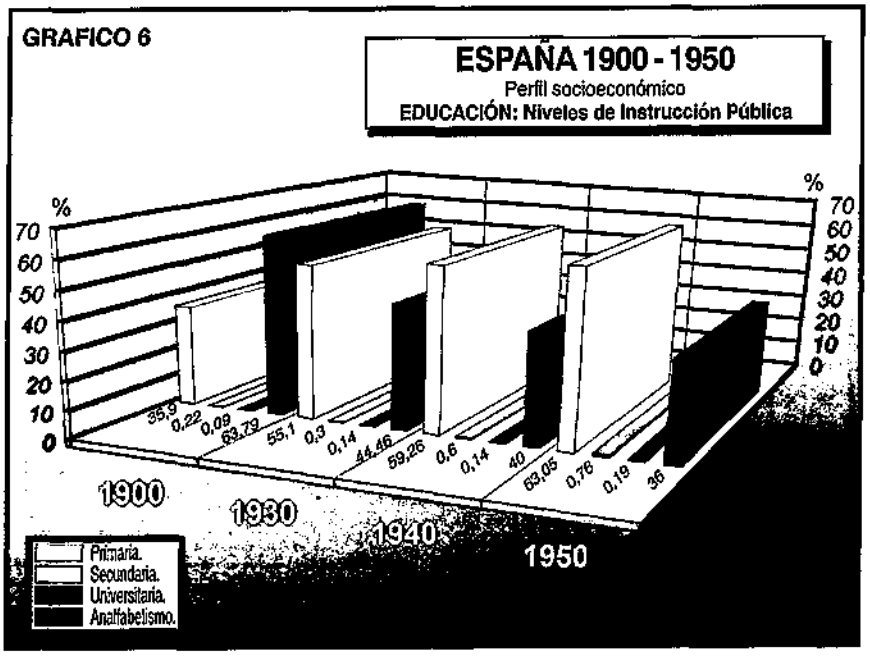
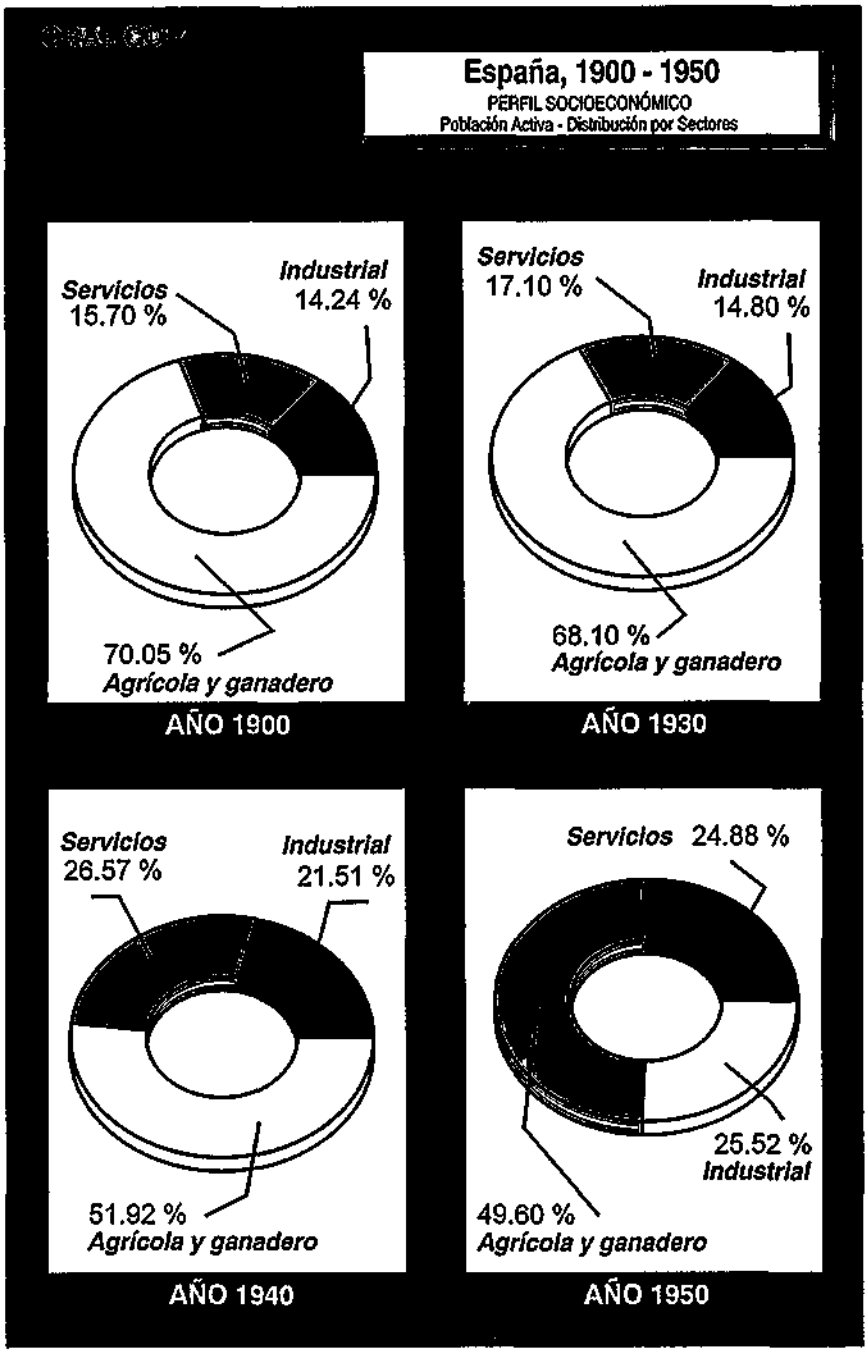


GRAFICO 6
ESPAÑA 1900 - 1950
Perfil socioeconómico
EDUCACIÓN: Niveles de Instrucción Pública
%
70
60
50
40
30
20
10
0
35,9
0,22
0,09
63,79
55,1
0,3
0,14
44,46
59,26
0,6
0,14
40
63,05
0,76
0,19
36
1900
1930
1940
1950
Primaria.
Secundaria.
Universitaria.
Analfabetismo.


España, 1900 - 1950
PERFIL SOCIOECONÓMICO
Población Activa - Distribución por Sectores
Servicios 15.70 %
Industrial 14.24 %
70.05 %
Agrícola y ganadero
AÑO 1900
Servicios 17.10 %
Industrial 14.80 %
68.10 %
Agrícola y ganadero
AÑO 1930
Servicios 26.57 %
Industrial 21.51 %
51.92 %
Agrícola y ganadero
AÑO 1940
Servicios 24.88 %
25.52 %
Industrial
49.60 %
Agrícola y ganadero
AÑO 1950

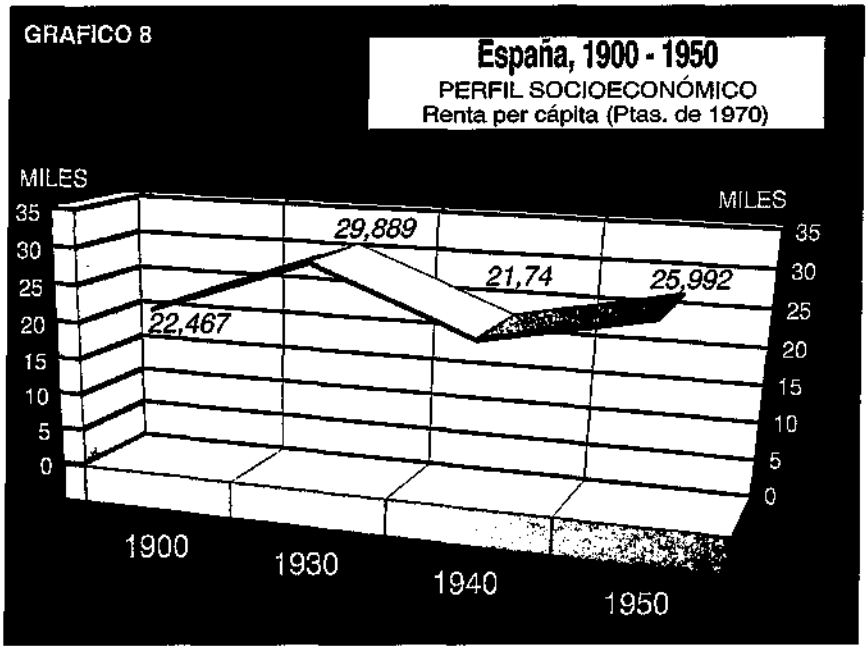


GRAFICO 8
España, 1900 - 1950
PERFIL SOCIOECONÓMICO
Renta per cápita (Ptas. de 1970)
MILES
35
30
25
20
15
10
5
0
29,889
22,467
21,74
25,992
1900
1930
1940
1950

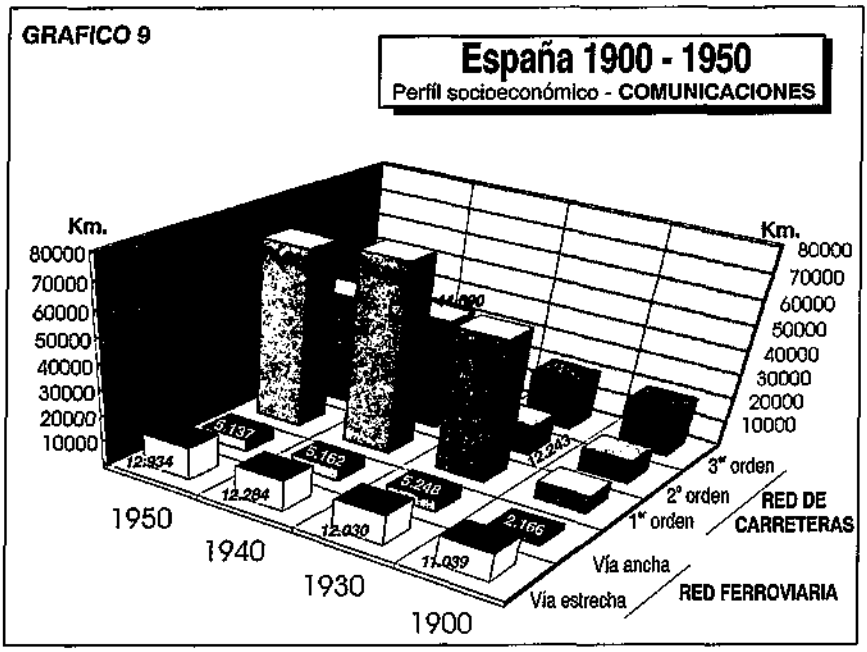


GRAFICO 9
España 1900 - 1950
Perfil socioeconómico - COMUNICACIONES
Km.
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
10000
12.934
5.137
12.284
5.162
12.030
5.248
11.039
2.166
1950
1940
1930
1900
3ª orden
2º orden
1ª orden
RED DE CARRETERAS
Vía ancha
Vía estrecha
RED FERROVIARIA

Todavía en 1950, aunque habían mejorado en general las condiciones de subsistencia de una población que ya rondaba los 28 millones de individuos, (cuya esperanza media de vida llegaba a los 62,1 años), prácticamente la mitad del empleo seguía gravitando sobre el sector primario y el peso de la España rural, apegada a prácticas económicas anticuadas, mal comunicada y poco permeable, era aún muy importante. Ciertamente todos los rasgos de la realidad española a mediados del siglo nos hablan de un país que acusaba enormes carencias, por ejemplo educativas, con 3.158.851 analfabetos, (la mitad de la población infantil entre 6 y 12 años seguía sin escolarizar), poco más de doscientos mil alumnos, (214.847 exactamente), que cursaban estudios de bachillerato y la Universidad que continuaba siendo el reducto de unos pocos miles de estudiantes. Las «carreras técnicas» contaban con matrículas muy escasas y conocimientos que hoy consideramos básicos, como el de los idiomas extranjeros, eran raros, hasta el extremo de que muy pocos españoles hablaban, por ejemplo, una lengua como el inglés.

La renta per cápita no llegaba a las 26.000 pesetas, (siempre en moneda de 1970), aproximadamente, el 76% de la de un italiano, el 44% de la de un francés, el 35% de la de un inglés o el 21% de la de un norteamericano.[34]

La débil estructuración del mercado, la falta de grandes compañías, (salvo unas cuantas excepciones en el sector público), el escaso poder adquisitivo de las gentes, la deficiente capacitación de los recursos humanos, el atraso tecnológico y, en general, en el conjunto de las infraestructuras de todo tipo eran circunstancias que seguían haciendo difícil un rápido crecimiento económico. Por lo que toca al mundo de la electrónica y de la electromecánica, la demanda potencial se veía reducida, por consiguiente, a muy pocos productos de consumo y a algunos equipos de telecomunicaciones y de cálculo destinados a empresas públicas en su mayoría.

Mientras, en otros países occidentales, comenzando por Estados Unidos, se había iniciado ya la etapa de la denominada «sociedad de consumo», decisiva en la expansión de la electrónica. En España, faltaban algunos años para que se llegase a disfrutar del adecuado marco socio-institucional; si bien para romper inercias y posibilitar la transformación de nuestro país el tratado entre Madrid y Washington, resultó decisivo en múltiples aspectos, al margen de sus repercusiones militares y políticas. Posiblemente no respondió a todas las expectativas despertadas, (como magistralmente señalaba L. García Berlanga en su *Bienvenido Mr. Marshall*), pero, directa e indirectamente, tuvo una gran importancia para la economía española.

Supuso que aunque en forma insuficiente pudieran aumentar las prestaciones financieras norteamericanas hacia España tanto por vía oficial

---

[34] *Ibid.*

como privada, (la ayuda recibida puede cuantificarse en unos 1.000 millones de $ entre 1950 y 1960), y, por otro lado, los estadounidenses propiciaron las tímidas medidas de «liberalización» económica del franquismo en aquel tiempo. Pero tal vez lo más importante fue que gracias al nuevo marco de relaciones pudieron llegar a España innovaciones tecnológicas llamadas a modernizar sus arcaicas infraestructuras. Para introducirlas se ubicaron en tierras españolas importantes compañías multinacionales de las más variadas actividades. Dentro del sector electrónico cabría destacar el inicio de la comercialización aquí, en 1953, de los productos BULL, a través de la empresa Truninger S.A. y desde 1957 los de la casa UNIVAC, de la mano de la empresa Rudy Meyer.

Pero vayamos paso a paso por el camino de la todavía raquítica industria electrónica española. Sin perder de vista la situación que presentaba en otras partes del mundo.

LA ELECTRÓNICA EN SUS DIFERENTES CAMPOS.

Veíamos como, en el ecuador del siglo XX, se abría una etapa de posibilidades inéditas hasta entonces. Ciertos países estaban en condiciones de aprovecharlas, primero Estados Unidos, algunos años más tarde varias naciones del occidente europeo, bastante después también España. La sociedad de consumo que, con esas diferencias cronológicas, apuntaba en el horizonte, vendría a ser la conjunción de una serie de factores económicos y psicosociales, servidos por una amplia gama de productos tecnológicamente novedosos, y entre ellos ocuparían un lugar destacado los de la industria electrónica. Varios de estos materiales habían empezado a aparecer en el mercado antes de la II Guerra Mundial y, acabado el conflicto, simplemente mejoraron su calidad y prestaciones pero, sobre todo, comenzaron a popularizarse. Otros, verdaderamente nuevos, acabarían transformando, en poco tiempo, innumerables parcelas de la vida cotidiana. Veamos los diferentes apartados.

a) El subsector de consumo.

En la segunda mitad de los años 40, la tecnología electrónica, prácticamente en todos los lugares a los que había llegado, siguió teniendo en la producción de bienes del subsector de consumo uno de sus principales cauces de explotación. El mercado de audio, (radio y reproducción musical) que hasta entonces había sido su parcela clave siguió ampliándose a gran ritmo, no sólo en cuanto a su volumen sino también en la variedad y novedad de

sus productos, como los receptores radiofónicos de FM y los tocadiscos de alta fidelidad.

En los países más ricos, ya desde comienzos de la década de 1950 e incluso antes, la demanda se había ido extendiendo también al ámbito de la televisión de manera muy importante. Los televisores en blanco y negro, fruto del perfeccionamiento de las tecnologías de preguerra que habían creado empresas como EMI en el Reino Unido, RCA, también en este mismo país y sobre todo en los Estados Unidos, y Telefunken, en Alemania, lograron una importante aceptación popular con la reanudación de las emisiones públicas después del conflicto. Pero esta modalidad de transmisión, en blanco y negro, pronto quedó superada técnicamente pues los departamentos de investigación de las principales compañías, RCA y Telefunken, encontraron en poco tiempo las claves de la televisión en color.[35]

En 1954, RCA puso a la venta los primeros receptores de este nuevo sistema, pero no consiguió un éxito inmediato, entre otros factores, porque la mayoría de las emisiones continuaban siendo en blanco y negro. Por ello, hasta finales de los años 50 no logró imponerse definitivamente, aunque desde entonces desplazó rápidamente a los viejos modelos. No obstante, en España todavía por aquellas fechas las mayores posibilidades seguían centradas en torno al medio radiofónico.

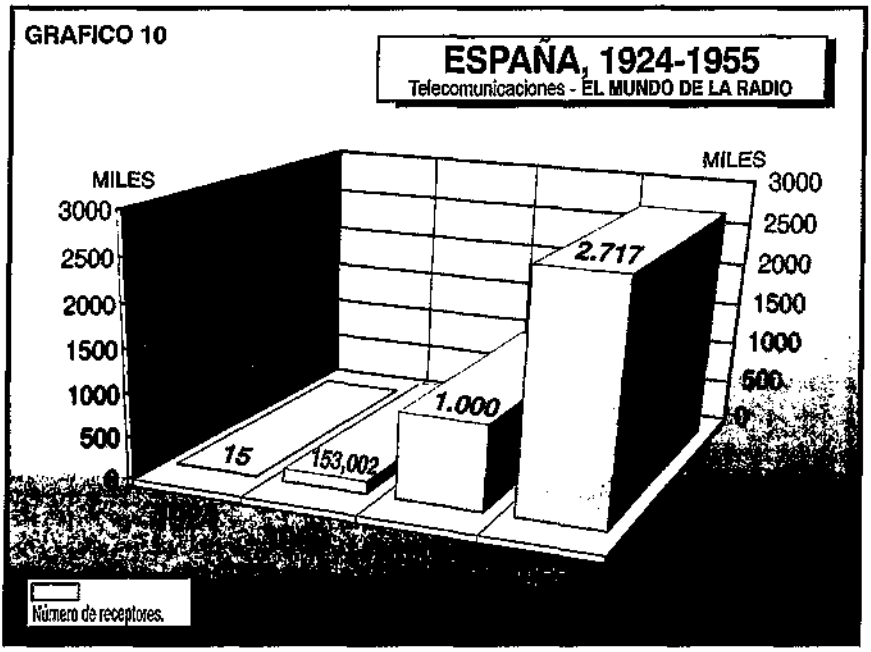
La radio comienza su gran etapa.

Al acabar la contienda la radio iba a jugar un papel esencial en la comunicación de masas. Su interés político y social resulta extraordinario aunque aquí nos ocuparemos más de algunos de sus aspectos económicos. En este sentido habría que apuntar a la relativamente buena situación de la infraestructura para la transmisión y al fuerte incremento de la audiencia en la inmediata postguerra. En cuanto a lo primero, en 1940 había en España 68 emisoras privadas de onda media, más 35 de la misma clase en Radio Nacional, a las que se suman otras 20 en onda corta; y en cuanto a lo segundo, en 1943, se contaban 1.000.000 de receptores, número en continuo ascenso.

El régimen de Franco no sólo se preocupó de controlar el contenido de los programas y el funcionamiento de la radio en general, sino que también intervino desde muy pronto en la fabricación de material radiofónico. Un decreto de 5 de mayo de 1941 incluía las industrias de este sector entre las de «interés nacional», de forma directa lo hacía con la empresa más impor-

---

[35] Ver HALL, P. y PRESTON, P.: *La ola portadora. (Nuevas tecnologías de la información y geografía de las informaciones, 1846-2003)*, Madrid, 1990.



tante de las ubicadas en España: Marconi Española S.A., reservando al Estado el derecho a participar del 30% de las acciones de la misma. Los Ministerios de Marina y Aire suscribieron parte de ellas y, el 11 de diciembre de 1942, pasaron al INI que amplió la inversión pública hasta el límite ya señalado.[36]

Sin embargo, el Gobierno favoreció poco la demanda de radioreceptores, en aquellos días, pues aunque resultara poco más que anecdótico, lo que hizo fue controlar su posesión y comercio a efectos de un impuesto de radiodifusión que fijado en 1934 se pretendió actualizar entre finales de 1942 y principios de 1943. Aquel gravamen estuvo vigente hasta 1964 aun cuando su recaudación fue bastante irregular.[37]

Con todo, en un país de más sombras que luces y de ambiente demasiado cerrado, resulta comprensible que el duro entorno cotidiano tratara de romperse, con más ilusión que razón, a través de esa vía cuasimágica a otros mundos que fueron los receptores radiofónicos. Entre los primeros años cuarenta y los primeros sesenta la radio formó parte esencial de la vida espa-

---

36 *Boletín Oficial del Estado.* 19-XII-1942, p. 10.324.
37 BOE, 7-XII-1942, p. 9.958.

ñola. El número de emisoras, la potencia de las mismas y la cantidad de aparatos en el mercado continuaron creciendo a buen ritmo. En 1955 había en España 2.717.000 receptores, (93 por cada 1.000 habitantes), cifra importante teniendo en cuenta las condiciones económicas del país, aunque muy pequeña si la comparamos por ejemplo con la de Estados Unidos que, en la misma fecha, tenía unos 76 millones de «radios», (aproximadamente 380 por cada 1.000 habitantes).[38]

El incremento relativo de receptores radiofónicos del mercado español respecto a un índice 100 para 1940 se situaría, por tanto, en 1955, en el 271, un aumento considerable, bastante similar al de otros muchos países más avanzados, (en Estados Unidos el crecimiento indicativo habría ido del 100 en 1940 al 300, aproximadamente, en 1955), aunque para rebajar los tintes positivos de esta lectura hay que tener en cuenta el reducido tamaño de los valores de partida en el caso español.

El auge de la demanda interna de este tipo de productos resultaría explicable, además de por los posibles factores psicosociales que mencionábamos antes, por una cierta mejoría en la capacidad adquisitiva de los ciudadanos españoles de la segunda mitad de los cincuenta respecto a la etapa precedente, según señalábamos. Así tendríamos que el precio medio por unidad, a pie de fábrica, de las «radios» de válvulas, en 1958, se situaba en unas 1.680 pesetas, cifra menor que la del comienzo de los años cuarenta, en tanto que la renta per cápita de los españoles se había incrementado en un 38% en moneda constante (llegando a unas 35.000 pesetas de 1970).[39]

El subsector industrial de electrónica de consumo en general continuó creciendo paulatinamente durante el transcurso de los años 1940-1960 aunque de forma más acentuada en los últimos años 50, alrededor de sus dos emplazamientos ya tradicionales, (y casi únicos), Madrid y Barcelona. Por lo que respecta en concreto a la producción de aparatos de radio el aumento de actividad más destacable se desarrolló en torno a la Ciudad Condal.

La televisión al alcance de algunos españoles.

Hasta 1956 no entraría en funcionamiento regular, (tanto en la acepción del término en la que significaría «... ajustado y conforme a regla», como en la que equivaldría a «... de tamaño o condición media o inferior a ella»), la televisión en España, a pesar de que, desde 1948, se venían realizando

---

[38] Ver gráfico relativo a las Telecomunicaciones: el mundo de la radio, n.º 10, p. 48.

[39] Ver *Estadísticas históricas de España...*

diversos ensayos. En junio de este año, la casa Philips, aprovechando la celebración de la Feria de Muestras, realizó algunas exhibiciones en Barcelona y, casi por las mismas fechas la RCA, norteamericana, hacía algo similar en Madrid.

Se trataba de pequeñas retransmisiones a las que tuvieron acceso unos pocos cientos de personas, pero la mayoría de los españoles habrían de esperar todavía al menos una década para asomarse al nuevo medio. No obstante en aquel mismo 1948 en Estados Unidos había instalados ya más de 1.000.000 de receptores de televisión.

La actividad de la industria electrónica de consumo en lo referente a la fabricación de televisores arrancó en España de manera casi simultánea a la puesta en marcha de las emisiones regulares desde el madrileño Paseo de la Habana; pero todavía dos años después, en 1958, apenas se construían 3.993 unidades por un valor de 44.900.000 pesetas. No obstante, el auge de esta actividad fue muy rápido y se convirtió en la principal fuente de ingresos de la industria electrónica española a lo largo de los años inmediatos. En 1960, el número de aparatos fabricados se había multiplicado por diez, (39.399), y su importe superaba los 528 millones de pesetas.

Nuestra producción de televisores dio lugar a un proceso empresarial semejante al de la radio y, en muchas ocasiones, unido a éste. Por un lado, las multinacionales europeas y japonesas instalaron sus bases en nuestro país al calor de un mercado en rápida expansión, y, por otro, los empresarios españoles principalmente en Barcelona, desarrollaron sus pequeñas factorías, con frecuencia en el ámbito de la titularidad familiar.

Al principio, la «fabricación» de aparatos de televisión se reducía casi exclusivamente al «montaje» de los diversos componentes importados de varios países europeos. Poco a poco se irían sustituyendo aquellos materiales por los producidos en España, tanto por las empresas de capital español como por las multinacionales aquí instaladas.

Pero, por el momento, seguían sin darse los factores necesarios para un crecimiento de este mercado, pues la necesaria innovación socio-institucional hacia la sociedad de consumo impulsada por la extensión del crédito a tal fin, no había tenido aún lugar y, a diferencia de lo que ocurría en los países más avanzados donde las masas posiblemente no pensasen pero era evidente que consumían, en la España de los años 50 no resultaba fácil pensar pero lo de consumir aún quedaba lejos de los parámetros modernos.

b) Componentes electrónicos y semiconductores.

En el concierto internacional, el panorama de la tecnología de este subsector cambió radicalmente a partir de 1945. Antes de la II Guerra Mundial

mucho de los avances innovadores correspondían a las aportaciones europeas, a través de Telefunken, Marconi, Philips, etc. Sin embargo después de la contienda el protagonismo norteamericano fue prácticamente absoluto. No sólo los inventos claves, (transistor, circuito integrado, etc.), sino el necesario entramado para su producción y comercialización radicaban en Estados Unidos.

Una vez más el apoyo del sector público resultó ser un factor clave para llegar a esta hegemonía norteamericana. Por un lado, la demanda gubernamental supuso a lo largo de los años 50 prácticamente el 35% del consumo total y, por otro, 2/3 de las inversiones en I + D, durante los mismos años, fueron realizados por el Estado. En 1955 se estimaban en más de 8.000.000 de dólares las subvenciones estatales a la investigación en semiconductores, transistores y diodos.[40] El mercado militar resultó decisivo tanto por su cuantía como por las aceleradas innovaciones tecnológicas que exigía.

Desde mediados de los cincuenta se crearon un gran número de empresas ante las favorables expectativas del negocio. Ni en Japón, ni en Europa, como apuntábamos, se dio un proceso comparable. Los avances tecnológicos en este ámbito y el crecimiento del mercado resultaron más tardíos y subordinados a la implantación de filiales de empresas norteamericanas en los distintos países europeos.

En el nuestro la dependencia tecnológica forzó la adquisición de componentes en el exterior, hasta donde fue posible, pues los problemas, no sólo económicos, limitaron grandemente las importaciones. Bien es cierto que hasta casi el final de la etapa que aquí tratamos salvo en el sector de audio, las necesidades de esta clase de productos en el mercado español fueron muy reducidas. Sólo a lo largo de los años cincuenta, al compás del crecimiento de la demanda, tanto en Madrid como en Barcelona, irían instalándose un buen número de nuevas factorías dedicadas a la producción de componentes que, en general, no precisaran una tecnología demasiado exigente. Algunas empresas importantes de la historia posterior de la electrónica española, como por ejemplo PIHER (Barcelona, 1950), Bianchi (San Sebastián, 1950), Avisor (Barcelona, 1954), AMPER (Madrid, 1956), Mier Allende (Barcelona, 1958), TELEVES (Santiago de Compostela, 1958), COMPELEC (Barcelona, 1959), etc., aparecieron por entonces.[41]

Pero, a la hora de valorar esta «reactivación empresarial», conviene, en cualquier caso, tener presente alguna cifra para captar de forma inmediata y clara el verdadero alcance de aquella industria. En 1960, según la estadís-

---

[40] Ver HALL, P. y PRESTON, P.: *op. cit.*

[41] Ver DICODI 30.000 Anuario de Sociedades, Consejeros y Directivos, Madrid, 1993.

tica oficial, el valor de los componentes electrónicos fabricados en España no llegaba todavía a los 500 millones de pesetas.

c) Telecomunicaciones: la reorganización de la telefonía en España.

En la obra de reconstrucción del país tras el período bélico de 1936-1939 era preciso otorgar especial atención a las telecomunicaciones y dentro de ellas, sin duda, el campo de la telefonía.

Las duras circunstancias económicas internas, que hemos referido, la difícil relación con un mundo envuelto en su propio conflicto bélico, apenas concluido el nuestro, y las veleidades totalitarias del nuevo régimen determinaron un fuerte intervencionismo público que aun se vería reforzado, en 1946, por la también ya aludida presión internacional contra el franquismo.

En 1939 la infraestructura de las comunicaciones telefónicas se había reducido con referencia a 1936 en algo más de 48.000 teléfonos, (alrededor del 14%), en tanto que el número de centrales continuaba siendo prácticamente el mismo, (tan sólo 25 menos que en 1939 o lo que es igual apenas un recorte del 0,7%). En realidad, ya entonces se observaba una cierta recuperación respecto a 1937, año en el que se habían conocido los peores momentos.

A partir de 1941 se empezó a superar ya prácticamente la cifra de aparatos telefónicos en funcionamiento de antes de la guerra y aumentó el de centrales instaladas, pero sobre todo creció el índice de utilización de las líneas existentes pues casi se duplicó el número de conferencias efectuadas. Sin embargo hacía falta un profundo esfuerzo de modernización puesto que con apenas 12 teléfonos por cada 1.000 habitantes, muchas poblaciones aún sin acceso al servicio telefónico y una tecnología demasiado primaria, la situación comparada con la mayoría de los países occidentales había acumulado un importante retraso.

Las inversiones imprescindibles para la modernización y extensión de la telefonía en España eran pues de gran envergadura y la CTNE, en la que se mantenía la fuerte presencia del capital norteamericano, aunque lo intentó con todo su empeño estaba pendiente de un proceso de ajuste con el régimen de Franco, sin el cual era difícil abordar ningún proyecto a medio y largo plazo, puesto que muy pronto la demanda de nuevas instalaciones superó las posibilidades de atenderla.

Entre la CTNE y el Estado franquista había problemas económicos y burocráticos de cierta importancia, como los pagos pendientes que el Gobierno debía a la Compañía por los servicios prestados al bando «nacional» durante la guerra, la aprobación de los ejercicios correspondientes al período 1936-1939 y la actualización de tarifas. El arreglo de estas cuestiones

resultaba imprescindible para la normalización financiera de la CTNE, pero la irregular situación se prolongó hasta 1945.[42]

Aun así, el Consejo de Administración de Telefónica, a pesar de estar además prácticamente obligado a adquirir en el mercado español todos los materiales utilizados por la empresa, llevó a cabo durante 1943-1944 una expansión relativamente importante en cuanto al número de teléfonos en funcionamiento. Pero los problemas de la Telefónica, las circunstancias de la II Guerra Mundial y la filosofía nacionalista del franquismo condujeron a un cambio decisivo en la situación de la empresa.

En cierto sentido, el Decreto de 31 de octubre de 1946, por el que se aprobaba el nuevo contrato entre el Estado y la CTNE constituía para ésta un hito tan trascendental que justifica el término «recreación» para definir lo sucedido. Esta relación contractual venía a sustituir a la que en su día, (25-VIII-1924), había dado sentido a la CTNE aunque se le mantenía el monopolio del servicio de telefonía en España encargándole «... *proseguir el establecimiento, desarrollo y explotación en toda la Península e Islas Adyacentes y Plazas de Soberanía, de un amplio y homogéneo sistema telefónico, urbano e interurbano, con los apropiados servicios auxiliares y complementarios...*».[43] Culminaba así el proceso iniciado con la nacionalización de la CTNE (Decreto-Ley de 13-IV-1945), que desplazaba a ITT de la propiedad del accionariado que todavía poseía (318.641 títulos por los que el gobierno español pagó 637.282.000 pesetas equivalente a 56.798.762,25 dólares conforme al tipo de cambio aplicado).

Según el texto del nuevo acuerdo entre la empresa y la Administración, Telefónica renunciaba al cobro de los créditos pendientes por daños originados durante la guerra y por los servicios oficiales prestados en dicho período. En contrapartida, además de la explotación en exclusiva, recibía amplias atribuciones para la expropiación de terrenos u otros bienes que le fueran necesarios y, a cambio de entregar al Estado el 10% de los beneficios netos, (a partir de 1952 sería el 15%), quedaba exenta de impuestos. Al frente de la compañía venía a situarse José Navarro Reverter en sustitución del marqués de Urquijo que había presidido la CTNE desde su fundación.

Pero para nuestro propósito lo más relevante era el compromiso de que, mientras no fueran perfeccionados otros sistemas, las ampliaciones de las centrales automáticas se efectuarían con el mismo tipo de equipos que los empleados en Madrid. O sea que el sistema 7A de Standard, todavía de naturaleza esencialmente electromecánica, iba a ser la base de la automatización en los años siguientes.

---

[42] Ver CABEZAS, J.A.: *op. cit.*

[43] BOE, 10-XI-1946, p. 8.151.

El contrato de 1946 tendría una larga vigencia puesto que se mantuvo hasta 1986. La nueva andadura de la CTNE, pese a las circunstancias adversas que España atravesó hasta el arranque de los años cincuenta, dio como resultado que en 1955 se llegase al millón de teléfonos en funcionamiento, (tan sólo 11 países en el mundo superaban entonces esta cifra). Dos años después se instalaba el cable coaxial Madrid-Barcelona-Zaragoza, con 432 circuitos telefónicos, mejorando apreciablemente la capacidad de comunicación entre dichas ciudades.[44]

No obstante, las peticiones de servicios seguían por delante de las realizaciones y entre 1955 y 1960 a pesar del extraordinario desarrollo de las instalaciones que permitió superar la cifra de 1.700.000 teléfonos conectados a la red, el desfase oferta-demanda en el sector continuó en aumento.

La expansión de la telefonía en España constituyó pues el factor más importante para el consumo de productos a caballo entre los electromecánicos y los electrónicos en unos años de complicada transición tecnológica en todo el mundo, pues los avances de la electrónica, o mejor dicho la aplicación de sus nuevas tecnologías a las telecomunicaciones fueron introduciéndose gradualmente, en principio por los equipos de transmisión, pero resultó más lenta que en otros campos debido, por un lado, al elevado coste de las centrales electrónicas y, por otro, al buen funcionamiento de los ingenios electromecánicos. El primer paso hacia la conmutación electrónica fue el empleo de «relés reed» controlados por electrónica del semiconductor para, más adelante, llegar a las centrales totalmente electrónicas. Pero, por el momento, podría afirmarse que las Rotary 7A de Standard, el material empleado por Telefónica, seguían en la frontera de ambas tecnologías.

La producción del sector de telecomunicaciones tenía pues un nombre propio como protagonista incontestable y casi único del mercado español, Standard Eléctrica que iría creciendo al compás de la CTNE y en un mercado sin competencia.

Pero, por entonces, los verdaderos avances de la electrónica se producían, en todo el mundo, a través de otras vías, en particular en el de la informática.

d) Los primeros ordenadores de la era electrónica.

El término «ordenador», con su significado actual, no sería acuñado hasta 1950 por el investigador francés Jacques Perret, a instancias de IBM.

---

[44] Ver CABEZAS, J.A.: *op. cit.*

Pero la trayectoria científico-técnica seguida para su fabricación venía de lejos y de forma muy directa desde los años de la década de 1930.

Hemos visto ya como, a finales de esa etapa, la «carrera» de descubrimientos tecnológicos que desembocarían en la informática moderna se desarrollaba paralelamente en Europa y América. Sin embargo, como dijimos al hablar del subsector de componentes, en vísperas de la II Guerra Mundial aunque la investigación se encontraba prácticamente a la misma altura que en Estados Unidos, la situación mostraba algunas diferencias trascendentales a este lado del Atlántico en cuanto al papel del sector público o al entramado industrial y comercial. En Alemania, por ejemplo, Konrad Zuse había descubierto una calculadora similar a la de Stibitz casi al mismo tiempo que el norteamericano y, en 1941, patentaba el primer ordenador digital controlable por programación, (el Z-3), que empleaba 1.500 lámparas de vacío. Pero las circunstancias apuntadas y la marcha de la guerra limitarían las posibilidades comerciales de sus inventos.

No era éste un caso aislado pues otros científicos europeos consiguieron igualmente señalados triunfos. En plena conflagración bélica mundial, en 1943, el inglés Alan Turing hacía funcionar el primer ordenador electromecánico en el mundo, aunque tampoco lograría abrir un espacio comercial importante. El modelo del capitalismo americano estaba decididamente en condiciones mucho más favorables para impulsar la explotación de las innovaciones tecnológicas.

Como en una especie de ping-pong, apenas había transcurrido un año del invento de Turing cuando H. Aiken, subvencionado por la IBM, culminó en la Universidad de Harvard la tarea iniciada cinco años antes y produjo el ordenador electromecánico Mark I, (primero de los de su clase de uso general). Había costado un millón de dólares y tenía miles de relés y unos 800 kilómetros de hilo conductor. Con él se cerraba toda una época culminando el proceso de las máquinas predecesoras de la electrónica en este campo, aunque se siguieran fabricando modelos Mark II, III y IV hasta 1952. Decíamos que se concluía una página en la evolución de la tecnología pues, en febrero de 1946, se lograba construir un nuevo tipo de ordenador, el ENIAC, (calculadora e integrador númerico), éste ya sí electrónico y verdaderamente programable. Los trabajos para la realización de aquel artefacto de 30 toneladas de peso, cuyas 18.000 válvulas ocupaban 3.000 pies cúbicos y consumían 140 kilowatios de potencia, corrieron a cargo de Eckert y Mauchly, en la Universidad de Pensilvania.[45]

Sin embargo, tendrían que transcurrir cinco años para poder fabricar y poner en el mercado los primeros ordenadores de válvulas, los UNIVAC I,

---

[45] Ver BRAUN, E. y MACDONALD, J.: *op. cit.*

capaces de ser utilizados en el tratamiento de la información comercial y contable. Con este modelo, sus fabricantes, los ya citados Eckert y Mauchly a través de la Remington Rand Corporation, se apuntaron un gran éxito al procesar el censo de la población de Estados Unidos en 1950.

No obstante los días de estos ordenadores de válvulas estaban contados pues, la II Guerra Mundial, como la mayoría de los conflictos bélicos contemporáneos aunque en mayor grado que ningún otro debido a sus enormes dimensiones, vino a ser, según dijimos, la ocasión de impulsar extraordinariamente el mundo de la tecnología y en especial el relacionado con la electrónica. Algunos de los avances científico-técnicos experimentados durante aquellos años en la industria militar en Estados Unidos e Inglaterra, principalmente, permitieron nuevos logros en la física del estado sólido, uno de cuyos resultados fue «el mayor invento del siglo», el 23 de diciembre de 1947, cuando en los laboratorios Bell, en Murray Hill (New Jersey), se logró fabricar el primer transistor.

En ese centro de investigación, en el que trabajaban por entonces más de 5.700 personas (2.000 de ellas profesionales altamente cualificados), J. Bardeen, W. Brattain y W. Sockley fundamentaron definitivamente con su descubrimiento la electrónica moderna. Pero los últimos años cuarenta y primeros cincuenta del siglo XX serían testigos de otras contribuciones decisivas en el mismo campo, tanto en la teoría como en la práctica. Así, entre 1946 y 1952, von Neuman culminaba el desarrollo de los conceptos esenciales del cálculo en que se basaría el funcionamiento de los ordenadores y, en febrero de 1953, J. Kilby, al servicio de la Texas Instruments, registró la primera patente de un circuito integrado.[46]

La capacidad de lo que L. Arroyo definía como «... *un conjunto de aparatos interconectados que actuan coherentemente para manejar de forma automática información codificada*»,[47] es decir el ordenador, creció en proporción inversa a su volumen y a su coste. Valgan al respecto estas cifras. En 1950 se necesitaba 1 pie cúbico para instalar 1.000 válvulas, un espacio en el que en 1956 podían disponerse 10.000 transistores y en 1958, cuando se lanzó al mercado el UNIVAC, el primer ordenador fabricado con esta clase de elementos cabían en igual volumen, 1.000.000 de componentes. La electrónica había alcanzado ya su mayoría de edad en los Estados Unidos y estaba en condiciones de empezar a convulsionar a la economía y a la sociedad contemporánea.

Entre tanto, las «viejas» calculadoras habían seguido su propia evolución. Primero, aunque sin grandes modificaciones tecnológicas, se lograron

---

[46] *Ibid.*

[47] Ver ARROYO, L.: *25 años de informática en España*, Madrid, 1985.

modelos más manejables y más baratos. Así, a comienzos de los años 50 su precio había descendido hasta situarse, comparativamente, en la cuarta parte del valor que un automóvil tenía en el mercado. Pero, a partir de 1963, la Bull Punch Company produjo la primera calculadora electrónica, con componentes semiconductores montados en una placa de circuito impreso, que significó la gran revolución en este campo, abaratando espectacularmente los precios y abriendo el camino a una nueva singladura.

El alcance de este tipo de máquinas acabaría introduciendo pautas de comportamiento, totalmente distintas a las que hasta entonces se observaban en múltiples facetas de la vida cotidiana, incluso en el aprendizaje escolar de disciplinas como las Matemáticas.

e) La protoinformática en España.

Centrando de nuevo nuestra atención en España nos encontraríamos, como viene siendo habitual, con una situación bastante desfasada respecto a la mayor parte del mundo occidental, ya que las dificultades de la década de 1940 no permitieron el crecimiento del mercado hispano de calculadoras ni otras tareas, en cuanto a la producción de las mismas, que no fuesen el montaje de algunos elementos.

En aquellas circunstancias, plena autarquía económica, «Máquinas Comerciales Watson» en España estuvo a punto de cerrar en varias ocasiones. Al escaso volumen de negocio se unían múltiples obstáculos burocráticos y financieros que desalentaban a los dirigentes de IBM y, para salir adelante hubo que recurrir a maniobras comerciales muchas veces esperpénticas. Por ejemplo, ante los impedimentos para la normal importación y exportación se realizó una operación triangular con Colombia en la que se combinaban vino-café-máquinas, (algo verdaderamente llamativo, que una empresa como IBM cuya política antialcohol resulta proverbial se viera envuelta en una transacción de vinos). Otra, no menos espectacular, se produjo con la importación a través de Egipto de una partida de máquinas usadas que, una vez en España, hubieron de ser «canibalizadas» para montar otras «nuevas» con las que atender las peticiones de los clientes.[48]

Los problemas eran continuos y abarcaban a cualquiera de los elementos relacionados con el funcionamiento de aquellos aparatos puesto que se carecía prácticamente de todo, salvo de ingenio. Hasta la falta de papel adecuado para fabricar las tarjetas perforadas causaba graves trastornos y los intentos para solucionarlos, hechos a través de Sarrió, dieron como resul-

---

[48] ASÚA, F. de: Entrevista citada.

tado un material, de tan mala calidad, que hubo que instalar humidificadores cerca de las máquinas para mantener las cartulinas con el grado preciso de humedad.

Pero no sólo existían obstáculos para el comercio del material pues la política monetarista del gobierno de Franco distorsionaba los cambios reales introduciendo importantes elementos de conflicto y además tampoco permitía realizar más que excepcionalmente las transferencias de capital allende nuestras fronteras. En consecuencia las maniobras de «Máquinas Comerciales Watson» tuvieron que ser igualmente enrevesadas para emplear en España un dinero que no podían sacar del país, como le sucedía a otras compañías de capital totalmente extranjero. Así se entiende que el área de inversiones de la filial española de IBM en aquellos años hubo de extenderse desde la financiación de películas producidas por Samuel Bronston a las adquisiciones inmobiliarias. En este contexto fue en el que la empresa compró el edificio de la calle Serrano número 5, a mediados de los años 1940, al que más adelante trasladaría su sede desde su anterior emplazamiento en Calvo Sotelo.

Hemos dicho que fueron años muy duros, en parte por las consecuencias económicas del aislamiento internacional que resultaron tremendas para la mayoría de los españoles pero, poco a poco, según vimos, fueron levantándose las sanciones contra el gobierno de Madrid. Como un símbolo más del desbloqueo, el 10 de febrero de 1948, Francia volvía a abrirnos su frontera pirenaica después de casi dos años de incomunicación. A esas alturas teníamos el nivel de desarrollo económico más bajo de la Europa meridional y las condiciones de vida eran patéticas para gran parte de la sociedad. Además del desabastecimiento de muchos productos, aun de primera necesidad, los precios habían aumentado en un 600% de promedio respecto a 1936, en tanto que los salarios eran inferiores en términos reales a los de antes de la guerra.

La «normalización» fue muy lenta. España al margen del Plan Marshall para la reconstrucción europea, según advertimos, sólo comenzó a recibir algunos créditos de la banca norteamericana a principios de 1949. Aun así, Franco se había visto obligado a la adopción de un cierto aperturismo como «gesto de buena voluntad».

En 1949, «Máquinas Comerciales Watson» podía cambiar su denominación por la de IBM-SAE. La compañía, que contaba con treinta y cinco trabajadores, es decir, que había aumentado su plantilla en catorce empleados a lo largo de toda la década, seguía siendo prácticamente la única en comercializar máquinas tabuladoras y clasificadoras en España y operaba con cuatro vendedores en Madrid y uno en Barcelona, a los que añadiría, posteriormente, la delegación en Bilbao.

Aquellos apuros fueron quedando atrás con la firma del tratado de Ma-

drid y al amparo de los acuerdos de 1953 y dentro del programa de ayuda americana los españoles recibimos productos tan variopintos como la leche deshidratada o armamento anticuado para nuestro ejército, pero también los primeros ordenadores: un IBM0650 que se instalaría en RENFE en 1958 y, al año siguiente un UNIVAC, (modelo UCT), en la Junta de Energía Nuclear. Pronto entraron en funcionamiento algunos otros más pequeños, (los IBM-1.620), destinados a las Escuelas de Ingeniería, (Minas, Industriales, etc.) ya que la política del Gobierno de Estados Unidos y de la propia IBM tendía a polarizar estos materiales en los centros de formación.

Era el comienzo pero, realmente, el músculo, la fuerza de la informática en España llegó con su incorporación al mundo de la banca, principalmente en Banesto y el Hispanoamericano, aunque otras instituciones como la Caja de Ahorros de Zaragoza se cuentan entre los clientes iniciales. El contrato con Banesto, negociado por parte de IBM por J. Maisonrouge, que más tarde sería presidente de esta multinacional americana, fue en su tiempo el de mayor volumen de cuantos se habían firmado con países europeos. Pero no vayamos demasiado adelante.

Por el momento, junto a los síntomas positivos que hemos apuntado, el crecimiento y los esfuerzos modernizadores de la economía española planteaban graves desequilibrios, en parte como secuelas de las pervivencias de un modelo marcadamente intervencionista, por ejemplo, los inconvenientes y limitaciones del sistema de cambios monetarios vigente sostenido por el Banco de España en valores ajenos a las cotizaciones reales. Otros, en consecuencia con la expansión que se vivía, por ejemplo, el aumento del déficit de la balanza de pagos, el cual pasó de 100 a 400 millones de dólares anuales entre 1950 y 1955. Eran síntomas negativos que debían ser corregidos para evitar el atasco.

En resumen, transcurridas casi seis décadas del siglo XX, la situación económica española apenas había permitido algunos escarceos de la industria de productos electrónicos. Ciertos subsectores, como el de consumo, en especial, el grupo de audio, contaban con una trayectoria más dilatada pero, en general, podía decirse que España, en muchas parcelas, comenzaba entonces a asomarse al mundo de la electrónica.

Las circunstancias históricas habían acumulado un fuerte retraso y una serie de carencias tecnológicas, empresariales e institucionales que se dejarían sentir en el futuro aunque, en los años inmediatos, la sensación de modernización iba a ser muy intensa y la producción y el consumo de productos electrónicos daría un gran paso adelante.

PARTE II

HACIA LA «MAYORÍA DE EDAD» DE LA ELECTRÓNICA EN ESPAÑA

La etapa histórica que transcurre a lo largo de los años 1960-1980 sería un tiempo marcado por la coexistencia de situaciones enormemente dispares. En lo político al avance del «internacionalismo», de los movimientos descolonizadores, de las grandes prédicas de libertad y concordia se le opondría la constante de la violencia en forma de «guerra fría», o menos fría, entre los bloques, y de múltiples conflictos armados por casi todo el planeta; de la invasión de Checoslovaquia a Vietnam, de Afganistán a Oriente Medio, etc. La esperanza en la utopía y la frontera del desencanto enmarcando el horizonte colectivo. Del «romanticismo democrático» kennediano al revolucionarismo libertador del «Che» Guevara.

En lo económico, riqueza y pobreza en magnitudes sin precedentes. Crecimiento capitalista y éxito burgués cuestionados, curiosamente, por un amplio sector de la juventud de esa misma burguesía. En el otro extremo, contradicciones cada vez más acusadas en los espacios del socialismo liberticida.

Auge sin igual del consumo de energía y crisis de la más significada de ellas: el petróleo. Despertar del ecologismo después de la más absoluta despreocupación por la naturaleza. De los límites inimaginables a la realidad limitada. De la Tierra a la Luna, de la revolución energética a la revolución electrónica e informática.

Dos décadas a través de las cuales, pese a todo, gran parte de la sociedad va adquiriendo comportamientos uniformados por las pautas del desarrollo tecnológico y la cultura multinacional. España con su posición de retraso, como casi siempre, caminaría también en este sentido; a pesar de las peculiaridades de su sistema político a contrapelo de la inmensa mayoría de sus vecinos.

LA REORIENTACIÓN DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA (1959-1970).

Tratando de superar las contradicciones político-económicas, que señalábamos en el transcurso de los años cincuenta, Franco introdujo importantes modificaciones en su gobierno, en febrero de 1957, apartando a los falangistas, (Girón, Arrese y Muñoz Grandes), y dando entrada en el poder a los tecnócratas del Opus Dei, (Navarro Rubio, Ullastres, López Rodó ...). Pero este cambio de rumbo y las reformas económicas de 1957-1958, buscando la armonización de ingresos y gastos en los presupuestos públicos y el fortalecimiento de la peseta, no sirvieron para solucionar las dificultades ni consiguieron frenar la fuerte inflación existente.

Hubo que recurrir a medidas más drásticas dentro del llamado Plan de Estabilización, (puesto en marcha por el Decreto de 22-VII-1959 de Ordenación Económica), con los objetivos de incrementar el ahorro, detener y aun reducir los precios y, sobre todo, liberalizar la economía española, bajo las presiones de Washington y las directrices del Fondo Monetario Internacional. Las puertas a la profunda transformación que el país experimentaría en la década siguiente estaban abiertas.

Rápidamente, aunque la maquinaria chirriaría ante el drástico ajuste provocando duras secuelas socio-laborales, iba a quedar atrás el modelo autárquico y se avanzaría en el camino hacia una nueva política de planificación orientativa, concretada en los Planes de Desarrollo, (que arrancando de 1962 se sucederían hasta los primeros setenta), a través de los cuales se pretendía canalizar el esfuerzo renovador que debía conducir a la industrialización.

Con todo, las condiciones del país en 1960 eran ya mucho mejores que en ningún otro momento anterior y permitieron el «éxito de la política desarrollista» de los años siguientes. La población española (30.430.000 habitantes) respondía a unos esquemas demográficos más evolucionados, (pues aunque la tasa de natalidad era todavía alta, 21'6‰, la de mortalidad se situaba en el 8,7‰, en tanto que la esperanza de vida rondaba los 70 años). Un potencial humano que se volcaba sobre las ciudades, especialmente las más industrializadas, (la población urbana superaría pronto el 60%). Sólo entre 1960 y 1970 más de 1.500.000 personas se trasladaron desde ambas Castillas, Extremadura y Andalucía hacia Madrid y Cataluña, al tiempo que otro millón de españoles cruzaban las fronteras en busca de trabajo durante el mismo período, (136.000 de ellos para establecerse fuera definitivamente).[1]

---

[1] Instituto Nacional de Estadística (INE). Ver *Censo de población de 1960*. *Anuario estadístico de España 1960-1961*. *Estadísticas históricas de España. Siglos XIX y XX*. Barcelona, 1989.

Pero los cambios más importantes se apreciaban en aspectos cualitativos como los niveles de instrucción. El índice de escolarización de los niños de 6 a 13 años había aumentado hasta el 70%, es decir, casi 10 puntos más que en 1950. La enseñanza secundaria acogía a 448.311 alumnos de Bachillerato y 73.733 en Formación Profesional, mientras que la Universidad empezaba a abrirse tímidamente a la sociedad española llegando a 76.458 el número de estudiantes matriculados, (el doble que veinte años antes).[2]

En 1960 también la asignación de los recursos humanos por sectores de actividad señalaba la evolución emprendida en los años cincuenta, cierto que aún el 39,7% de la población ocupada trabajaba en el sector primario, (pero eran 10 puntos menos que el decenio anterior), la industria absorbía el 28,1% de la mano de obra y los servicios el 32,13%. En la misma fecha, la renta per cápita se estimaba en 35.791 pesetas, (en pesetas de 1970), o sea un 38% por encima de la de 1950, con un poder adquisitivo equivalente al 70% del de los italianos, al 47% del de los franceses y algo menos respecto a ingleses y alemanes o lo que es igual, aunque seguíamos lejos, el crecimiento comparativo durante la década de los cincuenta había sido muy parecido a la media de estos países.[3]

Las infraestructuras de todo tipo continuaban siendo deficientes pero habían mejorado de manera apreciable, quizás en mayor medida en lo correspondiente al sector financiero. Por último, la apertura al exterior, (emigrantes, turismo y captación de inversiones extranjeras), acabarían siendo factores decisivos en el gran impulso dinamizador de la actividad económica española de los años sesenta.

No obstante, aquella «escalada industrial» basada principalmente, en el crecimiento de sectores con gran impacto medioambiental negativo, adolecía de graves carencias, (entre ellas las de tecnología), que de 1960 a 1974 limitaron en gran medida el propio crecimiento económico, a pesar de su espectacularidad, e impusieron una férrea dependencia respecto a los países avanzados. Como es lógico, los sectores más afectados por esta circunstancia habían de ser los de mayores exigencias tecnológicas y, en este caso, se encontraban la casi totalidad de las actividades relacionadas con la electrónica, aunque en grado muy diferente entre sí. Veamos la evolución en cada uno de los correspondientes subsectores a lo largo de los dos grandes tiempos en que vamos a seguir la etapa de verdadera implantación de la electrónica en España: el primero desde 1959 a 1970 y el segundo desde esta última fecha hasta el comienzo de los ochenta.

---

[2] Ver FUSI AIZPURÚA, J.P.: «La educación en la España de Franco» en SUÁREZ FERNÁNDEZ, L. (dir.): *Franco y su época*, Madrid, Actas de El Escorial, 1993, pp. 127-156.

[3] Ver *Estadísticas históricas de España ...*

PANORÁMICA DE LA ELECTRÓNICA MUNDIAL DE LOS AÑOS SESENTA A LOS OCHENTA.

La industria electrónica mundial durante los años sesenta y setenta continuó en su acelerado crecimiento tanto en aquellos campos donde ya venía funcionando como en otros nuevos. Los avances tecnológicos, particularmente en la esfera de las telecomunicaciones y en la informática, resultarían de gran trascendencia pero ese período vendría definido, en líneas generales, no sólo por esto sino por otros dos factores igualmente decisivos: a) la mayor «socialización» de los productos electrónicos, al menos en el mundo occidental, es decir su incorporación a la vida cotidiana de grandes grupos sociales y b) el incremento de la competitividad internacional que llevaría a Japón y a varias naciones europeas a disputar a Estados Unidos cuotas cada vez más amplias del mercado mundial.

La nueva realidad trajo consigo una mayor «especialización» de los principales países productores y con ello una panorámica renovada de la industria electrónica. Una breve referencia nos permitirá apreciar esta circunstancia.

a) Un gigante llamado Japón.

En efecto, por lo que al subsector de consumo se refiere, los japoneses fueron desempeñando cada vez un mayor protagonismo, incluso de cara a los propios consumidores estadounidenses. Un éxito debido no sólo a su «facilidad para la imitación», sino a su capacidad para innovar en los procesos de fabricación, (por ejemplo mediante la creciente automatización), junto a la adecuada explotación de la tecnología de los circuitos integrados o a los bajos costes relativos de su mano de obra con un alto nivel de preparación y a la gran variedad de productos que son capaces de ofrecer. Sin olvidar que la acertada y decidida actuación del sector público en su tarea de impulsar, respaldar y coordinar los esfuerzos de la iniciativa privada, ante todo en I + D, les ha ido otorgando una posición privilegiada.

Estados Unidos y los países europeos no podían competir con la eficacia y productividad de Japón que dominaba primero el grupo de audio, (radioreceptores portátiles, equipos de sonido, etc.), y acabaría controlando un capítulo tan importante como el de los aparatos de grabación y reproducción de video. Este último apartado sería, tal vez, la innovación más señalada de los años 70 pues, aunque ya en 1956 la American Ampex Corporation había creado un prototipo, no sería fabricado en serie y a precios baratos hasta mucho después. Durante los años 60 distintas compañías (RCA, Philips, Matushita, etc.) compitieron por conseguirlo, pero sería Sony, a partir de

1975, con su Betamax, y, sobre todo, Japan Victor, dos años más tarde, con su Video Home System, cuando las compañías japonesas alcanzaron el modelo que acabaría proporcionándoles el dominio del mercado internacional.[4]

b) La revolución de los circuitos integrados.

Mientras, el subsector de componentes electrónicos experimentó mayores innovaciones que ningún otro pero, por encima de todos habría que considerar, aparte de la introducción, en 1959, del procedimiento planar en la producción de transistores, el desarrollo y fabricación de los circuitos integrados, paso decisivo hacia el establecimiento de la microelectrónica. Un proceso, como casi todos, bastante largo, pues aunque ya en 1952, G.W. Dummer había expuesto los fundamentos teóricos de este tipo de elementos y, en 1957, los ingleses habían logrado el primer modelo capaz de funcionar, fue Robert Noyce, en Estados Unidos, quien dio los pasos necesarios para lograr su fabricación en serie.

Una vez más la demanda militar resultó determinante en el impulso cara a la producción y comercialización de un elemento clave para el futuro de la electrónica en su conjunto, cuyas primeras aplicaciones comerciales empezaron en 1963. A lo largo de los años sesenta fueron perfeccionándose los circuitos electrónicos de modo que cada vez pudieron instalarse mayor número de funciones electrónicas en un sólo microchip, (de 10 componentes discretos por circuito, en 1960, a 100.000, en 1980), con el consiguiente abaratamiento pues de los 50 dólares de coste en 1962 se pasó tan sólo 1 dólar en menos de diez años.

Los Estados Unidos mantuvieron su hegemonía en la industria de los semiconductores, prácticamente sin oposición, hasta finales de la década de 1960, en cuanto al mercado mundial se refiere. Un esquema de las cifras de producción en 1965 ofrecería los siguientes datos:

PRODUCCIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS (millones de dólares)

Países	Tubos	Semi-conductores	Componentes pasivos	Total
Estados Unidos	1.019	1.012	1.259	3.290
Japón	137	140	390	667
Europa	218	339	1.122	1.679

[4] Ver HALL, P. y PRESTON, P.: *La ola portadora. (Nuevas tecnologías de la información y geografía de las informaciones, 1846-2003)*, Madrid, 1990.

Todavía en 1970 las empresas norteamericanas controlaban el 56,5% de las ventas internacionales, frente al 16,1% que estaba en manos europeas y el 27,1% dominado por Japón.[5]

Además la expansión industrial norteamericana, basada en el control de las tecnologías más avanzadas, a la búsqueda de nuevos mercados y/o de mano de obra más barata, provocó en estos años una auténtica «colonización», por unas u otras razones, de varios países europeos, hispanoamericanos y asiáticos, (incluso parcialmente Japón cuya política oficial respecto al establecimiento en su territorio de empresas extranjeras había sufrido todo tipo de restricciones hasta 1974).

c) Nuevas perspectivas de la electrónica profesional.

Pero no sólo los subsectores de electrónica de consumo o de componentes electrónicos mostraron notable desarrollo sino que, la ya aludida coyuntura de expansión militarista de los años cincuenta marcada por los conflictos armados, (Corea, Indochina, Oriente Medio, etc.), y el agravamiento de la «guerra fría», condujo al desarrollo del máximo esfuerzo de la industria electrónica en el marco de los ejércitos de las grandes potencias, en especial en torno a productos como el radar. Una demanda a la que se sumó también un mercado civil en fuerte expansión por el aumento del tráfico aéreo con lo que la fabricación de elementos de detección y navegación se convirtió en el objetivo de muchas empresas.[6]

Sin embargo el avance de la electrónica profesional desde comienzos de los sesenta, superando incluso el del subsector de consumo, se extendía igualmente a la producción de otros muchos equipos, (telecomunicaciones, señalización, control industrial, etc.), que ya venían siendo más o menos habituales y también aquí los norteamericanos continuaban desempeñando el papel principal, sobre todo en lo tocante a las comunicaciones.

Al terminar los años cincuenta y en la década siguiente, Estados Unidos dominaba el mercado de equipos de radiocomunicación y radiodifusión, con el 75% de la producción mundial. Compañías americanas como la ITT, (con fuerte implantación en Europa: Standard Telephone and Cables [STC], en el Reino Unido; Standard Elektrik Lorenz [SEL], en Alemania occidental; Standard Eléctrica, en España, etc.), estaban entre los fabricantes más destacados en este campo. Pero, en la misma época, las empresas japonesas, en rápido crecimiento, empezaban a jugar también un papel preferente y, junto

---

[5] HALL, P. y PRESTON, P.: *op. cit.*, p. 206.
[6] *Ibid*, p. 195.

a ellas, algunos fabricantes europeos, (Telefunken, Siemens, Marconi, etc.), ocupaban de igual manera un importante segmento del mercado.

Por lo que se refiere a equipos de telecomunicación en el marco de la telefonía, los Estados Unidos copaban más del 70% de la producción, aunque su consumo interno dejaba reducidas drásticamente sus posibles exportaciones, situándose en esta partida por debajo del Reino Unido y la Alemania Federal. Habría que recordar quizás que no fue éste uno de los apartados en el que más rápidamente se aplicaron las nuevas tecnologías pues, como advertíamos, por un lado el buen funcionamiento de las centrales electromecánicas y, por otro, el elevado coste de las centrales electrónicas ralentizó el proceso de sustitución de aquéllas por éstas.

Según vimos, los pasos iniciales hacia la conmutación electrónica fueron los del empleo de «relés reed» controlados por electrónica de semiconductores y a partir de aquí se llegaría a las centrales totalmente electrónicas. La primera de éstas entró en servicio en 1958, en Highgate Wood, (Londres), y su funcionamiento resultó satisfactorio pero el coste era bastante elevado y el experimento no prosperó. Después de algunos años se implantó un sistema mixto manteniendo parte del equipo electromecánico controlado electrónicamente. La primera central de tal naturaleza, denominada TXE_1, se instaló en Leighton Buzzard en 1966. Este modelo y su continuador, el TXE_2, válidos para pequeñas centrales, arrojaron unos resultados positivos pero, por el momento las grandes centrales seguían siendo electromecánicas. Sólo en 1971 empezó a fabricarse la TXE_4 capaz de ser utilizada en las de mayores dimensiones.

d) De los grandes a los pequeños ordenadores.

Mucho más dinámico se mostraba el mundo de la informática pues, a partir de 1958, los ordenadores transistorizados, los llamados de «segunda generación», cuya fabricación abordó en Estados Unidos la compañía Sperry Rand, (surgida tras la fusión de Remington Rand con Sperry), comenzaron a introducirse en el mundo de la gestión industrial y de algunos servicios logrando, desde mediados de la década siguiente, la tasa de crecimiento más importante de la producción electrónica.

Pero, por encima de cualquier otro factor, al auge de la informática y por ende al del mercado electrónico contribuyó de manera decisiva la producción y comercialización de los miniordenadores, el primero de los cuales fue fabricado por Digital en 1965. El éxito de esta clase de «máquina», debido sobre todo a su mucho más reducido coste, permitió la ya aludida intensificación de la actividad de la industria electrónica, y el nacimiento, o la llegada al sector desde otros campos, de varias compañías como Data, Burroughs,

Honeywell, etc. además de la propia Digital. A las alturas de 1960 se dedicaban a la fabricación de ordenadores unas 26 empresas en Estados Unidos, 7 en el Reino Unido, 3 en Alemania, 2 en Holanda y 1 en Francia. Diez años después había 39 en Estados Unidos, 7 en Japón, 4 en Alemania y 1 en cada uno de los siguientes países: Reino Unido, Italia, Francia, Holanda, Suecia, Noruega, Dinamarca, Israel, España ... Por entonces, el dominio de los norteamericanos en este campo era aún más acusado que el ejercido en otros subsectores pues controlaban, aproximadamente el 70% de la producción mundial y el 75% de las exportaciones.

El parque de ordenadores instalados en 1965 rondaba los 20.000 en Estados Unidos, unos 1.480 en Japón, 1.603 en la República Federal alemana, 1.160 en el Reino Unido y 1.061 en Francia, etc. Por la misma fecha, el número de equipos en funcionamiento, en España, era de 190. Si proyectamos estas cifras sobre las del censo demográfico de los países citados nos encontramos con que, a mediados de los sesenta, había un ordenador de las series más elevadas de la gama en el mercado por cada 9.524 norteamericanos, uno por cada 34.483 alemanes, uno por cada 45.454 franceses, uno por cada 47.619 ingleses, uno por 52.631 japoneses, y uno por cada 167.000 españoles.[7]

Durante los diez años siguientes, con los grandes y medianos ordenadores, especialmente estos últimos, el uso de la informática se extendió en un numeroso grupo de países a buena parte de las instituciones administrativas del sector público y a las mayores empresas. Pero el paso hacia la «socialización» de los productos informáticos se daría en 1975, cuando la empresa MITS radicada en Alburquerque (Nuevo México) produjo el primer microordenador.

En efecto la innovación de mayor alcance en la historia de la electrónica, después del descubrimiento del semiconductor y del circuito integrado, fue, sin duda, el microprocesador o, dicho de otro modo, el ordenador microprogramable en un chip, cuya creación básica había sido obra de un equipo de investigación dirigido por T. Hoff, en 1971, para la empresa INTEL.[8] Con la microelectrónica nacía la verdadera electrónica moderna abriendo multitud de nuevos campos de aplicación.

A mediados de los años setenta el objetivo preferente de la industria norteamericana del sector electrónico ya no era la producción de circuitos integrados, sino la fabricación de los pequeños ordenadores lo cual, entre otras muchas cosas, supuso la conquista definitiva de nuevos espacios comerciales. Un buen ejemplo sería el de la «electronificación» de la industria

---

[7] *Ibid*, p. 118.

[8] FORESTER, T. (ed.): *The Microelectronics Revolutions*, Oxford, 1980.

de material de oficina que empezó a dejar atrás la frontera de la electromecánica.

Los avances fueron constantes y pronto, al inicio de los 80, los microprocesadores de 4 y 8 bits eran ya sustituidos por otros de 16 y 32 bits, mientras el tamaño de los chips de memoria de gran acceso dinámico había pasado de 1 K a 64 K y 265 K, prácticamente en el mismo espacio de tiempo. Con la incorporación de la tecnología MOS, (Metal-Óxido-Metal), comercializable desde comienzos de los setenta, la capacidad de los ordenadores y de la memoria aumentó espectacularmente, pasando de los 5 transistores por chip que había en 1962 a cerca de 52.000 en 1982.[9] Paralelamente los precios cayeron con parecida intensidad. El valor por «bit» de la memoria de acceso directo descendió un 35% entre las mismas fechas.

Conviene señalar que estos avances fueron protagonizados esencialmente por las compañías privadas estadounidenses, pero con el respaldo de la Administración y, sobre todo, del Ejército a través de sus importantes adquisiciones y de las ayudas a los programas de I + D. A mediados de los cincuenta, los contratos militares representaban por ejemplo la tercera parte del consumo total de semiconductores y diez años después se situaban en torno al 50%.

Simultáneamente fue desarrollándose otra parcela del negocio que resultaría aún más rentable, la del soporte lógico de aquéllos. En 1973, Kildall puso a punto el primero de tales sistemas operativos para microordenadores. Pero los mayores beneficiarios de este producto fueron B. Gats y P. Allen, fundadores de la empresa Microsoft, cuyos resultados hasta el momento presente pueden calificarse de deslumbrantes.

Las grandes sociedades empresariales de la industria electrónica no apreciaron de inmediato el alcance de tal revolución, lo cual permitió el desarrollo de múltiples empresas de escaso volumen que se volcaron en la fabricación de esta clase de ordenadores capaces de entrar en las casas, en las escuelas, en las tiendas, en la pequeña industria...; en la vida cotidiana en suma, de forma directa, de millones y millones de individuos. Así surgieron Apple, Commodore, Tandy, Sinclair, Acom, ACT, etc., nuevas compañías que alcanzaron resonantes éxitos en breve plazo.[10]

IBM, tantas veces a la cabeza de los descubrimientos del sector informático, o la misma Digital, pionera en la fabricación del miniordenador, tardaron años en ponerse en marcha para la producción de estos ordenado-

---

[9] BRAUN, E. y MACDONALD, S.: *Revolución en miniatura: la historia y el impacto de la electrónica del semiconductor*, Madrid, 1984. Ver BARRON, I. y CURNOW, R.: *The future with microelectronics*, Londres, 1979.

[10] *Ibid.*

res personales. Hasta 1981 no saldría de las factorías de IBM su primer microordenador, un retraso de casi una década entre cuyas causas habría que incluir razones de estructuras en cuanto a la organización de la empresa, cierta pereza «psicológica» hacia los cambios, comprensible cuando el negocio «tradicional» funciona muy bien, y el recelo ante un producto de escaso valor por unidad comparado con los anteriores; con todo la enorme capacidad comercial de la compañía le permitió recuperar terreno rápidamente.

e) Mercado y mano de obra.

Otros parámetros, como el volumen de consumo mundial, señalan también el fuerte auge de las NTI, (Nuevas Tecnologías de la Información). Entre 1970 y 1981 el valor de los productos comercializados pasó de 15.985 millones de dólares a 94.334, (a precios constantes de 1980). Pero en paralelo con la expansión global fue oscilando la cuota del mercado internacional que cada país sería capaz de ocupar a lo largo de aquellos mismos años. Así, aparte del extraordinario crecimiento de las ventas de los países de reciente industrialización que pasaron del 4% al 14%, Japón consiguió aumentar sus exportaciones en mayor medida que sus más directos competidores y si en 1971 apenas abastecía el 17% de la demanda internacional, diez años después acaparaba el 21,8% de la misma y algo semejante, aunque en menor escala, ocurrió con Estados Unidos que del 23% pasó al 24,5%; mientras, la CEE veía fuertemente reducida su participación del 45% al 32%.

Convendría añadir que el protagonismo de Estados Unidos resultaría más evidente si tenemos en cuenta que exportó productos fabricándolos en filiales establecidas en otros países de la competencia, que su esfuerzo principal se desarrolló en subsectores de tecnología más avanzada y mantuvo un crecimiento homogéneo en términos socio-económicos al incrementar empleo y producción. Sin embargo, habría que hacer también ciertas matizaciones al caso de Japón que, a pesar de algunos síntomas de estancamiento al principio de los ochenta, consiguió recortar distancias con los norteamericanos y, en ciertos casos, como por ejemplo, en el subsector de consumo, situarse por delante.

Algo semejante sucedió con el mercado laboral en los sectores «punta» de la industria electrónica. Entre 1970 y 1981, el número de empleados que trabajaban directamente en este campo de las NTI pasó de 5.349.000 a 6.863.000 en el ámbito de los 38 países más avanzados, lo cual significó un incremento del 28% frente al 3,5% experimentado como media en el resto del conjunto de las actividades fabriles. Entre los «grandes», Estados Unidos

y Japón mantuvieron un sensible aumento de la ocupación, al igual que ocurría en los países de industrialización reciente, (Taiwan, Corea, Singapur, etc.), en tanto que en la CEE este mercado laboral quedaba estancado aunque con resultados dispares entre sus miembros, (por ejemplo en el Reino Unido, la fuerte contracción hizo que se pasase de 600.000 a 409.000 trabajadores ocupados en el sector al tiempo que en la República Federal de Alemania se produjo el fenómeno inverso con un crecimiento desde 429.000 a 621.000 empleados).[11]

¿Qué sucedía en España mientras tanto a este respecto?

LA SOCIEDAD DE CONSUMO EN ESPAÑA Y LOS PRODUCTOS ELECTRÓNICOS.

Señalábamos que, a partir del Plan de Estabilización de 1959, la sociedad española se embarcó en un espectacular proceso de modernización. A la par que los cambios en la producción se modificaron las capacidades y exigencias del mercado consumidor, en una simbiosis de elementos socioeconómicos que acabarían instalando en el país una cultura de nuevas relaciones y comportamientos colectivos. La tenencia de ciertos productos se convirtió en factor de prestigio social. Muchos de ellos eran elaborados por la industria de los electrodomésticos y la de la electrónica de consumo que adquirieron así dimensiones desconocidas con anterioridad.

En el campo de esta última algunos datos son especialmente significativos. Nos encontraríamos con que el valor de los receptores de radio fabricados en España pasó de poco más de 440 millones de pesetas en 1958 a 1.046 millones en 1966, cifra culminante en este período, para estancarse después en torno a los 600-700 millones durante los cuatro años siguientes. Al tiempo, los aparatos de válvulas, que eran casi los únicos construidos aquí hasta el final de los años cincuenta, dejaban paso a los «transistores»; los cuales, al mediar los sesenta, suponían ya el 66% del importe de la producción total.

En conjunto, durante la etapa 1959-1970 el valor de los «aparatos de radio» fabricados en España se elevó a la suma de 8.208 millones de pesetas corrientes, (de ellos 3.533 correspondían a receptores de válvulas y 4.686 a los de transistores). Hasta 1965, año en el cual se autorizó la libre instalación de emisoras de Frecuencia Modulada (FM), (aunque sus transmisiones experimentales habían comenzado en 1957), la radio vivió su época dorada, aguantando incluso la competencia de la televisión durante casi una década.

---

[11] Ver HALL, P. y PRESTON, P.: *op. cit.*

El número de receptores se estimaba ya entonces en 6.475.000 unidades (200 por cada 1.000 personas).[12]

Las empresas dedicadas a este negocio radicaban sobre todo en Madrid y Barcelona, tanto las filiales de las grandes multinacionales en nuestro país, (Marconi, AEG, Sony, etc.), como las españolas, (Lavis, Radio Santana, Kolster, Emerson, Vanguard ...).

Otro grupo dentro del apartado de «audio» de la electrónica de consumo que siguió un proceso de desarrollo relativamente importante, sobre todo atendiendo a los índices de partida, fue el de la fabricación de equipos de grabación y reproducción de sonido, (especialmente magnetófonos y tocadiscos). Un proceso con tres tiempos: estancamiento, 1959-1962; aceleración, 1963-1964, y despegue, 1965-1970. En 1959 el valor de los aparatos de esta clase construidos en España era de 32,37 millones de pesetas, en tanto que para 1970 suponían ya 936,67 millones de pesetas corrientes. En total más de 4.362,76 millones de pesetas durante aquellos doce años, con un promedio anual de 363,56 millones de pesetas.[13]

a) La era de la televisión.

Pero, aunque en el plano sociológico la radio mantuvo su protagonismo hasta mediados de los sesenta, ya a comienzos de esa década el capítulo más importante de la industria electrónica española de productos de consumo era la televisión. Por ejemplo, la fabricación de televisores en nuestro país en 1962 supuso un importe de 1.558 millones de pesetas, que triplicaba el valor de los aparatos de radio producidos el mismo año y equivalía al 71% de todo el subsector.

Desde entonces su significado económico en términos absolutos y relativos aumentó rápidamente hasta 1965 para sufrir una notable recesión entre esa fecha y 1967, volviendo a crecer desde entonces de forma clara. En 1970 alcanzaba los 8.118 millones de pesetas, once veces más que el grupo de radio, el 79,4% del conjunto de los productos electrónicos de consumo.[14]

En total durante el período 1960-1970, los fabricantes de televisores en España obtuvieron unos ingresos brutos de 47.750 millones de pesetas, aproximadamente el 78,5% de la facturación completa del subsector de consumo a lo largo de la misma etapa.

---

[12] Ver FRANQUET, R. y MARTÍ, J.M.ª: *De la telegrafía sin hilos a los satélites*, Barcelona, 1985.

[13] INE: *Producción de material eléctrico, de telecomunicación, transmisión y cinematografía, 1959-1970.*

[14] Ver cuadro estadístico y gráfico, n.º 11, pp. 75 y 76.

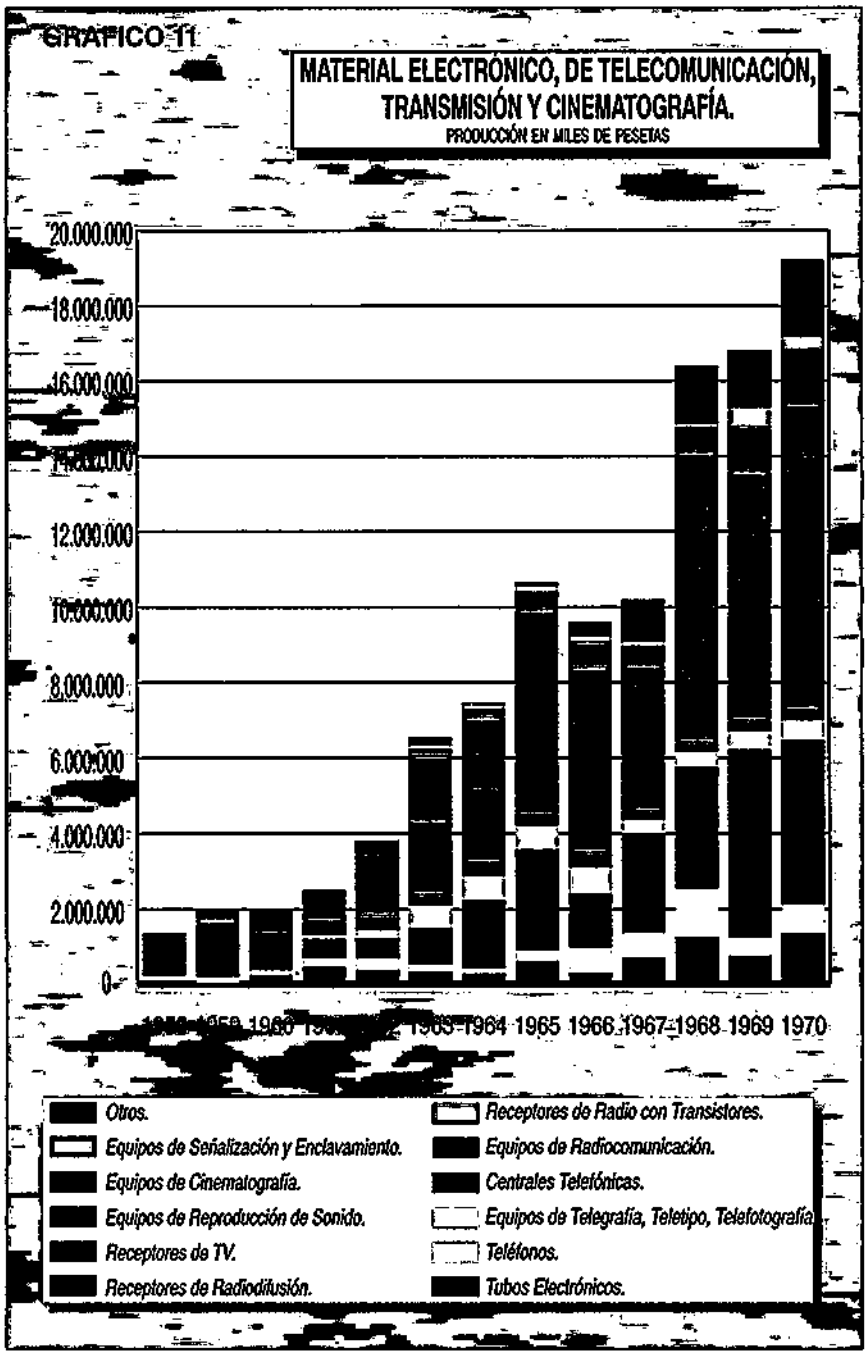


GRAFICO 11
MATERIAL ELECTRÓNICO, DE TELECOMUNICACIÓN, TRANSMISIÓN Y CINEMATOGRAFÍA.
PRODUCCIÓN EN MILES DE PESETAS
20.000.000
18.000.000
16.000.000
12.000.000
8.000.000
6.000.000
4.000.000
2.000.000
0
1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970
Otros.
Equipos de Señalización y Enclavamiento.
Equipos de Cinematografía.
Equipos de Reproducción de Sonido.
Receptores de TV.
Receptores de Radiodifusión.
Receptores de Radio con Transistores.
Equipos de Radiocomunicación.
Centrales Telefónicas.
Equipos de Telegrafía, Teletipo, Telefotografía.
Teléfonos.
Tubos Electrónicos.

MATERIAL ELECTRÓNICO, DE TELECOMUNICACIÓN, TRANSMISIÓN Y CINEMATOGRAFÍA.

(Producción en miles de ptas.)

	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Tubos Electrónicos	103.652	33.197	235.392	266.390	324.366	456.125	373.430	618.188	696.070	740.891	290.805	1.245.808	1.351.105
Teléfonos	99.052	144.907	133.433	144.373	189.352	231.420	295.827	268.722	655.013	493.046	674.439	1.285.202	760.483
Equipos de Telegrafía, Teletipo, Telefotografía	3.085	2.499	1.700	1.500	3.362	7.200	9.200	38.150	36.626	7.915	3.175	3.374	2.456
Centrales Telefónicas	401.236	714.889	457.933	435.618	446.339	870.372	1.656.795	2.444.999	1.170.409	2.422.735	2.967.204	4.609.186	3.987.580
Equipos de Radiocomunicación	66.098	157.319	85.330	72.104	98.586	105.390	163.115	203.132	269.188	192.939	263.773	381.525	374.328
Receptores Radio con Transistores				103.958	204.202	596.883	629.381	640.475	687.066	359.766	418.180	478.612	528.767
Receptores Radiodifusión	440.305	511.380	389.235	308.007	345.631	243.932	330.861	239.018	358.952	196.531	182.405	239.860	215.686
Receptores TV	44.900	239.424	528.178	728.548	1.558.000	3.791.514	3.937.860	5.538.257	5.004.364	3.959.856	7.789.807	6.695.574	8.218.820
Equipos reproducción de sonido	71.201	32.376	40.353	35.613	57.458	118.521	191.044	403.935	504.237	431.417	524.567	1.050.526	936.678
Equipos de Cinematografía	30.058		11.458	36.037	27.799		5.772	35.057	146.165	32.447	88.524	112.028	484.643
Equipos de Señalización y Enclavamiento		21.558	18.170	3.424	32.323	68.599	42.674	121.898	108.541	91.169	88.527	475.835	310.711
Otros	93.603	85.228	95.196	87.041	363.319	234.781	92.753	87.037	373.207	1.115.955	1.537.601	1.521.872	2.027.962

A partir de la segunda mitad de los años sesenta algunas de las grandes multinacionales japonesas instalaron filiales en España, más concretamente en Barcelona, (lugar donde por varias razones, entre las que se encuentra tal vez una valoración muy positiva por parte nipona de la «cultura socio-económica catalana», tienden preferentemente a ubicarse las empresas electrónicas del Japón antes que en otras zonas del territorio español). Ya en 1965 comenzaba a funcionar la factoría barcelonesa de Sony y al año siguiente la de Sanyo. Estas firmas abastecieron en buena medida el mercado de audio y de video español durante los años siguientes.

Con el mismo reclamo, (una demanda interior en claro proceso de expansión), se crearon también por entonces, nuevas empresas nacionales relacionadas con la electrónica de consumo en distintos lugares, pero particularmente en Cataluña, por ejemplo Electrónica Bertran (ELBE, en 1970), que sería uno de los principales fabricantes nacionales de televisores.

Sin embargo, las diferencias de tamaño, posibilidades tecnológicas, financieras y capacidad de comercialización en favor de las empresas extranjeras respecto de las españolas hacían muy difícil la competencia para nuestros fabricantes que debían buscar su lugar en el mercado venciendo grandes obstáculos. Ciertamente no era el menor de ellos el del prestigio de los productos pues mientras las diversas «marcas» extranjeras, sólo por esta circunstancia, gozaban de gran credibilidad, las españolas despertaban entre los posibles usuarios una notable desconfianza. Las anécdotas al respecto serían numerosísimas y, por desgracia, reveladoras de un estado de opinión que aún hoy subsiste en muchos aspectos.

En ocasiones la política arancelaria actuaba también en contra de los intereses de nuestros empresarios pues estaban sometidos a gravamen, por ejemplo, diversos componentes que era preciso comprar en el exterior para «fabricar» aquí receptores de televisión, en tanto que la importación de televisores extranjeros gozaba de un trato fiscal más favorable. Con todo, dentro del desarrollo observado en general, podríamos señalar, como resumen, dos fases en la industria española de electrónica de consumo durante los años sesenta. En la primera de ellas, entre 1960-1965, el valor de los productos fabricados creció más en pesetas corrientes, que en la segunda, de 1965 a 1970.

b) La hermana menor de la familia electrónica: la industria de componentes.

El auge del subsector de consumo afectó positivamente al de componentes, aún cuando este último en términos relativos continuó siendo el menos importante en el conjunto de la industria electrónica por el valor de

su producción. La fabricación de receptores de televisión, (en blanco y negro durante aquellos años sesenta), se constituyó en la palanca más eficaz para impulsar la demanda de múltiples elementos. Algunos productos como los tubos para televisores se convirtieron en partidas fundamentales alcanzando una facturación de casi 1.000 millones de pesetas en 1970.[15]

Sin embargo la exigencia de otros materiales de este campo, particularmente aquellos que precisaban mayores recursos tecnológicos, continuó siendo muy pequeña y, pese a su crecimiento, grupos como el de transistores y semiconductores apenas significaban 66 millones de pesetas, en 1966, o, sobrepasaban en poco los 246 millones de pesetas en 1970.

Las buenas perspectivas, aún con las limitaciones señaladas, hicieron que durante este período (1959-1970), un buen número de empresas de nueva constitución, como BOAR S.A., EMISA, SAINCO, etc. (en Madrid), o ERBA S.A., MINIWAT, PREMO, DIEMEN, CROUZET, etc. (en Barcelona), o algunas que venían dedicándose al sector de los electrodomésticos como FAGOR (en Guipúzcoa) y otras en varios puntos de España, empezaran a desarrollar sus actividades en la elaboración de componentes electrónicos. Precisamente fue en las factorías de esta cooperativa del grupo de Mondragón donde se fabricó el que podríamos considerar el primer «chip» español, en 1964.

c) Electrónica profesional: el auge de Telefónica.

El profundo cambio económico operado en España, al que ya hemos aludido, se tradujo también en un fuerte revulsivo de la industria electrónica profesional, sobre todo, en el grupo de telecomunicaciones y, en especial, en cuanto al servicio telefónico se refiere con decisivas mejoras cuantitativas y cualitativas. Entre las primeras se situaría el aumento del número de aparatos instalados que de 1.500.000 en 1958 llegó a 4.569.408 en 1970, (o lo que es igual de 50 teléfonos por 1.000 habitantes a 135). Paralelamente se incrementó la cantidad de centrales telefónicas que de 5.827 pasaron a 10.699 en el mismo espacio de tiempo. Entre las segundas, es decir, las mejoras en el servicio, estaría el mayor grado de automatización de la red.[16]

Los cambios no afectaron, en principio, a la estructura del negocio pues durante buena parte de aquellos años se mantuvo el tradicional esquema del mercado, con un operador, la CTNE, y un fabricante, Standard Eléctrica, S.A. lo cual equivale a que esta empresa monopolizó de forma casi total los apro-

---

15 INE. Ver *Producción de material eléctrico, ...*

16 Ver CABEZAS, J.A.: *Cien años de teléfono en España*, Madrid, 1974.

ximadamente 27.940 millones de pesetas corrientes que supuso la producción en España de teléfonos y centrales telefónicas entre 1959 y 1970, (con un 19% del valor total, los primeros; y el 71%, las segundas).

Pero, en 1965, llegaba a la presidencia del Consejo de Administración de Telefónica, Antonio Barrera de Irimo, (en sustitución de Navarro Reverter), y con él se iban a producir modificaciones decisivas que acabarían transformando, desde sus cimientos, el panorama de las telecomunicaciones en España.

A esas alturas Telefónica era una de las primeras empresas del país con 32.000 empleados, pero hacía falta incorporar sin tardanza las innovaciones tecnológicas que permitieran atender las demandas crecientes de servicios telefónicos y ampliar la oferta a otros productos de la telecomunicación.

No obstante, como decíamos en otro apartado, la decisión de cambiar un sistema de telecomunicaciones por otro más avanzado resulta difícil de adoptar tanto por sus grandes costes, como por la celeridad con que se suceden las innovaciones y además puede provocar graves problemas entre la industria del sector si se acomete de forma rápida, en especial cuando las relaciones entre el consumidor y el proveedor se habían diseñado sobre un modelo de cooperación prácticamente en exclusiva que se suprime súbitamente. En estas circuntancias la dislocación industrial puede aparejar graves problemas laborales.

Algo de esto ocurrió, por ejemplo, en Inglaterra, en 1969, cuando el Post Office rompió con el consorcio de fabricantes que le suministraban el material telefónico y más tarde en España, cuando la CTNE abandonó la relación de preferencia casi absoluta que mantenía con Standard; aunque durante unos años, como veremos más adelante, esta empresa mantuviera un adecuado nivel de competitividad.

En la segunda mitad de los años sesenta comenzaban las transformaciones en profundidad con la introducción de centrales del tipo «Pentaconta» mucho más modernas que las tradicionales «Rotary». Además se instalaron nuevos cables coaxiales como el Bilbao-San Sebastián (junio 1966), Alicante-Valencia, León-Oviedo y Vigo-Santiago y, lo que tal vez fuera más trascendente hacia el futuro inmediato, se empezaron a informatizar algunos servicios con máquinas IBM y UNIVAC.[17]

Al proceso de modernización se sumaron las instalaciones de Buitrago, (1967), Maspalomas y Fresnedillas soporte de las comunicaciones vía satélite, (el Telstar), y la mejora de las conexiones internacionales, dentro de una línea de fuerte expansión, (sólo en 1967 Standard suministró material a Telefónica por valor de 6.350 millones de pesetas), fruto de la cual, en 1968,

---

[17] *Ibid.*

nuestro país se situaba ya como el 10º del mundo por el número de teléfonos en funcionamiento.

La CTNE, en los umbrales de 1970, contaba con 42.594 empleados pero cada vez se encontraba más superada por la demanda del mercado nacional. Las peticiones pendientes de nuevas líneas se elevaban a 596.405 y la necesidad de productos como la transmisión de datos a través de la red telefónica, aviso a vehículos, telemando, etc. era ya una realidad. Así pues hacia la década que apuntaba, Telefónica debía realizar un enorme esfuerzo rompiendo sus limitaciones financieras y acometiendo una profunda remodelación organizativa, es decir, abordando una cultura empresarial diferente que permitiera la verdadera «electronificación».

Mientras, los demás medios de comunicación telegráfica, (telégrafo, teletipo, telefoto, etc.), mantuvieron una trayectoria expansiva mucho más limitada e irregular. La producción española de esta clase de equipos representó un total de 114 millones de pesetas corrientes en el período 1959-70, lo que equivale a una media anual de apenas 9,5 millones de pesetas. Cifras pues de escasa relevancia y que sólo ocasionalmente, (años 1965 y 1966), alcanzaron o superaron ligeramente los 35 millones de pesetas.[18]

Menor alcance tuvo la fabricación de equipos de radiocomunicación y radiolocalización, aunque el valor de su producción siguió una línea ascendente desde los 66 millones de pesetas, de 1958, a los casi 375 millones de pesetas corrientes de 1970, con un total de más de 3.976 millones de pesetas para todo el período 1959-1970.[19]

d) La demanda de productos informáticos.

A pesar de las oportunidades que el Plan de Estabilización de 1959 abría a las nuevas actividades industriales, todavía quedaba lejos la posibilidad de embarcarse en proyectos que requiriesen tecnologías avanzadas. Éste era el caso de la industria informática por lo que nuestro país siguió siendo tan sólo un pequeño cliente de las grandes multinacionales, (en especial IBM, UNIVAC, NCR, BULL y BURROUGHS), que, poco a poco, iban abriéndose paso en su incipiente mercado. Prácticamente hasta finales de la década de los sesenta el parque informático español no empezó a tener entidad suficiente como para ser considerado un sector al que hubiera de prestarse atención.

---

[18] INE. Ver *Producción de material electrónico ...*

[19] *Ibid.*

Ver cuadro y gráfico, n.º 11, pp. 75 y 76.

En los primeros años de ese decenio los potenciales usuarios del ordenador continuaban manejando tabuladoras y calculadoras. Las razones de este retraso habría que buscarlas en las dificultades de importación y el precio del producto, (un ordenador grande costaba más de 75 millones de pesetas, uno mediano de 25 a 50 y el pequeño de 5 a 25).

Las cifras son esclarecedoras, todavía a comienzos de 1962 el número total de ordenadores instalados en España era de 21 unidades, (0,69 por cada millón de españoles), con un valor de 462 millones de pesetas. En 1965 había 129, lo cual significaba 2.838 millones de pesetas, (el 0,28% de nuestro PIB, en tanto que en Francia el parque de ordenadores instalados representaba el 0,68% de su PIB), y en enero de 1969 eran 536 los aparatos en funcionamiento por un importe de 11.792 millones de pesetas, aunque ya durante este año se llegó a los 748 cuyo coste equivalía a 16.456 millones de pesetas, (el 0,88% del PIB frente al 1,31% en Francia).[20]

Precisamente había sido a partir de 1962 cuando se iniciaba la ampliación de la estructura informática en España. Ese año empezaron a llegar los modelos de la serie 1.401 de IBM, el primero de los cuales se instaló en Sevillana de Electricidad y a reglón seguido otro en Galerías Preciados. Un año más tarde era FEMSA la que adquiría el primero de los ordenadores que la casa BULL vendía en nuestro país, un G-30.[21]

En esos mismos años iniciales de los sesenta se abría un nuevo frente en el mercado español con la creación de las sociedades de servicios informáticos. Una de las cuales sería SERESCO, fundada en Barcelona en marzo de 1962.

Hacia 1965, dentro de las limitaciones expuestas, se había ampliado la demanda de ordenadores de manera notable y también la oferta con una gama que iba desde los IBM 360 a los 400 de BULL-GE pasando por los UNIVAC 9.000, Siemens 4.000 y NCR Century. No obstante aún no se podía hablar de un despegue claro, pues en los años siguientes, el interés mostrado por la Administración hacia la informática continuó siendo escaso en la práctica por lo que el crecimiento del consumo se debió fundamentalmente al sector privado y, sobre todo, a la Banca.

UN PAÍS NUEVO: LA ESPAÑA DE LOS AÑOS SETENTA.

En general al cabo de diez años de grandes esfuerzos se habían corregido muchas de las carencias seculares de la sociedad y de la economía espa-

---

[20] Ver PÉREZ DE ACHA, J.M.ª: «Frenazo informático», en Rev. *Doblón* (noviembre, 1975), pp. 1-13.

[21] Ver ARROYO, L.: *200 años de informática en España*, Madrid, 1991.

ñolas y se estaba en condiciones de avanzar por el camino de las actividades industriales más novedosas en un segundo impulso que habría de resultar definitivo para la modernización del país.

En 1970, la sociedad española empezaba a presentar ya, claramente, por primera vez en su historia, los perfiles de las sociedades modernas, su esquema demográfico había variado apreciablemente hasta el punto de que aunque la natalidad aún se mantenía bastante elevada, el 19,5‰, la de la mortalidad estaba en el 8,3‰ y la esperanza media de vida superaba los 70 años. La población urbana llegaba al 65% y la asignación de recursos humanos al mundo de la producción disminuía hasta el 25% en el sector primario frente al 37% de la industria y el 37% de los servicios.[22]

Apenas un 9,8% de analfabetos, en tanto que 1.371.078 alumnos tenían acceso a la enseñanza secundaria, otros 151.760 a la Formación Profesional, 16.296 al Bachillerato laboral y 205.602 a la Universidad conformaban ciertamente un panorama bien distinto a cualquier otro momento anterior, desde el punto de vista del nivel educativo.[23]

No menos destacable había sido la mejora de la red de carreteras, (aunque aquí las carencias aún fuesen muy acusadas en comparación con la mayor parte de Europa occidental), de los medios ferroviarios, de la capacidad del tráfico aéreo y, en general, de todos los medios de comunicación. La infraestructura financiera había crecido igualmente en grandes proporciones y aunque continuaba adoleciendo de importantes defectos, distaba mucho de la de épocas anteriores.

La renta per cápita de los españoles se elevaba a las 64.736 pesetas y su poder adquisitivo equivalía al 88,5% del de los italianos, al 67% del de los ingleses, al 57,1% del de los franceses y al 55,4% del de los alemanes. Cabía pues una demanda, con nuevas exigencias, capaz de definir un mercado de mayores dimensiones y con particular receptividad hacia los productos tecnológicamente más avanzados entre los que ocupaban destacado lugar los derivados de la industria electrónica.

Cambiaban pues las gentes y el país, la sociedad, la economía, el paisaje humano y físico, la cultura en resumen, y lo hacían creciendo a un ritmo muy superior al de las instituciones, rebasando por todos los ángulos el caparazón del Estado franquista.

En esa coyuntura era preciso buscar la respuesta a muchas e importantes cuestiones acerca del futuro político de España, aunque la inmensa

---

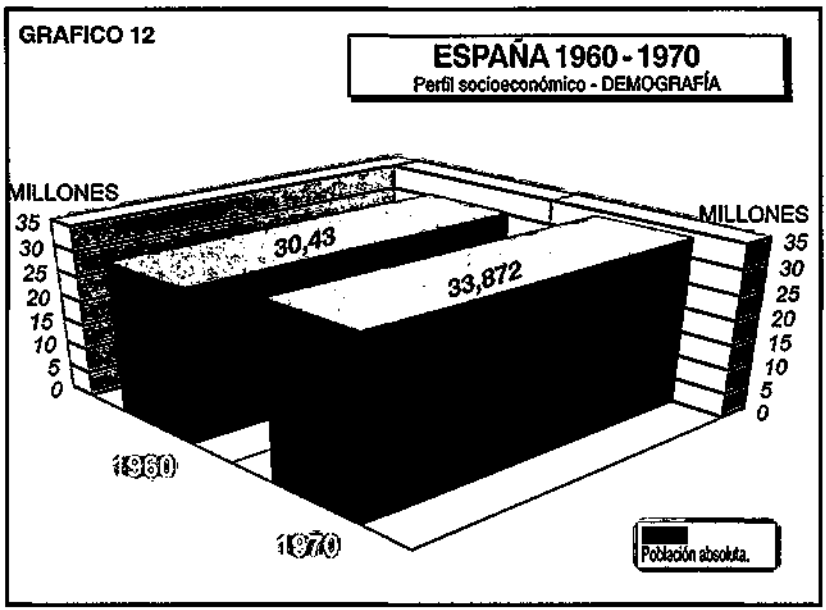
[22] Ver *Anuario estadístico de España,* 1970-71.
Ver *Estadísticas históricas de España...*

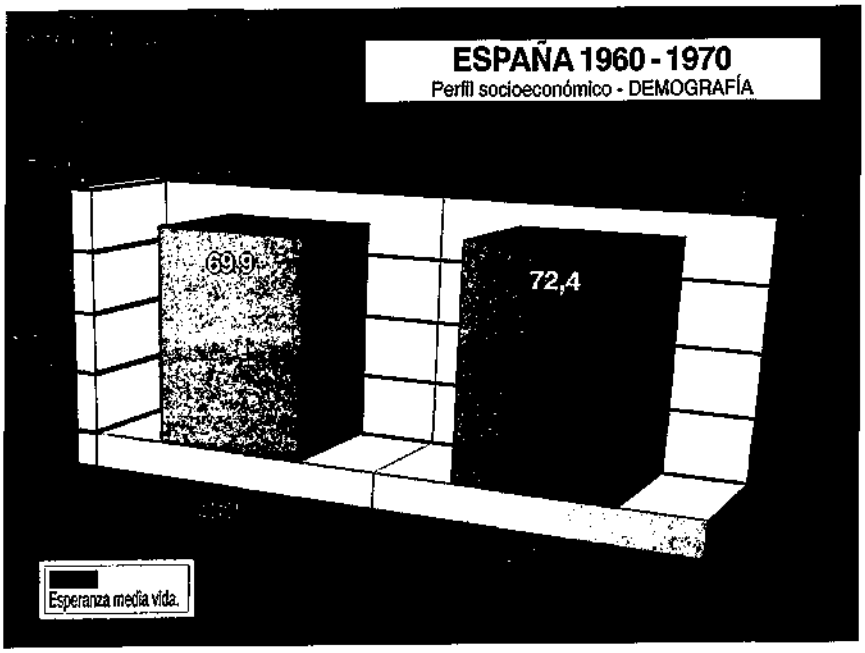
[23] Ver FUSI AIZPURÚA, J.P.: *op. cit.*
INE. *Censo industrial de España.* 1970.

mayoría del país se contentara con permanecer expectante, entre el miedo y la esperanza. Pero también hacia los nuevos tiempos era el momento de replantearse ciertos aspectos del proceso económico desarrollista seguido en los años sesenta y hacer algunas correcciones. En este sentido se trataba de encontrar un lugar no ya sólo entre los países industrializados, sino entre aquellos que controlaban las industrias tecnológicamente avanzadas.

La amenaza de un «neocolonialismo económico» era evidente y, en particular, en algunos campos como los de la electrónica y la informática. Nada tiene de extraño que se manifestara especialmente en relación con ellos la «reacción antimultinacional» que, no sólo en España sino en varios países europeos, encontraba amplio eco por entonces en gentes muy distintas.

Ciertamente, a finales de los años 60 y comienzos de los 70, ésta era la actitud que se extendía tanto en medios estudiantiles, como en algunos sectores de profesionales jóvenes titulados superiores y por inducción en una parte de la sociedad; el rechazo visceral hacia las empresas multinacionales, sobre todo norteamericanas, a las que se consideraba, con más o menos razón, el principal vehículo de la «opresión imperialista». Una actitud derivada de múltiples factores políticos y socioculturales que, entre otros movimientos, había impulsado la «Revolución del 68» como símbolo de la protesta contra un «orden» cargado de contradicciones. ¡Cuántos conceptos y actitudes habían de quedar por el camino en apenas tres lustros!




ESPAÑA 1960 - 1970
Perfil socioeconómico - DEMOGRAFÍA
69,9
72,4
Esperanza media vida.

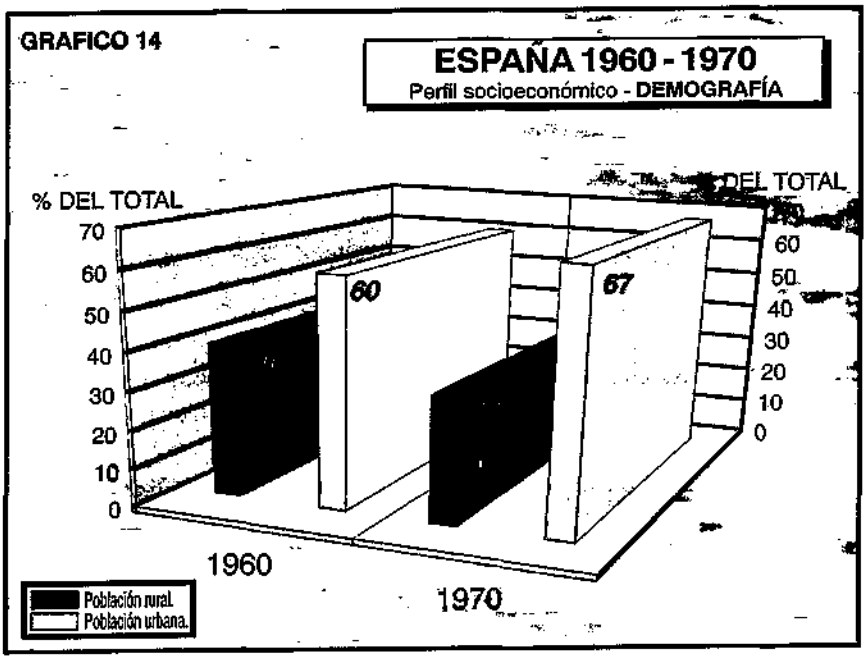


GRAFICO 14
ESPAÑA 1960 - 1970
Perfil socioeconómico - DEMOGRAFÍA
% DEL TOTAL
70
60
50
40
30
20
10
0
60
67
1960
1970
Población rural.
Población urbana.

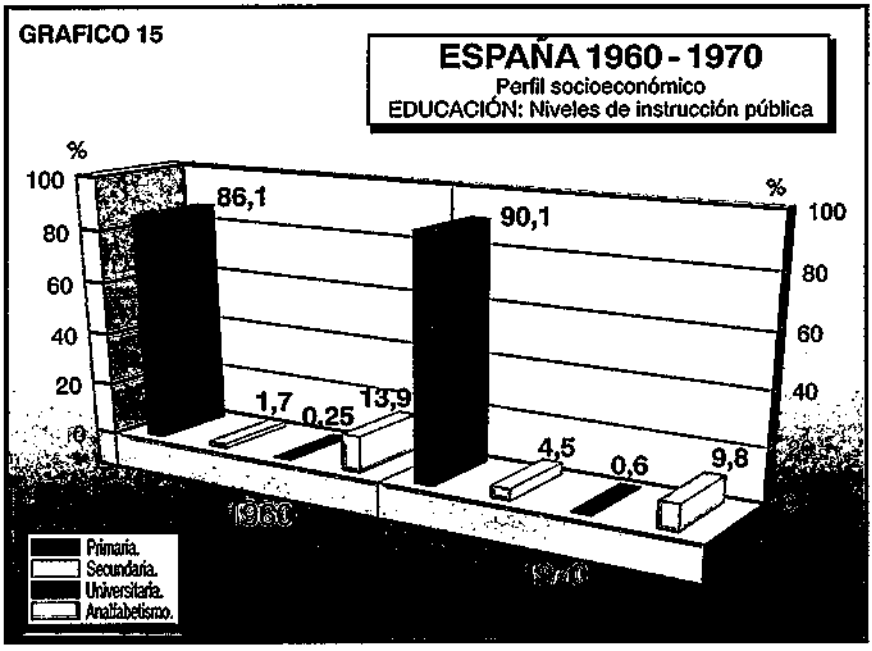


GRAFICO 15
ESPAÑA 1960 - 1970
Perfil socioeconómico
EDUCACIÓN: Niveles de instrucción pública
%
100
80
60
40
20
0
86,1
1,7
0,25
13,9
90,1
4,5
0,6
9,8
Primaria.
Secundaria.
Universitaria.
Analfabetismo.

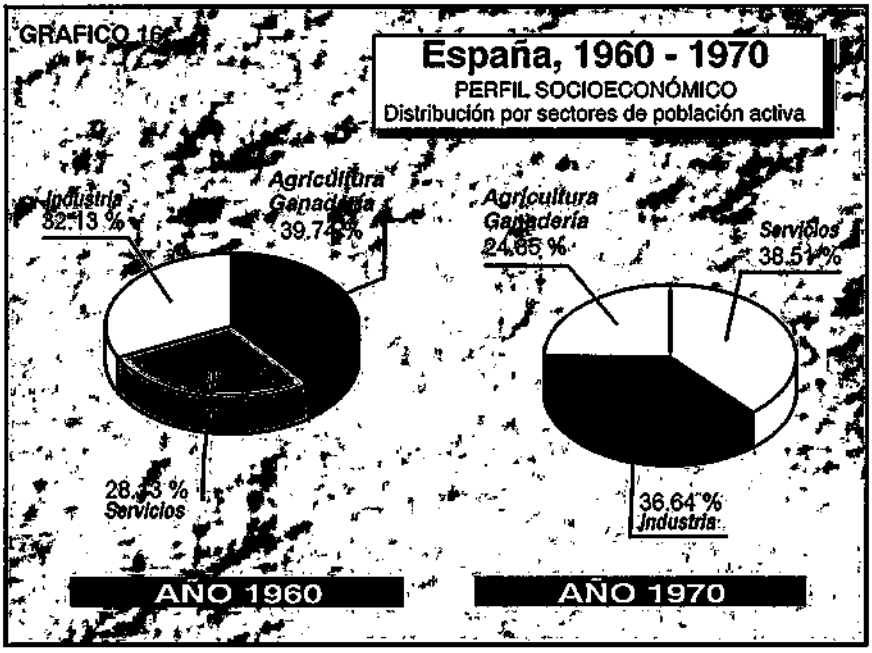
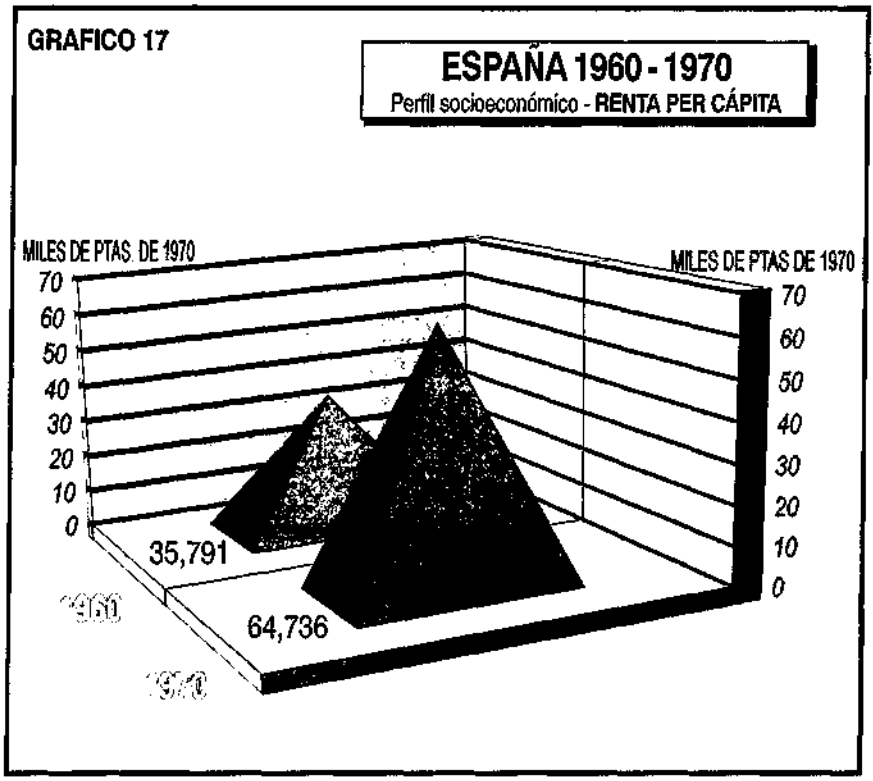


GRAFICO 16
España, 1960 - 1970
PERFIL SOCIOECONÓMICO
Distribución por sectores de población activa
Industria
32,13 %
Agricultura
Ganadería
39,74 %
28,13 %
Servicios
AÑO 1960
Agricultura
Ganadería
24,85 %
Servicios
38,51 %
36,64 %
Industria
AÑO 1970



Bien es cierto, como decíamos, que todavía por entonces la mayoría de los españoles seguían estos movimientos con no demasiada atención y relativo entusiasmo. Pero a pesar de esta inercia social e institucional la España de los umbrales de la década 1970 atesoraba unas energías y unas capacidades humanas en mejores condiciones quizás que en ninguna otra época anterior y con ellas la posibilidad de tomar conciencia de los inminentes y profundos cambios que se avecinaban.

Se presentía el fin de una larga etapa política cuya salida parecía no demasiado clara entre algunas retóricas del revolucionarismo y del involucionismo extremistas pero el impulso económico del decenio anterior se mantenía más allá incluso de la cronología de las primeras crisis internacionales y contribuía a evitar la crispación social que hubiera podido desembocar en comportamientos radicales. La transición iba a ser posible, en clave moderada, en buena medida por ese proceso de modernización que el país venía experimentando y en el que industrias avanzadas, como la electrónica, empezaban a jugar un papel importante.

UNA DÉCADA CLAVE PARA LA ELECTRÓNICA ESPAÑOLA.

En un balance general, aunque con algunas «arritmias», (los estancamientos relativos de 1971, 1975, 1979 y 1980), la electrónica en España caminaba decididamente hacia su «mayoría de edad» en el transcurso de los años setenta y primeros ochenta. Consumo y producción crecieron fuertemente en todos los subsectores y en especial, como hemos señalado, en aquellos equipos y aparatos relacionados de manera más o menos directa con la informática. El valor global de la producción de la industria electrónica española durante el período 1971-1982 fue de 1 billón 468.960 millones de pesetas corrientes, con una media anual de 122.415 millones de pesetas, pasando de los 38.410 millones de 1971 a los 232.727 millones de 1982, es decir que, en términos porcentuales, creció un 505,9% entre ambas fechas. No fue ajeno a este despegue el tratado preferencial suscrito por España con los países de la CEE en 1971.

Mientras, el consumo aparente experimentó también un fuerte incremento. El valor del mercado entre 1971 y 1982 supuso aproximadamente 2 billones 324.657 millones de pesetas corrientes, una media anual de 193.721 millones de pesetas, desde los 47.129 millones del primero de estos años a los 425.579 millones de pesetas en el último, es decir, había aumentado alrededor del 800%.[24]

Vistas desde otro ángulo las cifras de la producción y el mercado electrónico nos señalarían que el valor de los bienes y equipos fabricados en España, en 1977, superó por primera vez los 100.000 millones de pesetas, (126.135 millones exactamente) y que el valor del consumo sobrepasó los doscientos mil millones de pesetas, (concretamente llegó a los 205.400 millones), es decir que estábamos ya ante uno de los principales sectores económicos del país.

Pero, aun con las cautelas que nos imponen unos datos que en ocasiones son diferentes para los mismos conceptos, (según la fuente consultada e incluso en la documentación de un mismo centro, además de las fluctuaciones monetarias), será conveniente que consideremos no sólo la evolución global de la producción, sino la dinámica seguida en cada uno de los subsectores.

a) La televisión en color.

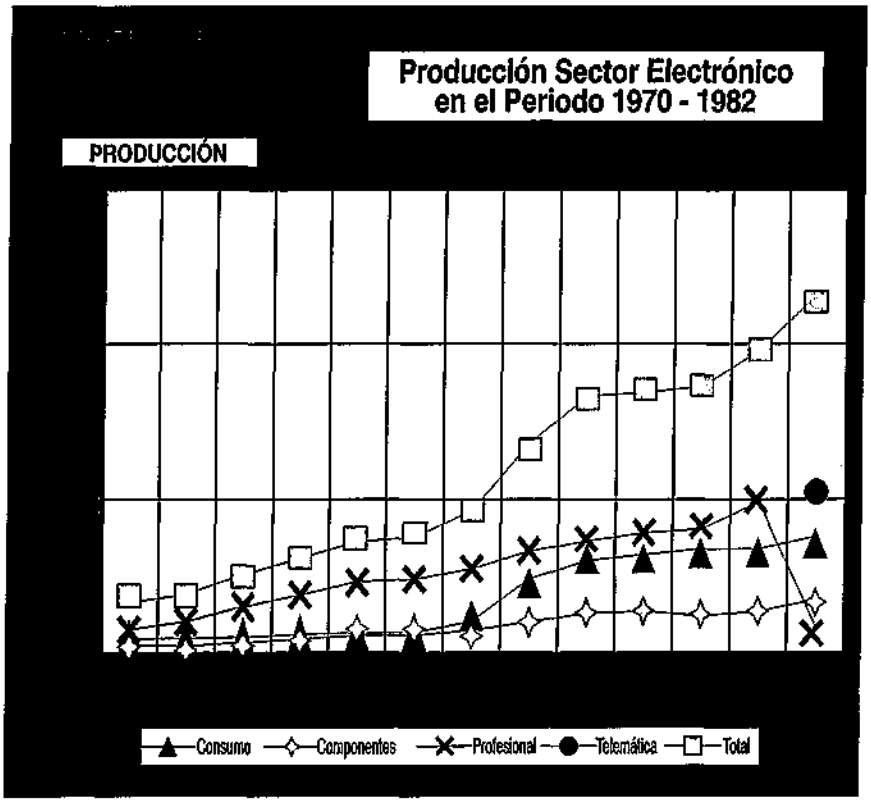
La producción de la electrónica española de consumo siguió en los

---

[24] Ver ANIEL: *Memorias*, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982.

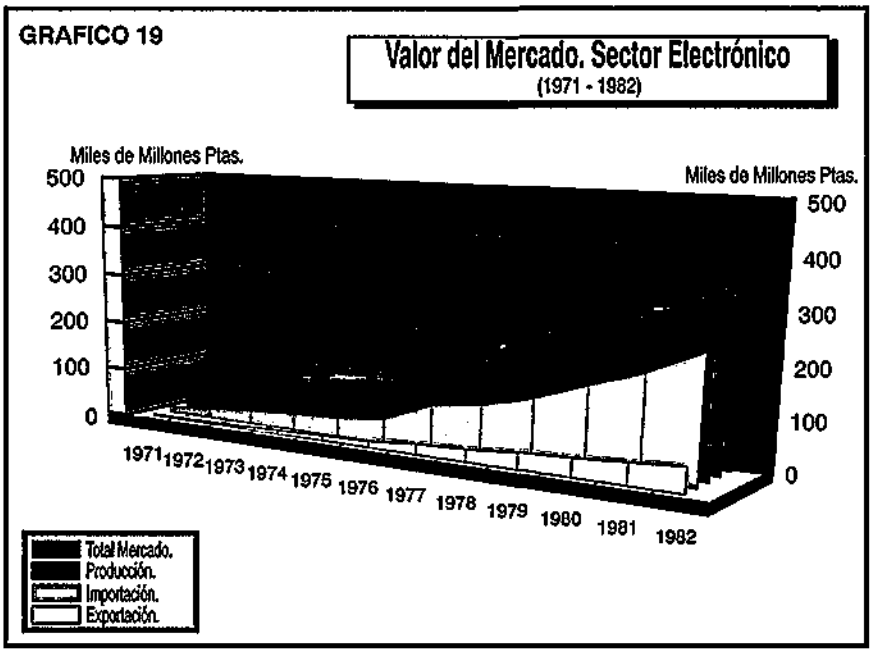
PRODUCCIÓN SECTOR ELECTRÓNICO 1970 - 1982

Año	Consumo	Componentes	Profesionales	Telemática	Total	Inc. % s/año ant.
1970	10.628	6.520	16.637		33.785	
1971	10.792	5.867	21.751		38.410	13,69%
1972	11.758	8.288	31.054		51.100	33,04%
1973	13.589	10.559	38.182		62.330	21,98%
1974	13.846	13.149	46.586		73.581	18,05%
1975	14.327	12.831	48.620		75.778	2,99%
1976	21.882	16.181	55.111		93.174	22,96%
1977	48.764	21.115	66.967		136.846	46,87%
1978	66.747	26.476	73.703		166.926	21,98%
1979	65.031	28.121	76.099		169.251	1,39%
1980	68.205	25.118	79.306		172.629	2,00%
1981	68.979	28.041	99.170		196.190	13,65%
1982	76.330	35.276	18.377	102.744	232.727	18,62%



VALOR TOTAL DE MERCADO DEL SECTOR ELECTRÓNICO

Año	Producción	Importación	Exportación	Total Mercado
1971	38.410	11.839	3.120	47.129
1972	51.100	19.772	3.666	74.538
1973	62.330	27.384	5.381	84.333
1974	73.581	33.972	8.480	99.073
1975	75.778	38.322	10.575	103.525
1976	93.174	48.492	12.687	128.979
1977	136.864	89.676	21.122	204.418
1978	166.926	102.841	24.983	244.784
1979	169.251	126.852	33.043	263.060
1980	172.629	163.100	36.825	298.904
1981	196.190	196.588	43.425	349.353
1982	232.727	243.409	50.557	425.579



años que venimos considerando un proceso irregular. En 1970 representaba todavía el 31,45% del total, pero en los años siguientes, a pesar de su sostenido crecimiento absoluto, fue disminuyendo en relación con los otros subsectores hasta situarse en menos del 19% en 1974 y 1975. Desde estos momentos comenzó una rápida expansión hasta 1978 en que llegó casi al 40% de toda la fabricación de bienes y equipos electrónicos. Posteriormente, en el período 1981-1982, inició un relativo declive hasta colocarse en el 32,80%, es decir en cifras porcentuales similares a las de partida.[25]

Los cambios cuantitativos, (en sentido absoluto o proporcional), se pueden relacionar con modificaciones cualitativas como la producción de televisores en color que se convirtió desde 1975-76 en el nervio de la electrónica de consumo. En tan corto espacio se pasó de fabricar 71.000 aparatos a 240.000, lo que en pesetas corrientes equivalía a facturar de 3.890 millones de pesetas a 10.992, (del 27,1 al 50,2% del subsector). La dinámica se mantuvo con parecida intensidad en los años inmediatos. En 1979 esa cifra era ya de 51.500 millones de pesetas y en 1982 llegaba a los 68.300 millones, lo que representaba más del 89% de todo el subsector consumo.[26]

Los demás bienes electrónicos de esta naturaleza acusaron una fuerte recesión, tanto en términos absolutos como relativos, empezando por los televisores en blanco y negro que de las 634.000 unidades en 1977, (equivalentes a unos 10.900 millones de pesetas, o lo que es lo mismo casi el 23% de los ingresos del subsector), pasaron a 520.000 aparatos en 1978, lo que se tradujo en 9.256 millones de pesetas, (el 13,8% del valor de la producción de consumo); en 1982, su montante se había reducido a 2.400 millones, (tan sólo el 3,2% del valor de los bienes electrónicos de consumo fabricados en España). Algo semejante ocurría con otros aparatos como los radioreceptores domésticos, los autorradios y, en pequeña escala, con los magnetófonos, tocadiscos, etc.[27]

b) Los componentes: un subsector problemático.

El subsector de menor desarrollo en la industria electrónica española, comparativamente, había sido una vez más el de la fabricación de componentes. Al igual que en el resto de las actividades, la producción fue en aumento en términos absolutos, multiplicando su valor por 5,4 entre 1970 y 1982, con un auténtico salto entre 1971-72, (el 41,3%), 1972-73, (27,4%) y ya algo

---

[25] *Ibid.*
[26] *Ibid.*
[27] *Ibid.*

menos en 1973-74, (el 24,5%), pero proporcionalmente había ido decreciendo en el valor de la producción del conjunto de bienes y equipos electrónicos para pasar del 18,49% al inicio de esta etapa al 15,16% al final de la misma.[28]

Como apartado más significativo dentro de los componentes encontraríamos, en primer lugar, la producción de tubos electrónicos, en una situación que se mantiene a lo largo de todo el periodo, (sobre el 21% del subsector), aunque con ritmos de crecimiento irregulares que alcanzan su cota más baja en 1976-1977 frente a la más elevada en 1978. En menor medida, y con comportamientos semejantes en cuanto a su desarrollo, tendríamos otros bienes como las antenas, condensadores, resistencias y componentes inductivos cuyo valor relativo en el conjunto del subsector oscilaría entre el 10-15 %, para el primero de estos productos, y del 8 al 10 % en los demás casos. También interesante, aunque dentro de una escala más reducida, habría que considerar la progresión seguida por el valor de productos como los circuitos impresos, (del 6% al 10%) y los semiconductores, (en torno al 7%), respectivamente.[29]

En cualquier caso, según apuntábamos al tratar de la electrónica de consumo, el capítulo decisivo para el desarrollo de la producción del subsector de componentes, desde 1976, fue la demanda de los fabricantes de receptores de televisión en color. Así, condensadores, antenas, circuitos impresos y tubos acusaron a partir de 1978 un avance porcentualmente muy importante. Pero, en general, algunas de las carencias fundamentales de este subsector seguían acentuándose, por ejemplo, la escasa producción de componentes activos y por lo común de aquellos elementos de mayores exigencias tecnológicas.

c) El protagonismo de la electrónica profesional.

Finalmente nos referiremos al constante protagonismo de la electrónica profesional, aunque con tres tiempos bien definidos. Entre 1970 y 1975 su significado relativo dentro del conjunto de la producción se mantuvo en continuo aumento, desde el 49,16% en la primera de las fechas citadas, hasta el 64,16%, en la segunda, que sería el índice máximo de todo el período aquí tratado, si bien el ejercicio de 1975 supuso sólo un pequeño aumento respecto a 1974. A partir de entonces se iniciaba una fase de contracción por-

---

[28] Ver cuadro y representación gráfica, n.º 18, p. 88.

[29] INE. *Censos industriales...* 1970 y ss.
ANIEL: *Memorias ...* cit.

centual, hasta 1980, en que su valor se sitúa en el 45,95% del total. Por último, en 1981 y 1982, se observó la recuperación que colocaba a la electrónica profesional en un volumen de facturación del 52,04% de toda la producción del sector.

En cuanto a los distintos grupos que la componen ocupa constantemente el lugar más destacado el de los equipos de telecomunicaciones, (en torno al 75% del valor de toda la electrónica profesional).[30] Nada tiene de extraño, pues si las vías terrestres, marítimas y, sobre todo, aéreas permitían conectar de modo cada vez más estrecho y rápido un mundo que parecía reducir sus distancias, las telecomunicaciones se revelaban, incuestionablemente, como los caminos definitivos hacia «la aldea global» y, por tanto, se convertían en «la espina dorsal de la sociedad del saber».

En España, el mundo de la telecomunicación se iría articulando progresivamente en torno a la CTNE que acabaría transformándose, en buena medida, en el centro gestor de las tecnologías electrónicas e informáticas definitorias de los nuevos tiempos. Los años setenta vendrían marcados por la irrupción de lo digital, la transmisión de datos y la informatización. Telefónica abordó decididamente el reto de los avances tecnológicos y, además de incrementar sensiblemente el número de teléfonos instalados, (5.000.000 en 1971), introdujo, ese mismo año, la primera Red Especial de Transmisión de datos que funcionó en el mundo, (sólo en 1977 empezarían a utilizar este medio países como Estados Unidos, Canadá, Francia e Inglaterra).

Durante los años siguientes la empresa, que contaba ya con 53.138 empleados, continuó su proceso de fuerte expansión en todos los órdenes. En 1972 entraba en los proyectos INTELSAT y EUROSAT mientras, a través de una de sus filiales, ponía en marcha el servicio de hilo musical. Incluso, sus afanes de modernización llevaron a Telefónica a adelantarse en exceso en algunas ocasiones a las demandas del mercado español y así, en 1973, ya había creado las redes de televisión por cable entre Madrid y Barcelona que TVE no llegaría a utilizar.

A mediados de la década la CTNE empleaba a 59.200 trabajadores y su ritmo de crecimiento, (7.200.000 líneas en servicio), había llegado a un punto en el que las necesidades de inversión planteaban algunos desajustes financieros. No obstante ya no cabía la marcha atrás y desde 1975 se acentuaron los esfuerzos para actualizar las centrales conmutadoras que pasaron de ser semielectrónicas a otras ya plenamente electrónicas. Este camino condujo, en 1978, a la necesidad de utilizar la conmutación temporal, una tecnología por entonces no disponible en Standard, lo que llevó a la CTNE a colaborar con ITT en el desarrollo del sistema 1240, pero los apremios de Telefónica

---

30 *Ibid.*

hicieron fracasar el proyecto precipitando el distanciamiento entre el fabricante y el operador que habían estado unidos varias décadas.[31]

La peculiar situación de Telefónica, monopolizando en gran medida el sector de las telecomunicaciones, originó también algunas distorsiones en la deseable adecuación oferta/demanda de muchos productos, puesto que cualquier iniciativa ajena a la CTNE quedaba prácticamente bloqueada. Sin embargo habría que convenir en que los éxitos superaban claramente a los fracasos en el decenio de 1970 y a comienzos de los ochenta. Con la fibra óptica como nuevo material revolucionario y los campeonatos mundiales de fútbol anunciados para dos años después como un gran reto de cara a las comunicaciones, la CTNE se disponía a demostrar toda su capacidad como gran compañía no sólo en el ámbito nacional.

Las demandas tecnológicas de la CTNE en su carrera hacia la modernización produjeron, sin duda, un efecto positivo en la captación de este tipo de conocimientos a través de sus relaciones con ATT, ALCATEL, Fujitsu, Ericsson, Telettra e incluso desde sus inversiones directas en I + D.

En la etapa que ahora se cerraba, Telefónica había contribuido a esa «capitalización en tecnología», principalmente, a través de un amplio catálogo de proyectos cuya descripción pormenorizada quizás no serviría sino para hacer más árido este texto. Bien es cierto que los resultados obtenidos fueron producto de un esfuerzo y de unos recursos que no se aplicaron con igual decisión en otros espacios y que incluso puede discutirse si alcanzaron el grado óptimo en función de las posibilidades que brindaban otras alternativas.

El resto de los apartados de la electrónica profesional: electromedicina, instrumentos y equipos didácticos, elementos para la Defensa, electrónica industrial, aparatos de radiodifusión y televisión y tratamiento de la información juegan un papel secundario en esta etapa, aunque con tendencias diferentes pues mientras la mayoría de ellos disminuyen su importancia algunos como la informática, incluida estadísticamente en el apartado de la electrónica profesional hasta 1982 en que se registra separadamente como telemática, experimentaron un notable auge desde 1975.

d) Las posibilidades de la informática.

Desde finales de la década de 1960 la conciencia acerca de que la informática resultaría clave para el crecimiento económico global, incluso para la transformación del país en todos los aspectos, había ido tomando cuerpo

---

[31] Ver CABEZAS, J.A.: *op. cit.*

en amplios sectores de nuestra sociedad. Se aceptaba, en la España de los Planes de Desarrollo, que sin la incorporación de esta tecnología no podríamos conseguir el objetivo de aproximarnos a las naciones más avanzadas. Unas sociedades modernas que se basaban en una información almacenada en grandes cantidades y procesada por sistemas cada vez más reducidos y más rápidos. Pero para lograr esto hacía falta un gran apoyo en el cual el sector público debía resultar decisivo. Sin embargo la Administración, al menos en la primera mitad de los setenta, seguía sin llevar adelante un esfuerzo adecuado que reflejase en la práctica estas preocupaciones. Ni atendía a la ordenación y planificación del mercado a través de la normativa que venían exigiendo diversos grupos relacionados con las actividades informáticas, ni se convertía en el comprador que los fabricantes deseaban.

Las empresas privadas funcionaban mejor a este respecto pues su demanda seguía creciendo en mayor medida que la pública. En 1973 se habían instalado ya en España 1.376 unidades centrales, (según la clasificación que ofrecimos de coste por unidad, 100 grandes, 343 de tamaño medio y 933 pequeñas), por un valor de 31.373 millones de pesetas, (en torno al 1,14% del PIB).[32] Pues bien la Administración Central disponía de 55 unidades, (muchas de ellas bastante anticuadas), las Administraciones locales 33, Enseñanza e Investigación 78 y la Seguridad Social 25. El valor de estos ordenadores del sector público representaba el 13% del total, en tanto que sólo los que empleaba la banca equivalían al 30% y las sociedades de consulta y servicio de proceso de datos, el tercer grupo en importancia, utilizaba máquinas de esta clase por un 12% del total. El resto correspondía a partidas menores que operaban en la industria química, siderúrgica, textil, etc.[33]

El «parque» de ordenadores aumentó en los años inmediatamente siguientes por lo que se refiere al número de unidades centrales instaladas, (que ya eran 1.988 en enero de 1975), y también en cuanto a su valor, (44.094 millones de pesetas en la misma fecha), pero este incremento fue relativamente menor que el experimentado por el PIB, de manera que ahora significaba el 1,12% de éste, (un coeficiente menor que en 1973 y 1974 y casi igual al de 1972).[34] Esto podía entenderse como un frenazo en el proceso de mecanización del país, tras un desarrollo desde 1965 hasta 1972. El reto, por consiguiente, no estaba sólo en crecer, sino en crecer más.

---

[32] *La informática en España*, Secretaría General Técnica. Presidencia del Gobierno. Madrid, 1973.

[33] Ver PÉREZ DE ACHA: *op. cit.*

[34] *Ibid.*

Para lograr el relanzamiento del mercado informático, a mediados de los setenta, se hacía preciso extender el uso de los ordenadores a otros sectores de posibles clientes y entre éstos, en un país como el nuestro, merecían especial atención las medianas y pequeñas empresas, PYMES, pero la cuestión no era sencilla no sólo por razones financieras, sino también técnicas, en cuanto a la utilización más rentable de los ordenadores.

Así el principal consumidor de productos informáticos continuó siendo el sector bancario, a través del avance del teleproceso, controlando para 1980 más de 1/3 del valor del parque de ordenadores que funcionaban en España; pues por la misma fecha las inversiones públicas en tales equipos seguían siendo bastante reducidas, (en torno al 11,5%).

El desarrollo de las sociedades de servicios y el mantenimiento del impulso modernizador en la banca no fueron suficientes para llevar nuestro mercado a las cotas de los países de la Europa occidental pues, a estas limitaciones del sector civil, se unían otras peculiaridades negativas de la realidad española para el crecimiento de la industria electrónica en general y de la informática en particular; principalmente la escasa y desarticulada capacidad de la demanda del sector militar, a diferencia de lo que ocurría en los países más adelantados. Circunstancias históricas y limitaciones presupuestarias confluyen en esta situación. Es evidente que las Fuerzas Armadas presentaban, y aún parcialmente presentan, importantes desequilibrios entre sus recursos humanos y sus disponibilidades técnicas, manteniendo una estrecha dependencia respecto a países extranjeros en las compras de armamentos sin las deseables contrapartidas de orden tecnológico la mayoría de las veces.

Si a ello añadimos una infraestructura administrativa basada en la existencia de tres ejércitos, (Tierra, Mar y Aire), faltos de suficientes interconexiones hasta la creación del Ministerio de Defensa en 1977 y las «especiales» relaciones entre los militares y el resto de las instituciones, al menos hasta 1982, tendremos las claves para comprender las carencias en el sentido de articular una estrategia capaz de impulsar los avances tecnológicos en relación con la de otra parte escasa demanda armamentística. Por último, y quizás el factor fundamental, la dotación financiera destinada al Ejército ha hecho imposible ningún proyecto de entidad para llevar a cabo una política de adquisición de material que pudiera traducirse en un fuerte impulso a la electrónica nacional.

No obstante a pesar de todas las dificultades, la estadística de la segunda mitad de los setenta nos habla de un importante avance en el campo de la informática en España, al menos desde la perspectiva del consumo. En 1976, según algunas estimaciones, el número de máquinas instaladas era de 9.970 (de ellas 2.590 grandes y medianas y 7.380 pequeñas), por un valor de 90.000 millones de pesetas y en 1980 había 14.370 máquinas (3.720

grandes y medianas y 11.100 pequeñas) cuyo coste se cifraba en 188.670 millones de pesetas.[35]

A esta expansión contribuyeron las sociedades de servicios informáticos y, quizás en mayor medida que ninguna otra lo hicieron ENTEL creada por Telefónica en 1971, ERIA auspiciada por el INI que empezó a funcionar en 1973 y SEDISI, nacida en 1976, además de algunas otras procedentes de la década anterior, como SERESCO.

Así pues el consumo de bienes y equipos informáticos se había ido abriendo camino por encima de los obstáculos, pero la producción para su abastecimiento planteaba otra serie de problemas, el principal de los cuales era el de la dependencia exterior. Las multinacionales ofrecían la inmensa mayoría de los productos demandados por el mercado español.

En efecto, a lo largo de los setenta intensificaron su presencia en España la mayoría de las principales compañías transnacionales dedicadas a la industria informática. Entre ellas la francesa Bull que consiguió afianzarse en Madrid, Barcelona y el País Vasco; la alemana Nixdorf, que había comenzado a operar en España a través de la firma Wanderer, y, como no, la holandesa Philips, la norteamericana NCR, etc. Algunas incluso establecieron importantes centros de producción en nuestro país, como IBM que puso en funcionamiento en 1974 una fábrica en Poble de Vallbona (Valencia).

En 1976, IBM vendía el 24,1% de los ordenadores instalados en España, seguida de Philips con el 23,6% y NCR con el 18,2%. El resto de las ventas se las repartían, en menores proporciones, otras empresas extranjeras, salvo un 5,4% que correspondía a la única compañía española, Telesincro. En 1980 las cosas no habían cambiado sustancialmente, IBM mantenía el 22,1% del total, seguida ahora más lejos, por NCR con el 7,9% en tercer lugar el 5,4% que pertenecía entonces a SECOINSA, manteniendo la cuota nacional, y el resto del mercado en pequeños porcentajes suministrados por otras compañías.

La situación parecía insostenible y arreciaban las voces contra la inferioridad tecnológica en que se encontraba España. Las peticiones acerca del diseño de una una política informática se iban sucediendo cada vez con más fuerzas a lo largo de los años setenta. La publicación de un Plan para el sector, lo que equivaldría a que la Administración se definiese de una vez en cuanto a objetivos y medios que estaba dispuesto a emplear el Estado para atajar eta «subordinación» venía siendo la referencia constante. ¿Habría alguna posibilidad de desarrollar una industria informática española? Ciertamente algo se venía intentando.

---

35 Ver ARROYO, L.: *op. cit.*

e) Los ensayos para lograr una informática española.

Los pasos más importantes los había iniciado, una vez más, el sector privado. Al amparo del espíritu emprendedor y la actividad febril que vivía la economía española de los años setenta, todo parecía posible, incluso el despegue definitivo en la fabricación nacional de productos informáticos. En este ambiente algunos titulados superiores con conocimientos técnicos en la materia se dispusieron a convertirse en empresarios dentro de un sector de tecnología avanzada. Trataban de abrirse camino en aquel mundo empresarial como un medio para ejercer su profesión. Así nació la ya citada Telesincro, en Barcelona, de la mano de Joan Majó quien más tarde sería Director General de Electrónica y Ministro de Industria.[36]

La producción informática por aquellas fechas estaba dirigida fundamentalmente al «hardware» ya que el «software» se consideraba secundario e incluso alguna multinacional no lo cobraba a sus clientes. Hubo que empezar importando los circuitos fabricados por la casa Philips e «inspirarse» en modelos que ésta tenía en el mercado. Pronto, sin embargo, se superaron los principales problemas tecnológicos, (aunque se mantuvo la importación de algunos componentes), estableciendo un departamento de investigación propio que permitió éxitos notables, como el lanzamiento en 1967 de su miniordenador FACTOR que logró el premio L.A. Petit Herrera al año siguiente y cuyo primer ejemplar fue instalado por la empresa FONTER. Las cosas marchaban bien pues, en 1972, aquel modelo fue el tercero más vendido en el mercado español.

Pero, el problema no era la fabricación de ordenadores de una determinada gama, sino la competitividad en un mercado difícil. En este apartado, la experiencia de los técnicos metidos a empresarios era muy reducida. Su conocimiento e integración en el mundo económico internacional resultaban insuficientes. Sobraba entusiasmo casi en la misma proporción que faltaba una adecuada visión estratégica de los problemas.

Era la época, (finales de los sesenta y principios de los setenta), en la cual IBM había impuesto unas condiciones en la distribución de sus productos que hacían muy dura la competencia para las demás empresas, sobre todo, para las pequeñas. La inexistencia de una política oficial favorable y las fuertes exigencias financieras del negocio acabaron por colocar a Telesincro en un callejón sin salida.

En efecto no se aplicaba ninguna barrera arancelaria a los ordenadores importados, pero sí a los componentes, lo cual repercutía de modo des-

---

[36] La información sobre este apartado la obtuvimos, fundamentalmente, a través de la entrevista mantenida con el Sr. J. Majó Cruzate el 2 de junio de 1993.

favorable en el precio de las máquinas fabricadas en España y que incorporaban esa clase de elementos traídos del extranjero. Además la banca española se mostraba reacia, en general, a intervenir en un área que desconocía por lo cual la obtención de créditos resultaba demasiado difícil y el coste del dinero, dados los tipos de interés superiores a los de otros países como EE.UU. y Japón, hacía imposible competir con las grandes multinacionales. Únicamente Banca Catalana, lo cual era tanto como decir Jordi Pujol, prestó una mayor atención a lo que consideraba, antes que muchos otros, una industria estratégica y entró en Telesincro aportando 40 millones de pesetas.

Con todo, Telesincro acabaría siendo víctima de sus propias necesidades de crecimiento. Al tiempo que aumentaba el volumen de producción se incrementaba el de sus inversiones y las cargas financieras resultaban insoportables. Mientras, los problemas arancelarios continuaban y, en 1973, J. Majó planteó al Ministerio de Industria la necesidad de un cambio de las normas vigentes para buscar alguna clase de proteccionismo.

Por entonces ya venían reiterándose las peticiones de los distintos medios implicados en el sector reclamando el apoyo de la Administración para desarrollar una informática nacional. En esa coyuntura se iniciaron negociaciones entre el INI, a través de su presidente Claudio Boada y del Jefe de Estudios de la entidad, Miguel Boyer, con Joan Majó.

Las conversaciones se extendieron durante los dos años siguientes. Había llegado la hora del sector público y las autoridades estaban decididas, siempre con el modelo francés en lontananza, a crear una empresa española importante en el campo de la informática. A tal fin ofrecieron a Majó la compra de Telesincro como punto de partida para lo que habría de ser SECOINSA. La operación se llevó a cabo en 1975 cuando ésta adquirió el 90% del capital de aquélla.

El 11 de marzo de ese año, con cierto retraso, pues a principios de los setenta los países europeos más importantes habían definido ya sus políticas informáticas y disponían de alguna empresa importante que desempeñaba el papel de fabricante nacional, nacía SECOINSA intentando servir de cauce para el proyecto de una informática española concebida como factor estratégico. Su capital, 700 millones de pesetas, lo aportaban el INI, (27%), Telefónica, (27%), Fujitsu, (el socio japonés del proyecto, el 30%), y el resto entre PIHER y ocho bancos, (si bien estos últimos pronto se retiraron).

No había sido un camino fácil puesto que las primeras negociaciones del gobierno español a través del INI para llevar a cabo una política industrial propia en el mismo campo habían tenido lugar, en 1971 y 1972, siendo ministro de Industria López de Letona. Entonces se intentó buscar la colaboración tecnológica y financiera de la Compagnie Internationale pour la Infor-

matique, (CII), Siemens y Philips, que más tarde formaron UNIDATA, pero las conversaciones quedaron rotas a finales de 1972.[37]

Fracasada la opción europea y desechada la norteamericana por diversas razones, (entre las cuales había que contar las de tipo ideológico), no quedaba otra alternativa que la japonesa, a la cual se recurrió de inmediato, y a mediados de 1973 estaban prácticamente acordados los principales aspectos financieros y técnicos de la operación. Sólo las circunstancias políticas españolas retrasaron su puesta en vigor.

SECOINSA, bajo la presidencia de uno de los personajes políticos más «populares» del régimen de Franco, José Solís Ruiz, debía centrarse en la fabricación de miniordenadores, terminales pesados y ordenadores pequeños y medianos; una gama que abarcaba la mitad del valor de los productos consumidos en el mercado español. Además comercializaría en España, con carácter exclusivo, los aparatos producidos por Fujitsu.

Los ordenadores elaborados por SECOINSA, primero el FACON-190 y desde 1977 el FACON-200 competían bien con los IBM 370-163 y otros similares pero pronto comenzaron los problemas. Ni el INI, ni Telefónica, particularmente el primero, cumplieron su principal compromiso que era dotar a aquel proyecto, al que habían ayudado a nacer, de una base comercial suficiente. No es preciso entrar en detalles pero lo cierto es que, como en tantas ocasiones, una vez constituida la empresa, los intereses políticos personales de muchos de los actores implicados y de los que les sucedieron buscaban otros escenarios.[38]

Con todo, la importancia relativa de la industria y, específicamente, del mercado informático, que a mediados de los setenta estaban situados entre el 6-7% del subsector de electrónica profesional, aumentó de forma muy rápida pues el papel de la informática y telemática creció más que ningún otro en todos los órdenes y, en 1982, significaba ya el 28% del mismo con un valor de 32.216 millones de pesetas, en tanto que las telecomunicaciones

---

[37] Ver ABAD, J.G.: «LLegaron a España de la mano de Solís», en Rev. *Doblón*, (noviembre, 1975), p. 77.

[38] Ver BUESA, M. y MOLERO, J.: *La intervención estatal en la remodelación del sistema productivo: el caso de la industria electrónica española durante los años ochenta*, Madrid, 1986.

En julio de 1985 la CTNE se hizo cargo de las acciones del INI en SECOINSA pasando a poseer el 92,9% del capital, tras el pago de 2.234 millones de pesetas, paso previo a la fusión de SECOINSA con la empresa Fujitsu España filial de la japonesa del mismo nombre, de conformidad con un preacuerdo firmado por CTNE y Fujitsu en enero de 1985 para crear una nueva empresa en la que esta multinacional participaría con el 51% del capital y la compañía española con el 49%. El acuerdo definitivo se firmó el 12 de diciembre de 1985, ratificándose el 10 de febrero de 1986, lo que daba lugar a una variación esencial en el primitivo proyecto de SECOINSA.

habían mantenido su primer lugar en cifras absolutas, con 70.528 millones, pero ya apenas representaban el 56% del subsector. Un avance espectacular en un negocio en expansión generalizada, con un consumo que se incrementaba día a día.

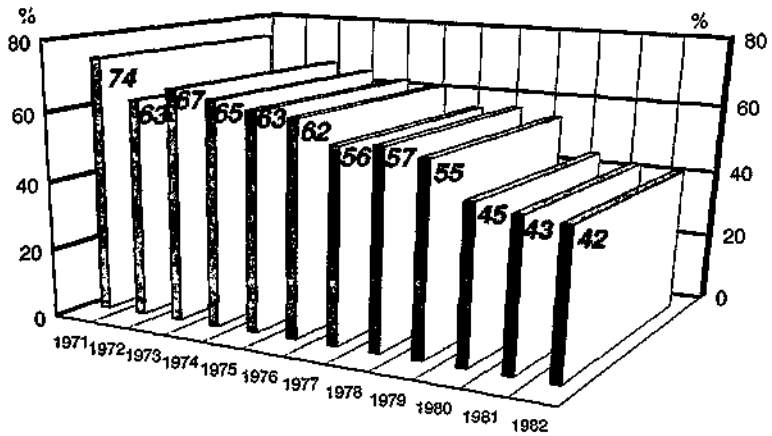
EL RÁPIDO INCREMENTO DEL CONSUMO: IMPORTACIONES Y DÉFICIT.

El importante desarrollo de la industria electrónica en España entre 1970 y 1982, a alguno de cuyos aspectos nos hemos referido en las páginas anteriores fue, a pesar de sus dimensiones, bastante menor que el del mercado interno. Como consecuencia creció aún más rápidamente la importación que la producción propia, hasta el punto de que en 1981 el valor de los bienes y equipos extranjeros consumidos aquí superaba ya al de los de fabricación nacional, situación un tanto preocupante, acentuada todavía más en años posteriores, y cuyo peligro había empezado a apreciarse rotundamente a partir de 1977-78.

Las cifras son elocuentes. En 1975 el coste de las importaciones de material electrónico rebasaba por primera vez el 50% del valor de la produc-

GRAFICO 20

Industria Electrónica Española, 1971-1982
Grado de cobertura del mercado interno por la producción.



ción nacional, (38.322 millones frente a 75.778 millones, exactamente el 50,57%) y en apenas siete años se pasó de esa proporción a 104,5% en 1982 por los mismos conceptos, (243.409 millones frente a 232.727 millones en cifras absolutas respectivamente).

La cuota de mercado iba arrojando, paralelamente, datos en consonancia con la evolución apuntada. Así, de menos del 26,5% que, en 1972, representaban las importaciones sobre el total del consumo, se llegaría, en una década, al 57,19%.

Sin embargo tan expresiva, o más aún, que la presencia cada vez mayor de productos foráneos, resulta la naturaleza de los mismos. Así tendremos, en un rápido balance por subsectores que:

1º) En la partida de electrónica de consumo se aprecia un incremento relativo que va entre 1970 y 1982 desde aproximadamente un 8% al 17% del total del mercado o, dicho de otro modo, del equivalente al 17,49% de la producción nacional, al 54% de la misma. Con todo, se trataría en esta etapa de un apartado de menor incidencia que el de los componentes o la electrónica profesional.

Tal vez habría que destacar también que los productos fundamentales adquiridos en el extranjero fueron variando durante este tiempo, desde algunos modelos de radios o televisores a los video-casetes, pero en función en cada momento de su novedad a la que la industria nacional tarda en acomodarse. Así, por ejemplo, en 1982 la totalidad de los aparatos de video, por un valor de 23.660 millones de pesetas, eran importados.

2º) Al igual que en el subsector de consumo, la importación de componentes ha ido incrementando sus valores absolutos y relativos a lo largo del período 1970-1982. En pesetas corrientes se fue desde los menos de 2.283 millones a los 47.599, con un significado relativo que pasó del 14% al 20% de la importación total y del 35%, en comparación con la producción propia, al 134%; un cambio ciertamente espectacular.[39]

Los elementos más relevantes fueron los tubos y los semiconductores, en especial estos últimos que llegaron a suponer más del 26% del total de las compras.

3º) La importación de bienes y equipos de electrónica profesional representa la mayor partida de las adquisiciones de todo el sector allende nuestras fronteras, así de los aproximadamente 13.400 millones de 1972 se llegó a los 152.960 millones en 1982. Coincide en esta hegemonía con lo que veíamos al repasar la distribución por subsectores de la producción nacional pero de una manera mucho más acusada puesto que, durante el período 1972-1982, superó ampliamente los $^2/_3$ del total de las importaciones, si bien

[39] Ver representación gráfica, n.º 21, p. 103.

fue descendiendo su peso específico desde casi el 75% en la primera de estas fechas, al 63% de la última. No obstante, habría que resaltar que en el mismo intervalo de tiempo, creció más rápidamente que la producción interior pues si en 1972 la ratio entre ambas (importación/exportación) era de 43,11% en 1982 fue de 126,28%.

Entre los siete grupos que las clasificaciones habituales incluían en el subsector de electrónica profesional, los más destacados por el valor de las importaciones fueron los de electromedicina, electrónica profesional y sobre todos el primeramente denominado «tratamiento de la información», más tarde llamado, como dijimos, Informática y Telemática. Este último significó, prácticamente durante todos aquellos años, entre el 50 y el 65 % de las compras en el exterior.

La comparación en tal apartado entre la importación y la producción vuelve a resultar particularmente expresiva. Durante el primer tiempo de fuerte incremento de la demanda, entre 1975-1978, el valor de la fabricación propia pasó únicamente de 2.926 a 4.869 millones de pesetas corrientes, mientras el coste de lo importado pasaba de 15.021 a 44.377 millones de pesetas, con lo que la ratio por ambos conceptos pasó del 19,4 al 10,97 %. En un segundo momento, desde la última de las fechas citadas hasta 1982, la producción española tomó un gran impulso y, en ese año, era ya de 32.216 millones de pesetas frente a los 96.706 destinados a la importación, por consiguiente, la relación entre ambas había pasado a ser del 33,31%.

La balanza comercial española en el conjunto del sector electrónico, fuertemente negativa en lo económico e intranquilizadora en lo tecnológico, siguió pues un proceso de deterioro entre 1970 y 1982, en cifras absolutas, puesto que de un desequilibrio de apenas 10.000 millones, al comienzo de esta etapa, se llegaría a los 192.852 millones al final de la misma. No obstante, en términos relativos, la tasa de cobertura mejoró ligeramente, desde el 18 al 20,77 % en los mismos ejercicios, con un mejor resultado (27,59%), en el balance de 1975.

A la vista de los datos expuestos se aprecia que el consumo de bienes y equipos electrónicos en España creció no sólo más rápido que la producción nacional de los mismos, sino que, en gran medida, lo hizo incrementando la demanda de productos novedosos que los fabricantes españoles tardaron en ofertar. En números totales el consumo aparente se disparó, en pesetas corrientes desde 1971 a 1982, pero ello se tradujo en que la cobertura potencial de la producción propia descendió porcentualmente del 81,4 al 54,68 % entre aquellos años, al tiempo que la importación pasaba del 25,1 al 57,19 %.[40]

---

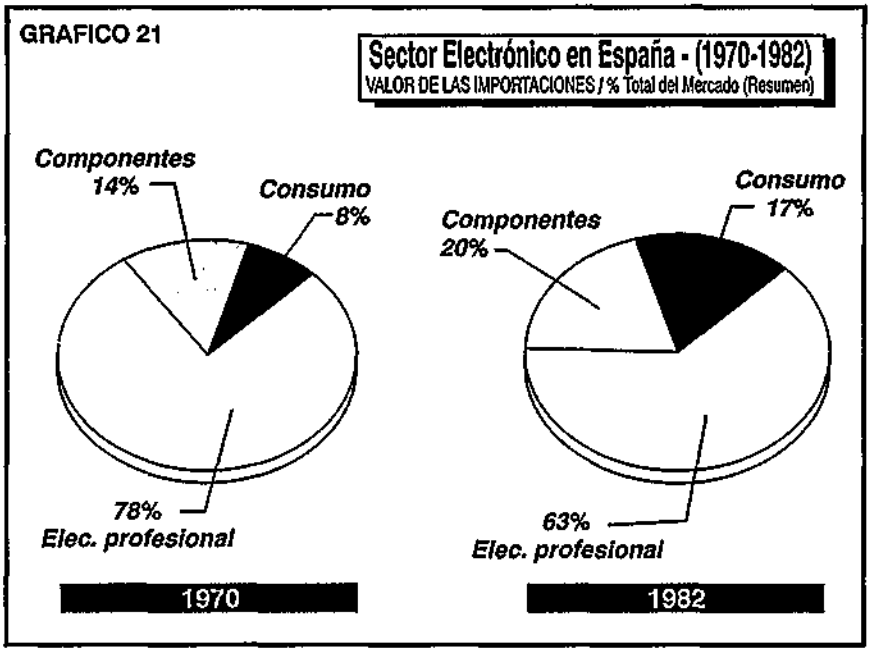
[40] INE. *Censos industriales...* 1970 y ss.

SECTOR ELECTRÓNICO EN ESPAÑA (1970-1982)

VALOR DE LAS IMPORTACIONES. DISTRIBUCIÓN SECTORIAL
(millones de pesetas corrientes)

Año	Consumo	Componentes	E. Profesional
1970	1.304	2.283	12.720
1971	1.340,5	2.330	13.276
1972	1.618	2.958	15.196
1973	2.738,8	4.206,4	20.439,4
1974	4.096,9	5.443,5	24.431,6
1975	4.164	6.207	27.952
1976	7.817	9.088	31.587
1977	4.471	23.568	61.937
1978	5.474	29.081	68.286
1979	10.803	29.653	93.396
1980	22.074	34.644	106.382
1981	27.848	39.760	128.980
1982	42.850	47.599	152.960

GRAFICO 21



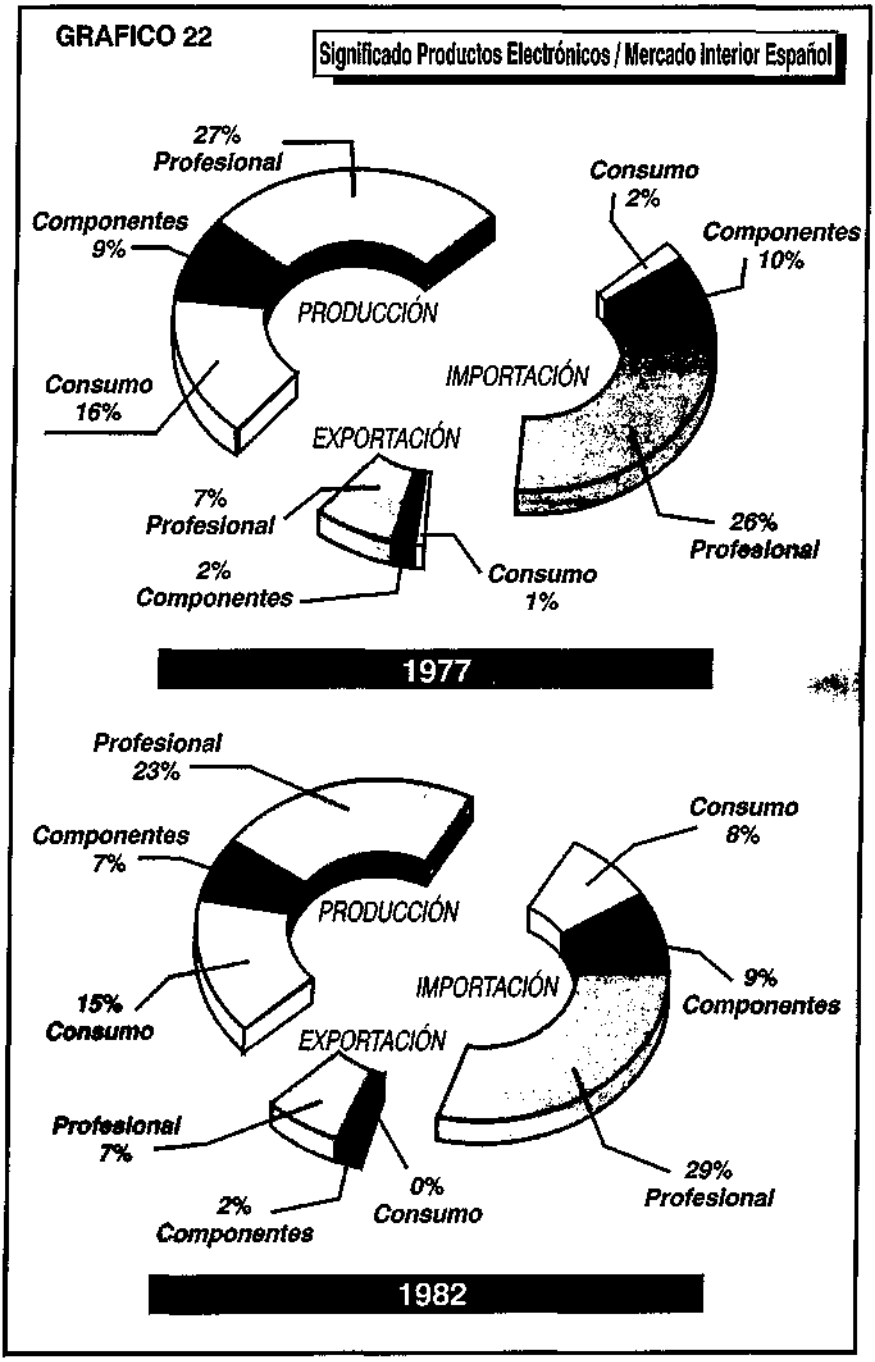


GRAFICO 22
Significado Productos Electrónicos / Mercado interior Español
27% Profesional
Componentes 9%
Consumo 16%
PRODUCCIÓN
Consumo 2%
Componentes 10%
IMPORTACIÓN
26% Profesional
EXPORTACIÓN
7% Profesional
2% Componentes
Consumo 1%
1977
Profesional 23%
Componentes 7%
15% Consumo
PRODUCCIÓN
Consumo 8%
IMPORTACIÓN
9% Componentes
29% Profesional
EXPORTACIÓN
Profesional 7%
2% Componentes
0% Consumo
1982

Al igual que en los demás apartados, estas cifras adquieren verdadero sentido cuando completamos el ¿Cuánto consumimos? con el ¿Qué consumimos?, en lo que a material electrónico se refiere. Hemos dicho ya que la partida clave a lo largo de todo el período no es otra que la importación de bienes y equipos informáticos, tanto «hardware» como «software», pero especialmente el primero. Ambos en el contexto, como ya vimos en los primeros años de los ordenadores que podríamos llamar de «tercera generación», (los 360 y 370 de IBM, 4.004 de Siemens y 90/60 de UNIVAC).

LA ELECTRÓNICA ESPAÑOLA: SUS VENTAS AL EXTERIOR.

Otras lecturas «optimistas» de las estadísticas del comercio en el ámbito de la electrónica nos dirían que habíamos ido aumentando de forma amplia y continua el valor de nuestras exportaciones, (de 2.844 millones de pesetas en 1970 a 50.557 en 1982), o que proporcionalmente había mejorado la tasa correspondiente al valor de las ventas en el exterior con relación al de la producción española, (del 8,42 al 21,72 % entre los mencionados años).

En cualquier caso, por encima de otras consideraciones lo verdaderamente importante como decíamos al principio, además del grave déficit de nuestro comercio en electrónica en términos cuantitativos, era, sin duda, el «sentido cualitativo» del mismo.

¿Qué exportamos? Vendría a ser un factor tan importante como, ¿cuánto exportamos? En contestación a estas cuestiones podríamos resumir que vendemos pocos bienes y equipos de electrónica de consumo, apenas el 13,56% en 1976, pero tan sólo el 2% en 1982, en un retroceso especialmente acusado desde 1980, de manera que se han reducido incluso las cifras absolutas pasando de los 1.716 millones de pesetas de 1976 a los 1.064 millones de pesetas en 1982. Exportamos principalmente televisores y aparatos de reproducción y amplificación de sonidos, productos, en general, poco exigentes en cuanto a nuevas tecnologías.

Algo parecido a lo que ocurre en el subsector de componentes, segundo en volumen de ventas, con valores que irían de los 3.380 millones de 1976 a los 10.837 de 1982, (o lo que es igual del 26,69, índice máximo de esta etapa, al 21% del total exportado). Las principales partidas corresponden a elementos bastantes simples como resistencias, condensadores, componentes indirectos e incluso electromecánicos.[41]

Por último, tendríamos la electrónica profesional que representa el mayor campo de exportación de la industria española del sector electrónico.

---

[41] ANIEL: *Memorias* ... cit.

Las cifras absolutas, de 7.591 millones de pesetas en 1976 a 38.656 millones en 1982, señalan un fuerte desarrollo, el cual, en porcentaje sobre el conjunto de las ventas al extranjero de este tipo de materiales ha venido oscilando del 59,84% en 1976 como tasa más baja, al 77% en 1982.[42]

Nuestra oferta se articuló en un principio sobre el grupo de telecomunicaciones, equipos de televisión y radio, aunque paulatinamente aquél se viera superado de manera amplia por el de informática cuyo valor representa, además, un elevado coeficiente del total de la producción nacional. Conviene, sin embargo, puntualizar al respecto que no significaba, desgraciadamente, una expansión y afianzamiento genérico de la industria española en este grupo, sino que su especial configuración dentro de la estrategia de las correspondientes multinacionales conducía a la fabricación de determinados productos para la exportación. Tampoco debe olvidarse que aun con el auge de las ventas al exterior el déficit comercial en informática suponía, en 1982, más de 75.000 millones de pesetas.

LA DISTRIBUCIÓN DE NUESTRO COMERCIO INTERNACIONAL EN EL CAMPO DE LA ELECTRÓNICA 1970-1982.

En lo que toca a la exportación como a la importación, la estructura de nuestros intercambios de material electrónico con el exterior presenta un esquema definido ya a comienzos de los setenta. Por un lado los principales clientes, la CEE, Iberoamérica y Estados Unidos son prácticamente los mismos durante toda la etapa, aunque con las lógicas variaciones de unos subsectores a otros.

En tanto nuestros proveedores también se mantienen pero con mayores fluctuaciones: Japón, en primer lugar, la CEE a continuación y, en menor cuantía, otros países del sudeste asiático: Corea, Taiwan, etc., sobre todo desde los últimos años de aquella década, y los Estados Unidos serían nuestros suministradores en electrónica de consumo.

Las medidas liberalizadoras y las rebajas arancelarias de mayo de 1979, particularmente en cuanto a los grupos de radios, magnetófonos, tocadiscos, equipos de alta fidelidad, etc., no hicieron sino acentuar el protagonismo de los países orientales que después trató de frenarse, en el apartado de audio, con la puesta en vigor de un proyecto de contención de las importaciones, en abril de 1981, denominado Plan Japón Sudeste Asiático.

En el resto de los subsectores: componentes, electrónica profesional, (especialmente en este último), y en particular en el decisivo grupo de infor-

[42] *Ibid.*

mática, la posición dominante corresponde a los Estados Unidos, bien a través de empresas radicadas en aquel país o de filiales europeas de las mismas.

Claramente, salvo el caso de los países de la CEE, el desfase entre nuestras importaciones y exportaciones, ante todo con Japón, demandaban algún tipo de medidas de política económica, no fáciles de aplicar en el marco estricto del comercio de productos electrónicos, pero tal vez más asequibles en un contexto más amplio de intercambios.[43]

TRABAJADORES Y EMPRESAS EN RELACIÓN CON LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA.

En el período que media entre 1970 y 1982, paralelamente al crecimiento del mercado, la industria electrónica e informática fue vinculando en torno a ella, en diversas funciones, un grupo de gente cada vez mayor. Empresarios, trabajadores de las industrias electrónicas, (los empleados directos del sector), y profesionales de la utilización de los productos informáticos superaban notablemente, el número de cien mil personas en 1977. A estos últimos aunque relacionados indirectamente con la electrónica, (circunstancia que nos permitiría considerar otro gran número de puestos de trabajo de los que no nos ocuparemos), los citamos aquí por el importante papel que jugaron, en un momento histórico concreto, para la extensión del mercado y con él del subsector de la industria informática.

Según los datos de la patronal existían, por entonces en España, al menos, 149 empresas dedicadas a la fabricación de bienes y equipos electrónicos: 49 en Madrid, 67 en Barcelona y 33 en el resto del país. Tan sólo 10 de ellas contaban con más de 1.000 trabajadores cada una, otras 9 tenían entre 500 y 1.000, con más de 100 y menos de 500 había 43 y las más numerosas, 87, disponían de menos de 100 operarios. En total, el número de obreros ocupados directamente en la producción de objetos electrónicos se elevaba a 60.614, de los cuales el 64%, es decir, 39.633 estaban empleados en las 10 mayores empresas. Por regiones, era Madrid la zona a la que correspondía mayor coeficiente de empleos, con el 61,5% del total, seguido de Barcelona con el 28,5 y del resto de España con el 10%.[44]

Además de la cantidad conviene reseñar la faceta cualitativa de este segmento laboral. Prácticamente la mitad de los trabajadores debían de ser personal cualificado. Entre el 20-25% del total había de contar con titulación

---

[43] Ver gráficos, n.º 23a y 23b, pp. 108 y 109.
[44] Ver mapas 1a y 1b, p. 110 y gráfico n.º 24, p. 111.

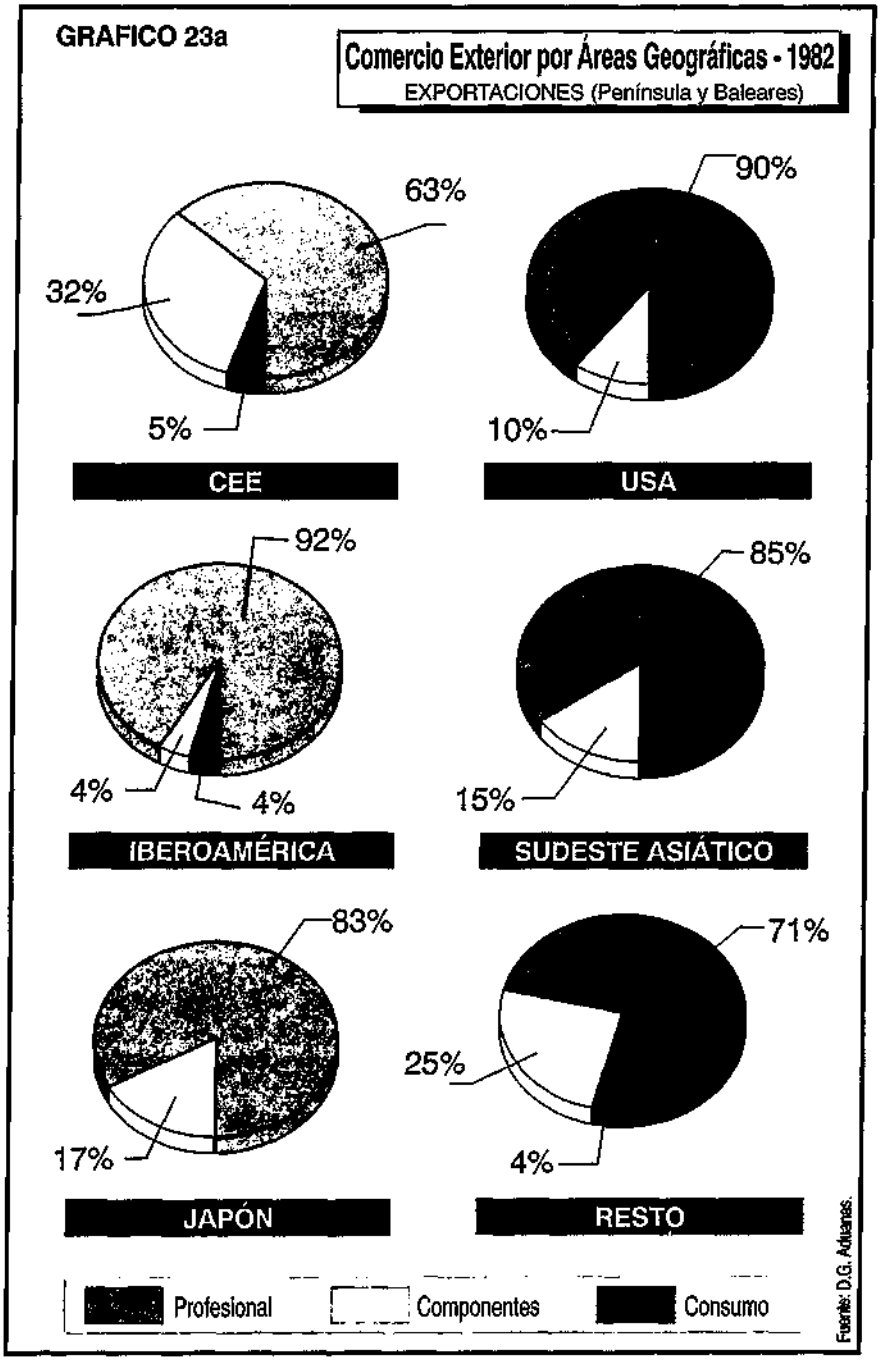


GRAFICO 23a
Comercio Exterior por Áreas Geográficas - 1982
EXPORTACIONES (Península y Baleares)
63%
32%
5%
CEE
90%
10%
USA
92%
4%
4%
IBEROAMÉRICA
85%
15%
SUDESTE ASIÁTICO
83%
17%
JAPÓN
71%
25%
4%
RESTO
Profesional
Componentes
Consumo
Fuente: D.G. Aduanas.

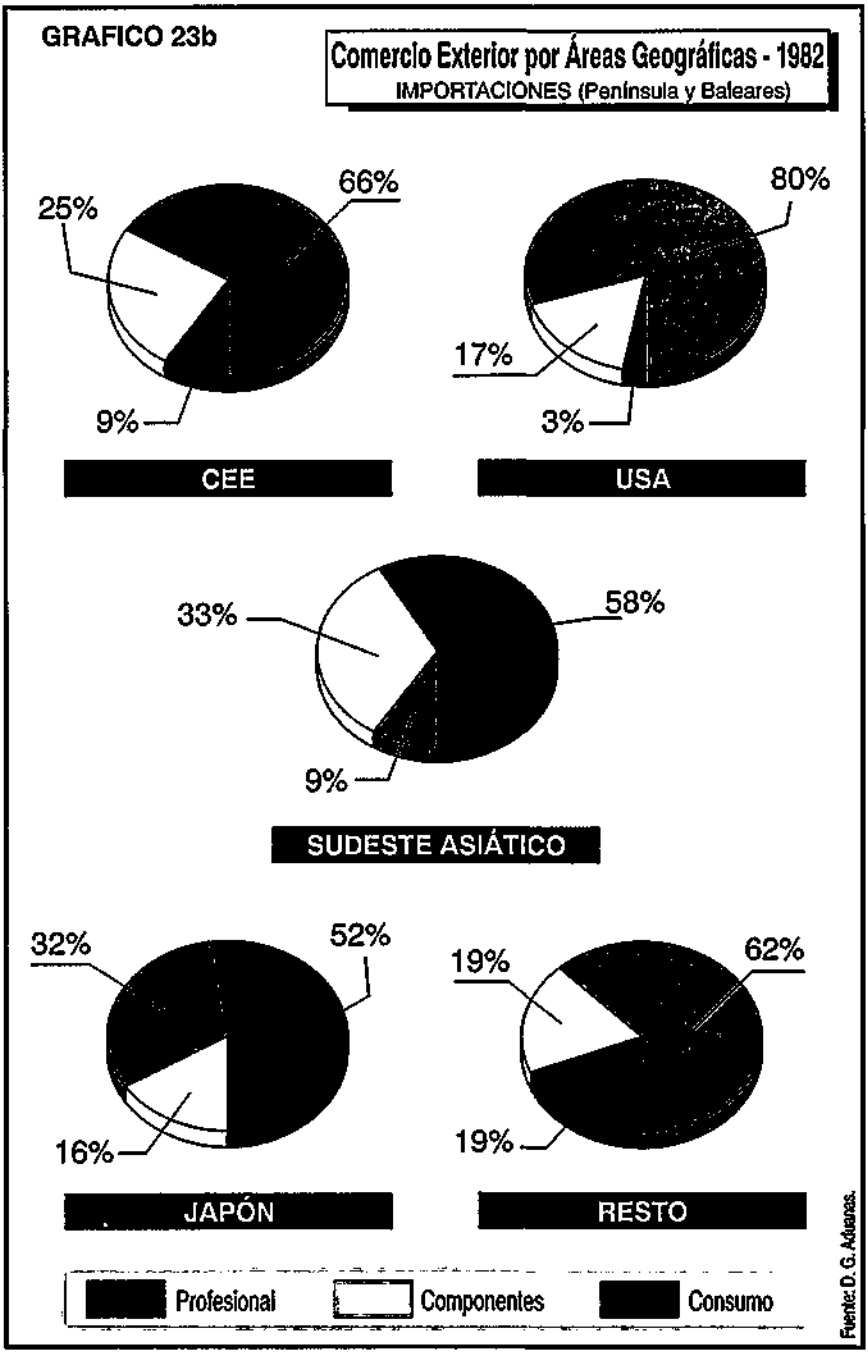
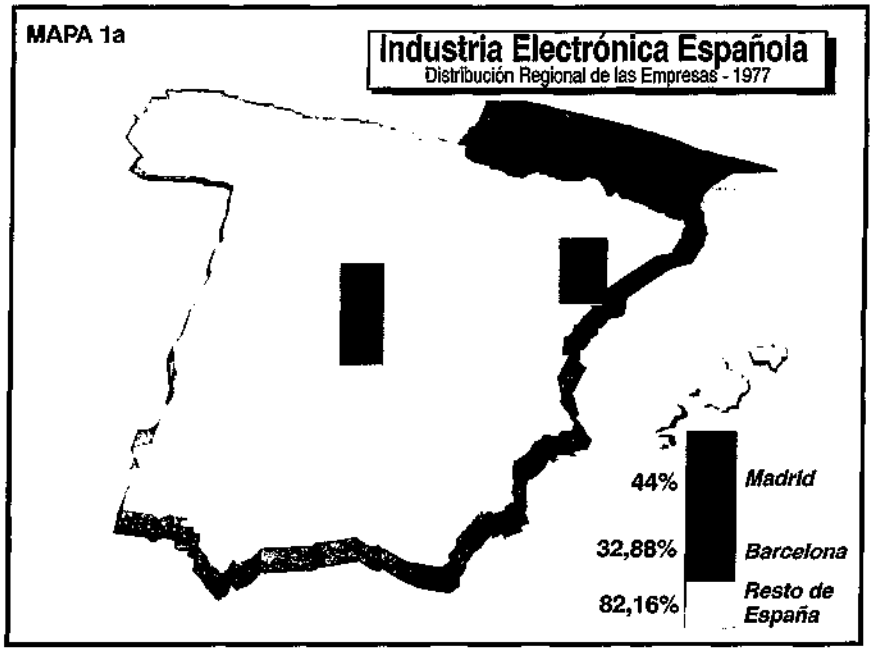


GRAFICO 23b
Comercio Exterior por Áreas Geográficas - 1982
IMPORTACIONES (Península y Baleares)
25%
66%
9%
CEE
80%
17%
3%
USA
33%
58%
9%
SUDESTE ASIÁTICO
32%
52%
16%
JAPÓN
19%
62%
19%
RESTO
Profesional
Componentes
Consumo
Fuente: D. G. Aduanas.


MAPA 1a
Industria Electrónica Española
Distribución Regional de las Empresas - 1977
44%
Madrid
32,88%
Barcelona
82,16%
Resto de España

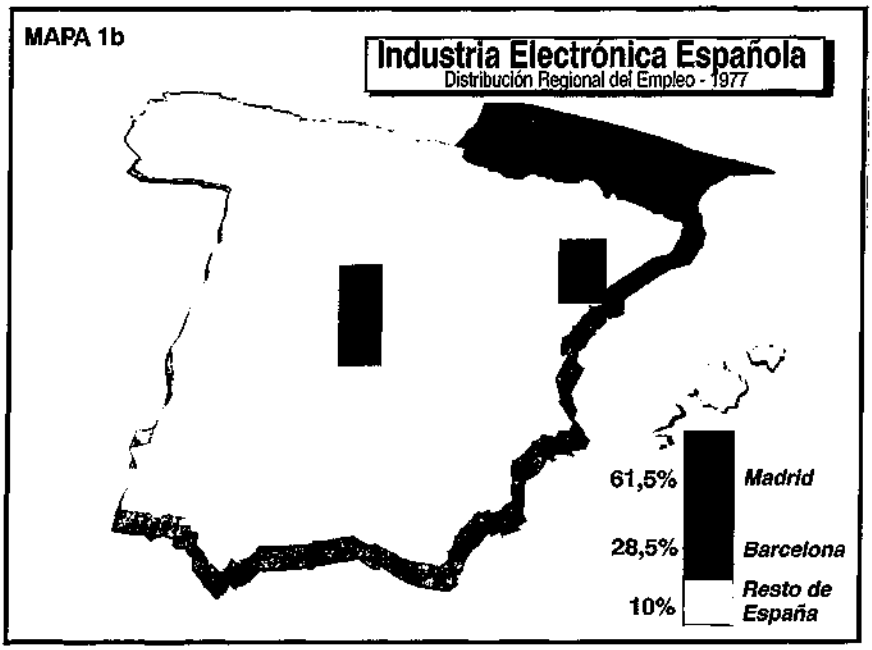
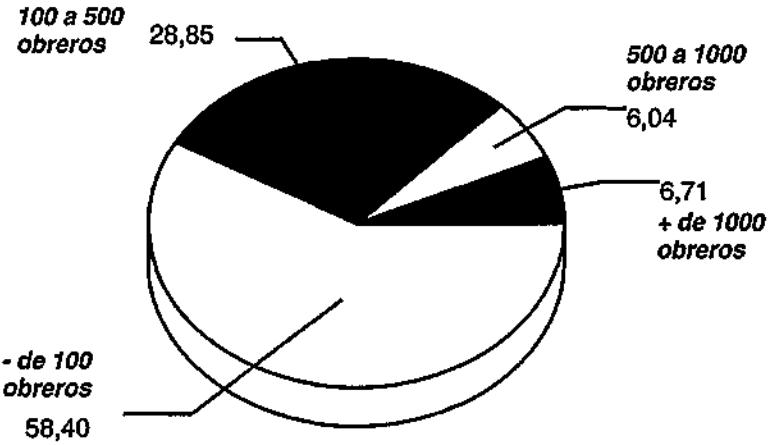
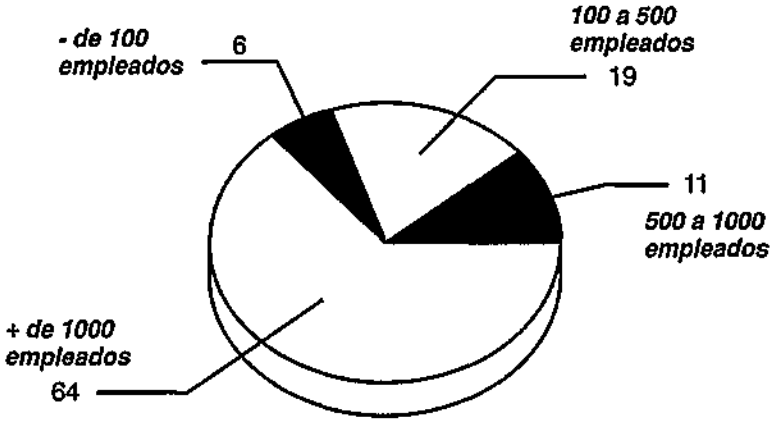

MAPA 1b
Industria Electrónica Española
Distribución Regional del Empleo - 1977
61,5%
Madrid
28,5%
Barcelona
10%
Resto de España

GRAFICO 24

Industria Electrónica Española (1977)
EMPLEO DIRECTO

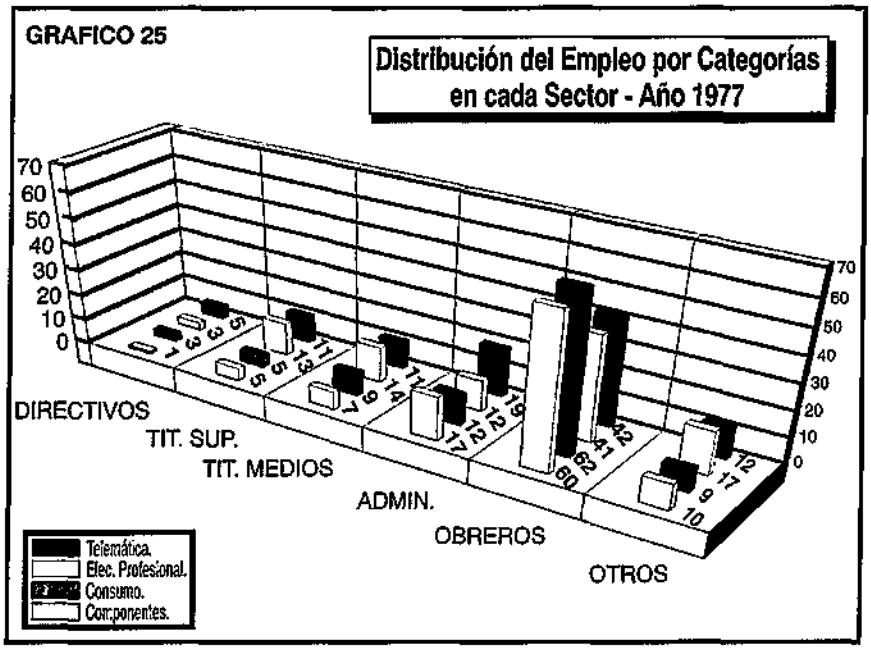


EMPRESAS SEGÚN TAMAÑO



TRABAJADORES EMPLEADOS EN EMPRESAS

superior y en muchos casos, sobre todo en el área de I + D, se precisaban especialistas con un alto grado de preparación. Estas circunstancias planteaban no pocas dificultades para disponer de los recursos humanos más idóneos, de modo que el problema de la formación profesional, mucho más acusado que en otras actividades, estaría constantemente entre los de mayor importancia del sector de la industria electrónica.[45]



Pero junto a éste los empresarios debían abordar otros muchos obstáculos: financieros, arancelarios, tecnológicos, etc. Por otro lado, para afrontarlos de manera adecuada era preciso algún tipo de organización corporativa, en un mundillo marcado por el individualismo y la desvertebración, pues la dualidad esencial, nacionales y multinacionales, de las compañías con intereses en el mercado español, enfrentados en muchas ocasiones, hacía particularmente complicado cualquier intento de organización empresarial. Sin embargo, en 1973, se lograba llegar a un acuerdo del que nacía ANIEL, (Asociación Nacional de Industrias Eléctricas).

[45] Ver gráfico, n.º 25.

Esta agrupación se convirtió en el principal medio para conducir las aspiraciones del mundo empresarial y en el interlocutor válido para la Administración. Su campo de actuación comenzó extendiéndose desde la celebración de cursos y seminarios a la publicación de monografías, promoción de los contactos comerciales con el extranjero y a la difusión de los productos electrónicos en nuestro país a través de exposiciones propias o participando en los convocados por otras organizaciones. Pero, especialmente, trató de realizar una tarea de colaboración con las autoridades a través de los organismos existentes de cara a la regulación de un área con grandes novedades como la electrónica. Éste sería, por ejemplo, el sentido de su participación en la Comisión de Trabajo de Electrónica del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (IRANOR) y en tantas otras de naturaleza parecida.

No menos destacada sería su labor en pro de conseguir una política oficial que se acabaría formulando en el PEIN; pero fracasaría hasta nuestros días en su constante petición de que el sector público planificase de forma racional su comportamiento, como principal cliente de la industria electrónica, a través de la ordenación de sus demandas y la conexión de sus proyectos con los de los fabricantes.

LOS INFORMÁTICOS.

Mención especial merece un amplio colectivo de trabajadores que aunque no se empleasen en la producción directa acabarían siendo decisivos para el auge del grupo emblemático en la industria y el mercado electrónico.

El desarrollo de la informática abría un capítulo especial en el capítulo sociolaboral y no sólo en la fabricación de sus productos. La utilización de los ordenadores precisaba el trabajo de operarios con conocimientos y preparación específicas y generaba una demanda de trabajo especializado, en continua expansión, sin los cuales el mercado podía llegar a un peligroso «cuello de botella». Por eso incluimos aquí una breve referencia a los mismos.

A principios de los años setenta, entre 40.000 y 50.000 personas trabajaban como informáticos, pero por falta de una adecuada política educativa su formación había seguido muy diversos caminos. Ninguna normativa oficial se propuso ni siquiera establecer un plan de estudios coherente, y, mucho menos, crear una escuela profesional estructurada según las diferentes categorías.

El Centro de Cálculo de la Universidad Complutense, en Madrid, y la Escuela de Administración de Empresas, de Barcelona, habían sido los focos en donde adquirieron sus conocimientos muchos de aquellos profesionales, casi todos autodidactas forzados en mayor o menor medida. El 23-III-1969, (Decreto 554/1969) se creaba el Instituto de Informática, siendo ministro de

Educación, M. Villar Palasí, bajo la gestión directa de su entonces subsecretario A. Monreal Luque, (entre los nombres más destacados en relación con este proyecto estuvieron los de Andrés Bujosa y Ángel Regidor Sendín). Sin embargo, la Ley General de Educación del año siguiente, (Ley 14/1970), no consideraba la Informática como una disciplina específica por lo que las titulaciones que pudiera otorgar el mencionado organismo se encontraban ante una total incertidumbre respecto a su valoración académica. Aunque lo más grave seguía siendo la confusa situación en la que quedaba el gran número de informáticos que estudiaban o habían estudiado en academias particulares, departamentos de empresas, etc., (se estimaban en 181.000 los alumnos matriculados en los centros privados entre 1965 y 1975).[46]

Para homologar las distintas titulaciones se publicó la orden ministerial de 28 de julio de 1971 que puso en marcha un conflictivo proceso de convalidación. Carentes de títulos superiores de cualquier clase muchos de los trabajadores que venían ejerciendo su labor en el campo de la informática se vieron privados de toda posibilidad de obtener la calificación oficial y por tanto con un futuro incierto.

Ante tan inquietante situación profesional de los informáticos nada tiene de extraño que se alzase un amplio número de voces pidiendo la adopción de una correcta política educativa y la implantación de la Informática, teórica y práctica, como disciplina universitaria. En tal sentido, más de 1.000 profesionales firmaron una carta dirigida al Ministro de Educación. Como es lógico, tal coyuntura favoreció un movimiento asociativo que reivindicaba también los derechos de muchos informáticos no titulados por la burocracia pública.[47]

La «normalización» resultó un duro camino, pues aunque el Grupo Especial de Informática participó en la elaboración de lo que debería ser el IV Plan de Desarrollo Económico y Social, todavía en 1974 tan sólo se llegó a incluir en éste una referencia en la que sin fijar procedimientos ni fechas concretas se hablaba de: «... *dar solución adecuada a los profesionales que no puedan acceder a las titulaciones de Informática por carecer de los requisitos académicos exigidos por el decreto 554/1969*».

A pesar de todo, buena parte de éstos quedarían por el camino antes de que tales promesas empezaran a cumplirse. Por fin, después de muchos problemas, se llegó al decreto 327/1976 (29 de febrero), en el cual se estructuraba la enseñanza de la Informática en el seno de la Universidad, (implantada en los correspondientes centros por O.M. de 5-VI-1976) de la Forma-

---

[46] Ver «Los informáticos. La Ley del desorden. La escalera salarial. A la independencia pasando por la enseñanza», en Rev. *Doblón*, (noviembre, 1975), pp. 93-105.

[47] Ver ARROYO, L.: *op. cit.*

ción Profesional. Entre tanto, el 4 de marzo, (Decreto 593/1976), se habían creado las Facultades de Informática en Madrid, Barcelona y San Sebastián, lugares en los que se concentraba la práctica totalidad de los informáticos profesionales.

EN LA BISAGRA DE UN TIEMPO NUEVO.

La evolución de las cifras que hemos podido seguir en las páginas anteriores pensamos que justifica la calificación con la que definíamos el proceso experimentado por la industria y el mercado electrónicos en España entre 1971 y 1982. Creemos que, ciertamente, se había llegado a ese nivel que, por tamaño y por «capacidad de hacer», llamábamos, metafóricamente, «la mayoría de edad». La importancia económica y la repercusión social de los bienes y equipos electrónicos habían trascendido ampliamente para entonces los reducidos marcos en que se movían apenas diez años antes. Los españoles relacionados de forma directa con la electrónica y la informática eran ya cientos de miles, a comienzos de los años ochenta; pero, indirectamente, podía decirse que lo estaba ya la inmensa mayoría del país, mediante el consumo y la utilización cotidiana, por activa y por pasiva, de algunos de sus productos. A través de éstos la «modernización» había alcanzado a gran parte de la sociedad española y a muchos de sus campos de actividad; en la esfera de lo público y de lo privado.

Pero el crecimiento experimentado por «lo electrónico» y sus amplias consecuencias no había sido un proceso armónico y equilibrado sino que como casi todas las etapas de conformación de la personalidad, junto a innegables aspectos positivos, había acentuado también algunos perfiles negativos en cuanto a los esquemas empresariales, las necesidades tecnológicas, la capacidad de comercialización, etc.

Por otra parte con el desarrollo alcanzado por el «mundo de la electrónica», más que colmar una demanda previa lo que se había hecho era, sobre todo, despertarla en un grado muy superior al que antes tenía. En consecuencia más que en un punto de llegada se estaba en la línea de salida hacia una nueva secuencia expansiva mucho más intensa. Desde el punto de vista empresarial era tiempo de optimismo, no exento de preocupaciones. Atrás un largo camino recorrido, delante se percibía el tramo decisivo.

Así es como, en buena medida, coincidían el sentir y los problemas de la producción y el mercado de la electrónica con el clima general que el país vivía en las distintas parcelas de lo político a lo cultural, de lo económico a lo social. Una electrónica que había aumentado en todos los órdenes precisaba una reestructuración, como la España que se sentía ilusionada en su transición pedía nuevos cauces.

La llegada a «la mayoría de edad» suponía la ocasión de tener que ajustarse a unas normas reguladoras de la futura actividad y forzaba a intentar evitar los errores cometidos hasta el momento, al tiempo que a tratar de corregir las conocidas carencias de tipo estructural.

PARTE III

LA ELECTRÓNICA ESPAÑOLA: DEL OPTIMISMO A LA CRISIS

LA ESPAÑA DE LOS OCHENTA: LA CULMINACIÓN DEL CAMBIO POLÍTICO.

En octubre de 1982 llegaba al poder la más importante de las formaciones políticas de la izquierda española. El triunfo del PSOE significaba, entre otras cosas, el final de la transición del franquismo a la monarquía constitucional y la constatación práctica de la normalidad en el juego democrático y en el funcionamiento de las instituciones. Representaba también la esperanza de muchos y, seguramente, el temor de bastantes, en un cambio profundo de la sociedad y la economía españolas. En este último apartado, el reto de nuestra incorporación a Europa hacía necesario acentuar la rápida modernización que obligaba a la remodelación acelerada de muchos sectores.

La España de los ochenta, con rasgos socioeconómicos cada vez más parecidos a los países de su entorno: la distribución de la población ocupada, (que por primera vez en nuestro país se situó en casi el 50% en el sector de servicios, disminuyendo hasta menos del 14% en el primario y alrededor del 36% en la industria); la renta per cápita, (equivalente a 86.962 pesetas de 1970); los niveles de consumo; de educación, (con una tasa de escolarización próxima al 100%, más de 1,6 millones de alumnos de BUP y FP y 640.949 estudiantes universitarios), etc.; apostaba decididamente por su «europeización», en ocasiones quizás con demasiado afán y, para conseguirlo precisaría un gran esfuerzo, en particular, como siempre, en aquellos sectores más avanzados de la actividad industrial.[1]

Unas exigencias de integración y de actualización que no son nuevas pero que encontraban una coyuntura histórica apropiada por primera vez en

---

[1] Ver gráficos n.os 26-31, pp. 120-122.
Fuente: *Estadísticas históricas de España. Siglos XIX y XX*, Madrid, 1989.

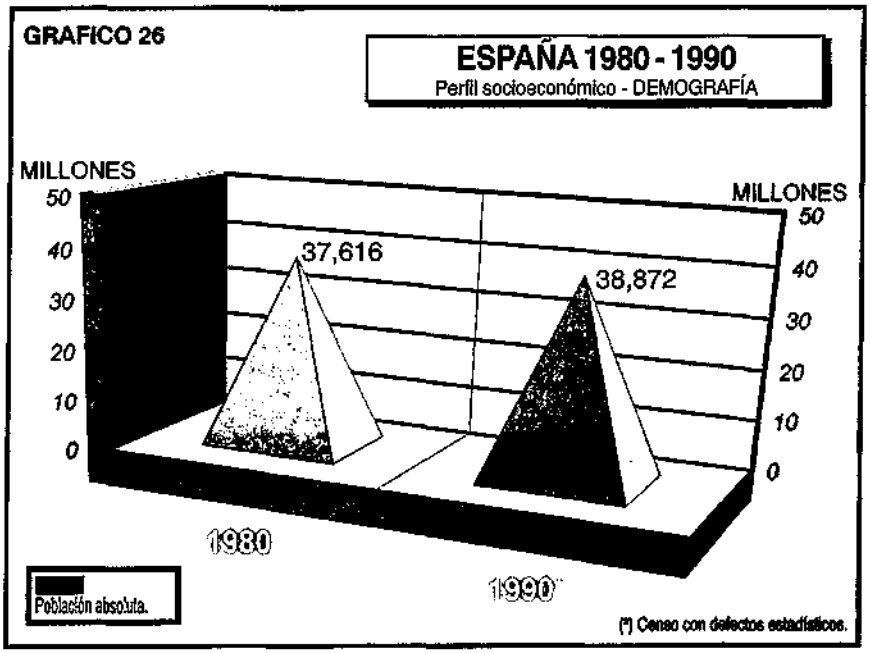


GRAFICO 26
ESPAÑA 1980 - 1990
Perfil socioeconómico - DEMOGRAFÍA
MILLONES
50
40
30
20
10
0
37,616
38,872
MILLONES
50
40
30
20
10
0
1980
1990
Población absoluta.
(*) Censo con defectos estadísticos.

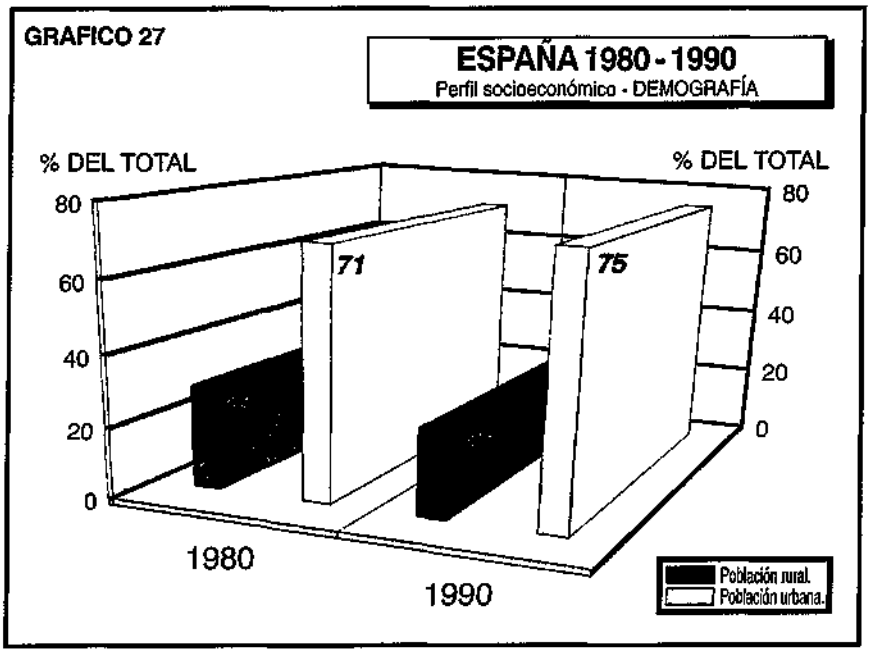
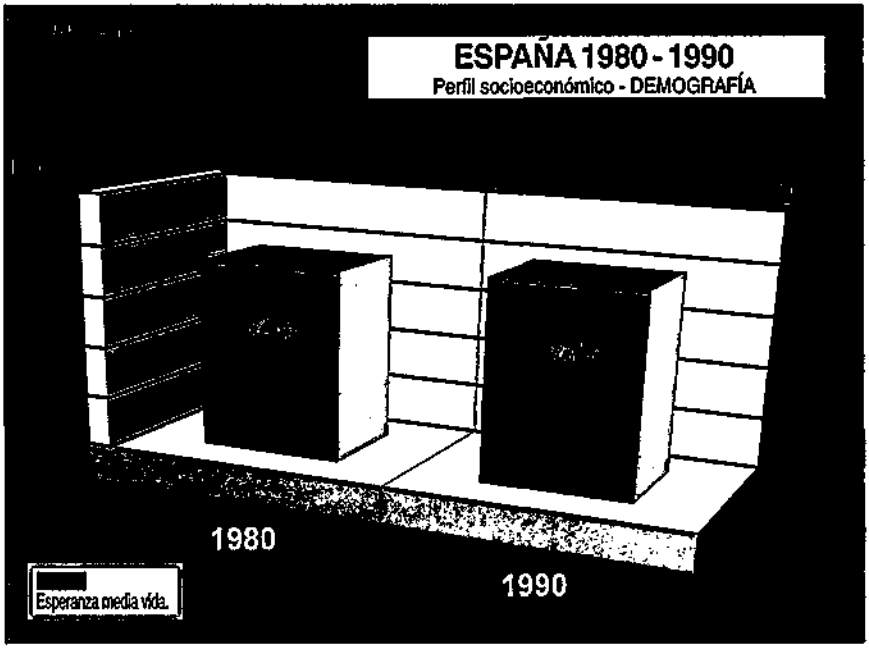


GRAFICO 27
ESPAÑA 1980 - 1990
Perfil socioeconómico - DEMOGRAFÍA
% DEL TOTAL
80
60
40
20
0
71
75
% DEL TOTAL
80
60
40
20
0
1980
1990
Población rural.
Población urbana.


ESPAÑA 1980 - 1990
Perfil socioeconómico - DEMOGRAFÍA
1980
1990
Esperanza media vida.

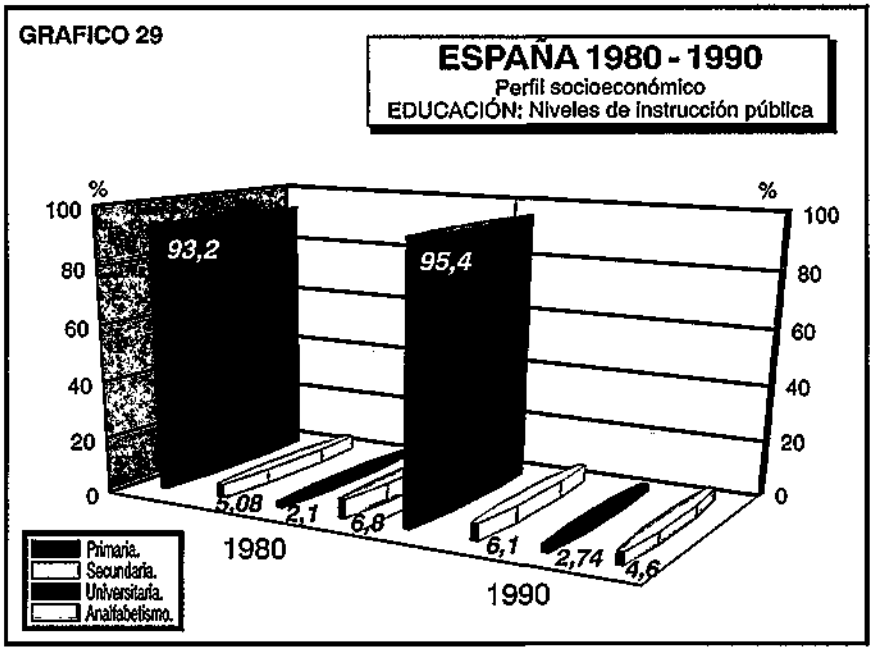


GRAFICO 29
ESPAÑA 1980 - 1990
Perfil socioeconómico
EDUCACIÓN: Niveles de instrucción pública
%
100
80
60
40
20
0
93,2
95,4
5,08
2,1
6,8
6,1
2,74
4,6
1980
1990
Primaria.
Secundaria.
Universitaria.
Analfabetismo.

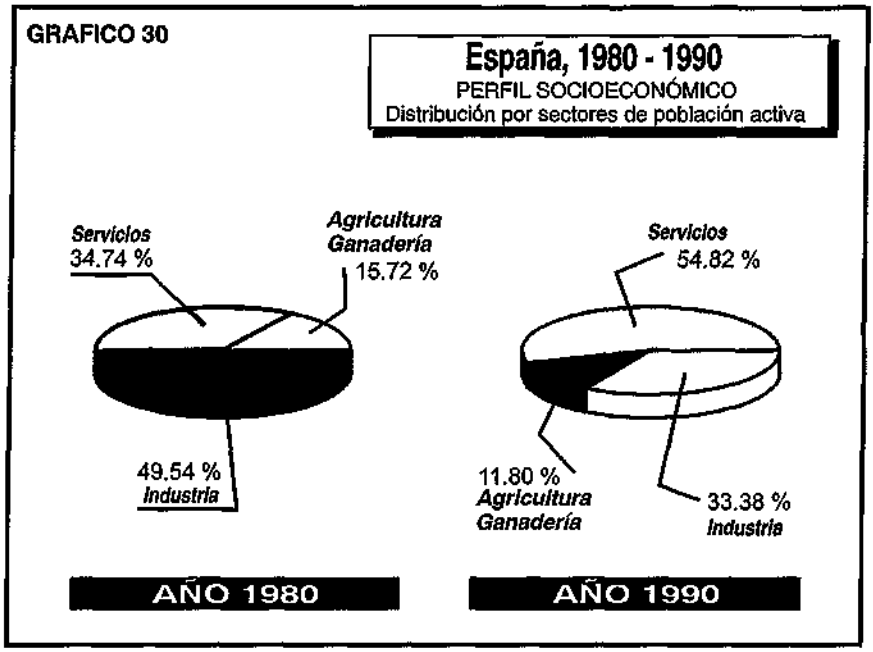


GRAFICO 30
España, 1980 - 1990
PERFIL SOCIOECONÓMICO
Distribución por sectores de población activa
Servicios
34.74 %
Agricultura
Ganadería
15.72 %
49.54 %
Industria
AÑO 1980
Servicios
54.82 %
11.80 %
Agricultura
Ganadería
33.38 %
Industria
AÑO 1990

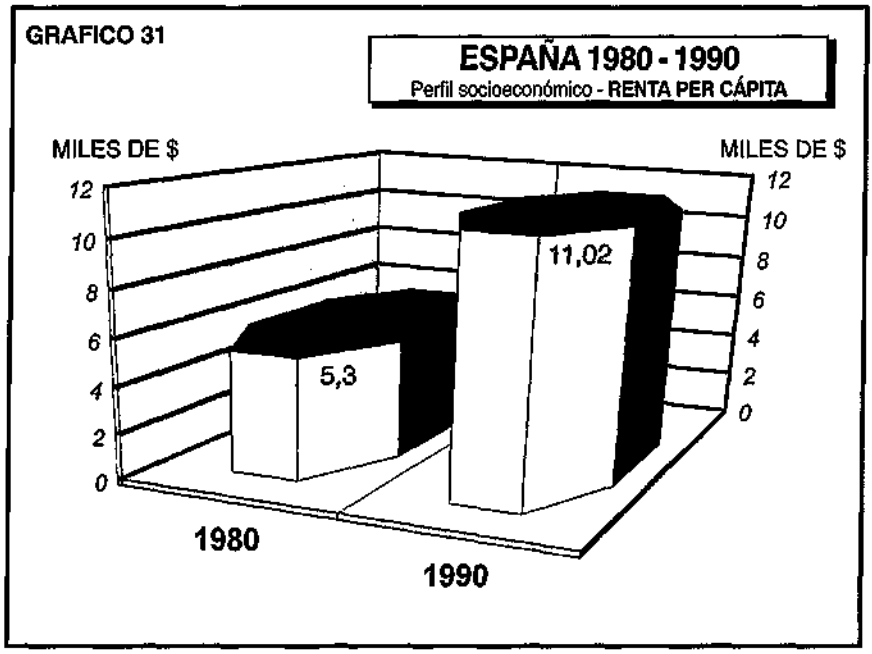


GRAFICO 31
ESPAÑA 1980 - 1990
Perfil socioeconómico - RENTA PER CÁPITA
MILES DE $
MILES DE $
12
10
8
6
4
2
0
5,3
11,02
1980
1990

muchas décadas. Aunque ciertas inercias institucionales, la debilidad de nuestra capacitación científico-técnica, una especial filosofía bancaria, las insuficientes dotaciones en infraestructura viaria, (en comparación con los países de la CEE), etc. planteaban grandes desafíos; estos se le presentaban a una nueva sociedad ilusionada, en su mayoría, y convencida de sus posibilidades.

Por otra parte no cabían demasiadas alternativas ante un mundo que avanzaba rápidamente y que, hacia el siglo XXI, configuraba una dura pugna en primera línea, entre Estados Unidos, Japón y Europa. Descolgarse de la CE conducía a un escalón inferior en el concierto internacional del que no parece fácil volver a ascender y la principal batalla en esta guerra por no alejarse del «primer mundo», es, sin duda, la de las industrias en la vanguardia tecnológica.

Este planteamiento se compartía, al menos entonces, por casi todas las fuerzas políticas y por la sociedad española en general. Para conseguir, pues, «no perder el tren», (según expresión habitual), los socialistas en el poder aplicaron un proyecto en el que el sector público debía incrementar su papel como agente económico; pero no sólo a través de una auténtica «revolución fiscal» y un incremento de las inversiones oficiales, sino también con una mayor presencia en la regulación de algunas actividades básicas.

La medida en que el Estado ha supuesto un freno o un impulso decisivo para la economía española, (y para esta misma sociedad), a lo largo del período más reciente de nuestra historia es algo que sólo, parcialmente, nos corresponde tratar aquí. Pero es evidente que deberemos hacerlo en relación con las consecuencias que para la ordenación y desarrollo de la industria electrónica ha tenido este tipo de política.

A este respecto, aun con luces y sombras, parece que las primeras se mantuvieron dominantes pues a lo largo de la década de los ochenta, la electrónica española ha crecido enormemente, hasta veinte veces en volumen con relación a 1970, como iremos comprobando; pero, ¿lo ha hecho de la forma adecuada para asegurarse la continuidad de su desarrollo futuro?, ¿la positiva evolución en términos cuantitativos lo ha sido también en los aspectos cualitativos? Vamos a intentar averiguarlo empezando por echar un vistazo a la situación mundial que nos permita la necesaria percepción comparativa.

ALGUNOS RASGOS DE LA ELECTRÓNICA MUNDIAL EN LOS ÚLTIMOS TIEMPOS.

Desde el inicio de la década de 1980 hasta el presente ha venido reafirmándose la tendencia que, arrancando de diez años antes, señalaba el auge

de la industria electrónica japonesa y de otros enclaves asiáticos como Corea del Sur, Taiwan, Hong-Kong, Singapur, ... (aunque los caracteres del caso japonés y aun del coreano, tengan pocas coincidencias con el resto de los citados). Un ascenso en detrimento del papel que venían desempeñando Estados Unidos y la Comunidad Europea, antaño dominadores de la producción y del mercado mundiales.

Las cifras correspondientes a la producción electrónica, habían llegado a los 66 billones de pesetas en 1990 y, en términos relativos, indicaban que los estadounidenses habían pasado, desde 1980 hasta esta fecha, de facturar el 46% al 33%, los japoneses del 15% al 32% y los europeos habían conseguido a duras penas mantenerse en el 26%.

Pero atendiendo al mercado y remontándonos unos años antes para apreciar mejor la evolución seguida, esta trayectoria resulta mucho más evidente. Si todavía en 1970 norteamericanos y europeos occidentales controlaban el 67% de las ventas internacionales, hoy los primeros han cedido desde el 35% de entonces al 20% actual y los segundos desde el 32% a unas cifras muy próximas también al 20%, y lo que resultaría más notable, sus respectivas balanzas comerciales de equipos y productos electrónicos son ya deficitarias. Por el contrario, Japón, durante estos últimos años, ha ido ganando terreno constantemente en su pugna con Estados Unidos y la CEE. En 1970 los japoneses no llegaban al 12% de las ventas internacionales de materiales electrónicos y ahora se acercan al 30%.[2]

Otra buena porción del resto del mercado, (en torno al 15%), está ya en manos de los «tigres asiáticos» a los que nos referíamos al principio: Corea, Singapur, Hong-Kong y Taiwan y parece ser que mantendrán en el futuro tasas de crecimiento más elevadas que las de ningún otro país.

Al compás de estos cambios en la distribución del mercado ha continuado acentuándose la «especialización internacional» en la producción de los distintos subsectores de forma que esta ascensión de la industria asiática se asienta, especialmente, en su dominio del subsector de consumo y, en menor grado, del de componentes.

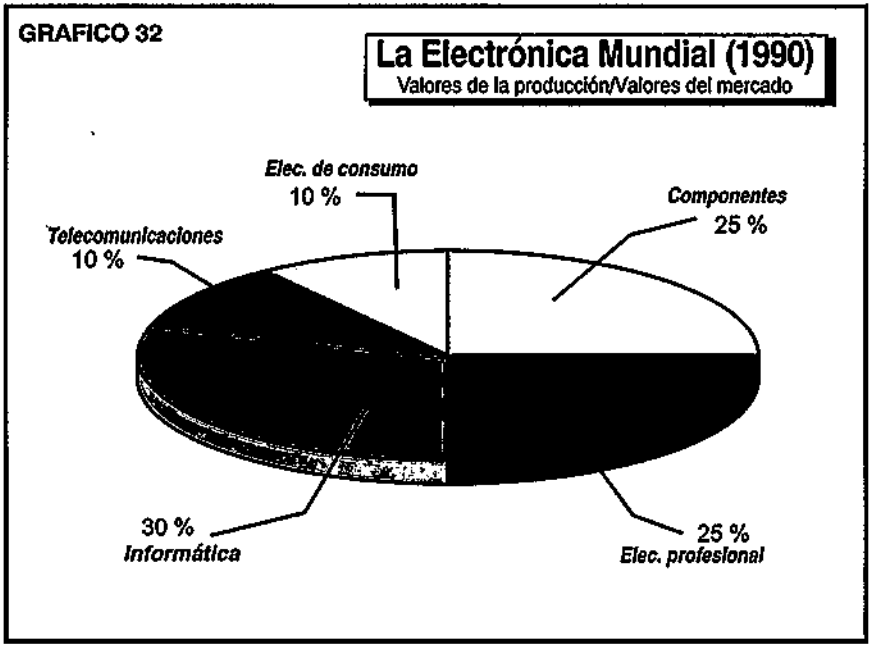
Sin embargo esta lectura de las respectivas contabilidades nacionales admite otros enfoques cuyos resultados serían bastante diferentes en relación al que acabamos de exponer. Primero, muchas de las empresas radicadas en estos últimos países son de capital y tecnología norteamericanos y,

---

[2] Ver ABC. Diario de Economía: «La imparable ascensión japonesa». 26-IV-93, p. 42.

HALL, P. y PRESTON, P.: *La ola portadora. (Nuevas tecnologías de la información y geografía de las informaciones, 1846-2003)*, Madrid, 1990.

ANIEL: *Memoria.* Informe del sector electrónico. Análisis mundial del sector, 1990.



segundo, en los sectores más avanzados en cuanto a exigencia tecnológica se mantiene la hegemonía de Estados Unidos. Por consiguiente la posición estadounidense es mucho más importante que lo que reflejan las cifras de ventas mundiales.

En cuanto al consumo interno señalaríamos, en resumen, que la distribución del mercado electrónico, en 1990, estaría encabezado por Estados Unidos, (37%), la CEE, (32%, Alemania, Gran Bretaña, Francia, Italia y España en los primeros lugares) y Japón, (el 23%).

Por lo que se refiere a su composición, en lo concerniente al peso de los diversos subsectores, la producción y el mercado mundiales presentaban en 1990 el siguiente esquema: informática (32%), electrónica profesional (25%), componentes (25%), telecomunicaciones (10%) y electrónica de consumo (10%).

Finalmente cabe señalar que desde 1990 a 1993 se vienen acentuando por una parte las diferencias entre el auge de unas zonas, (Japón, Sureste Asiático, etc.), y la recesión de otras, en tanto que, las cifras del mercado electrónico han aumentado considerablemente en términos absolutos a los 100 billones de pesetas.

Pero no sólo la reseña de los rasgos sobresalientes de la situación vivida por la electrónica mundial, sino también una información semejante de lo

acaecido en la Europa Occidental desde 1982 nos resultará útil para contrastarla con las principales características y los datos de la industria y el mercado de estos productos en España.

¿Se asemejan la realidad española en cifras, naturaleza y tendencias a la de sus socios en la CE? ¿Comparte sus circunstancias y problemas fundamentales? Más adelante tendremos oportunidad de verificar las comparaciones pertinentes; por el momento, veamos la hora de Europa en el reloj de la electrónica.

EL SECTOR ELECTRÓNICO EN LA CEE.

En líneas generales la evolución seguida por la industria y el mercado electrónicos en la CEE desde principios de la década de 1980 hasta el comienzo de la de 1990 ha venido marcado por una notable expansión de ambos apartados, en cifras absolutas, aunque mayor en el caso del consumo.

Recordemos que en 1980 Europa producía cerca del 26% del total de la fabricación mundial de bienes y equipos electrónicos, cubriendo ampliamente su propia demanda, y copaba el 32% del mercado mundial que por entonces ascendía al valor global de 94.334 millones de dólares.

A las alturas de 1990 el importe total de la producción de la industria electrónica europea se situaba en algo menos de 18 billones de pesetas, (manteniendo como vimos una cuota cercana al 26% de la facturación mundial), en tanto que el mercado interior alcanzaba un valor próximo a los 22 billones, (equivalentes al 32% del mundial). En torno a un 75% de esta demanda interna se cubría en la misma fecha con la producción propia, (mientras en Japón por ejemplo se alcanzaba el 140%), y el déficit comercial europeo se situaba por tanto alrededor de los 4 billones de pesetas. Por otro lado su participación en el mercado mundial se habría contraído, en términos relativos, hasta colocarse en un 20%.

Estaríamos por consiguiente ante una pérdida de posición en el concierto internacional debido a la incapacidad para mantener el nivel de competitividad, principalmente con Japón y demás países del Sureste Asiático, cuyos motivos fundamentales habría que buscarlos en: a) el alto grado de fragmentación de las ventajas de las economías de escala; b) las desfavorables condiciones de financiación en Europa respecto a otros competidores (Estados Unidos y Japón por ejemplo); c) la limitada integración vertical de las empresas.[3]

---

[3] ANIEL: *Memoria...* 1990.

GRAFICO 33

La Producción Electrónica Europea (1990)
COMPOSICIÓN POR SUBSECTORES

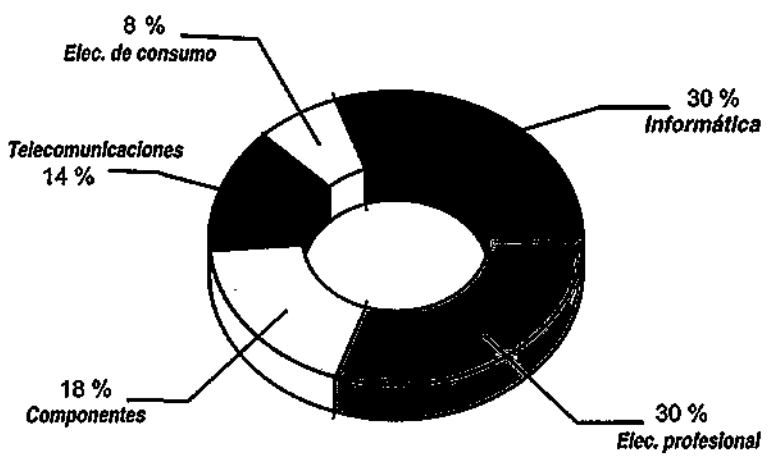
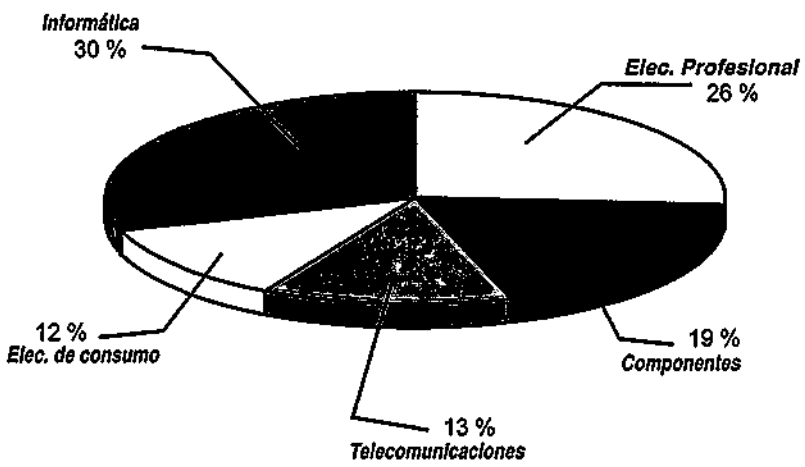


GRAFICO 34

Mercado Electrónico Europeo (1990)
COMPOSICIÓN POR SUBSECTORES



Algunas de estas circunstancias coincidían plenamente con la situación española, si bien en nuestro país se advertían en mayor grado y se ha puesto menos ahínco en solucionar o al menos corregir algunas de ellas.

En cuanto a la composición por subsectores de la producción y la demanda europeas, ¿en qué medida se asemejan o se diferencian de la estructura del mercado en todo el mundo por el mismo concepto? La situación de ambos sería bastante similar según podemos apreciar al comparar los datos de uno y otro caso. Informática y Electrónica Profesional como partidas dominantes en la producción y el consumo, moviéndose en unos niveles muy parecidos lo que transmite una imagen de equilibrio cualitativo entre oferta y demanda internas.

Si acaso habría que apuntar un menor peso específico, siempre comparativamente hablando del subsector de componentes, partida en la que las compañías japonesas cuentan con una fuerte presencia en el mercado europeo.

Pero, sobre todo, cabe señalar dos cosas: 1º) el déficit de la balanza comercial para este tipo de productos no ha cesado de aumentar desde 1987, y 2º) este desequilibrio es mayor en grupos como el de los microprocesadores y las memorias. También resulta claramente insuficiente la fabricación de tubos. La CE intenta superar estos balances negativos con un mayor esfuerzo en I + D y la aplicación de algunas medidas proteccionistas frente a la competencia de los países del Extremo Oriente; sin que, por el momento, los resultados hayan sido suficientes. Mientras, repasemos lo que ha venido sucediendo en la electrónica española.

POLÍTICA ELECTRÓNICA EN ESPAÑA: LA LUCHA CONTRA LAS CARENCIAS TECNOLÓGICAS.

La necesidad de llevar a cabo una política eficaz para la ordenación y desarrollo de la industria electrónica nacional se venía haciendo patente a medida que el mercado español aumentaba en sus dimensiones de forma llamativa, sobre todo desde el final de la década de 1960. Ahora bien, cualquier actuación en tal sentido debía comenzar por mejorar nuestras posibilidades en el mundo de las nuevas tecnologías dentro de la preocupación general por la dependencia tecnológica que sufríamos respecto al exterior. Un sentimiento que iría aumentando a lo largo del siguiente decenio. No sin razón, pues el informe de la OCDE, en 1971, sobre la política científica española era realmente poco alentador puesto que, ni en infraestructura, (la mayoría de los centros de investigación en España no alcanzaban las mínimas dimensiones necesarias), ni en volumen de recursos, (0,29% del PIB), se estaba en condiciones de acceder a cualquier proceso importante de pro-

funda modernización; si se pretendía hacerlo con aportaciones propias verdaderamente significativas. En el mismo documento se estimaba que España debía aumentar de inmediato sus inversiones en investigación hasta el 0,5% del PIB.[4]

Nos hallábamos, por tanto, ante un problema que excedía ampliamente las necesidades de una sola parcela de la producción; pero, ciertamente, la industria electrónica demandaba, más que otros sectores, este esfuerzo de modernización, aunque serían precisas además otra serie de medidas complementarias en el orden comercial, arancelario, etc. para diseñar una estrategia industrial eficaz.

En la exigencia de un Plan capaz de atender a los diversos problemas se concitaban intereses públicos y privados, partiendo de los económicos, (desequilibrio de la balanza comercial por el gran valor de las importaciones sin contrapartidas en el sector), y estratégicos, (dependencia tecnológica equivalía a subordinación en otros muchos campos de la producción), hasta los empresariales, profesionales, políticos e ideológicos.

Desde casi todas las perspectivas cualquier planificación parecía estar obligada a una reacción contra la hegemonía americana en el mundo de la electrónica, (léase principalmente informática). Aunque este «antiamericanismo» no era un fenómeno que respondiese únicamente a razones internas, específicas del caso español, sino que se producía en consonancia con lo ocurrido por entonces y ya desde algunos años antes, en muchos otros países.

No obstante, las diferencias de objetivos entre los mismos que demandaban la ordenación del negocio electrónico, (en especial el núcleo de la informática), y la inercia de la Administración hacían que el asunto se fuese aplazando «sine die», a pesar de que, curiosamente, el único punto en que todos estaban de acuerdo era el de la urgencia en definir un marco de actuaciones.

A esa sensación dominante de «tener que hacer algo», pero sin saber exactamente qué, cómo y cuánto, respondió el Gobierno creando la Comisión Interministerial de Informática, (Decreto 2.800/1970), cuya función principal fue encargarse de las compras estatales, (exceptuando las de los militares). No era ni mucho menos suficiente y más bien en la práctica no significaba sino complicaciones burocráticas pero, considerando la situación tal y como se veía entonces, se antojaban difíciles de aplicar otro tipo de medidas.

Ante tan escasos logros, diversos colectivos continuaron manifes-

---

[4] Ver ETXEZARRETA, M. (coord.): *La estructuración del capitalismo en España*, Barcelona, 1991.

tando de forma reiterada este afán de racionalización de la actitud estatal hacia el sector, casi siempre, con la iniciativa del grupo ligado a los bienes y equipos informáticos. En 1970 era CITEMA quien planteaba la conveniencia de que el Gobierno redactase un Plan Nacional de Informática y en 1971, como ya vimos, aunque por razones distintas, más de 1.000 profesionales dedicados a esta actividad industrial enviaron un escrito al Ministro de Educación y Ciencia con la misma petición. A lo largo de los primeros años del decenio de 1970 se sucedieron las demandas, frecuentemente aisladas unas de otras y en ocasiones en clara contradicción, insistiendo en similares planteamientos.

Entre tanto habían venido desarrollándose varias acciones conducidas a través de la CAICYT desde 1968, pero con escasos resultados, y la aludida inquietud por la dependencia tecnológica no empezaría a dar algunos frutos hasta el Decreto 2.343/1973 de 21 de septiembre y a la orden del Ministerio de Industria de 5 de diciembre siguiente regulando las transferencias de tecnología.[5]

Un año después, en 1974, se produjo otro paso importante en la larga marcha para definir la estrategia pública de cara, ya más en concreto, a la promoción del sector electrónico al declararle *«industria de interés preferente»*, (Decreto de 20-VII-1974). También empezaba a tomar cuerpo la vieja idea del Plan en la reunión de INFORPRIM de aquel mismo año. Cada vez se aceptaba en medios de la Administración de manera más generalizada, la tesis de que la electrónica, en especial la informática, era un problema, no sólo económico, sino también político; como la aeronáutica, la investigación espacial y la energía nuclear.

La cuestión pareció encauzarse decididamente por cuanto en la elaboración del IV Plan de Desarrollo fue llamado a participar, como ya vimos, el Grupo Especial de Informática, pero los decisivos cambios que se producían aquellos días en la vida pública española iban a dirigir la cuestión por otros derroteros. Había que seguir intentándolo.

a) La informática en la vanguardia de las preocupaciones del sector electrónico.

En la primavera de 1975, dentro de las Jornadas que organizó ANIEL, uno de los hombres con mayor y más variada vinculación al mundo de la electrónica en España, Joan Majó, (a quién ya nos hemos referido), pronunció una conferencia acerca de la tan reiterada necesidad de una política elec-

---

[5] *Ibid.*

trónica. Bajo el título «La última oportunidad», Majó expuso una serie de ideas que tuvieron notable repercusión en el ámbito del sector electrónico. Su tesis era que aún se estaba a tiempo de conseguir un lugar propio en aquel mundo complicado, empezando por la informática, y el camino para lograrlo debía ser la especialización en una parcela asequible a nuestros recursos. Abogaba sustancialmente por concretar los esfuerzos en la fabricación de pequeños ordenadores con la coordinación de «*todos los intereses nacionales*», (industriales, bancarios y del Estado).[6]

Con todo no acababa de cuajar ninguna iniciativa y la preocupación seguía en aumento. En 1975 se publicó también un estudio, en el que se recogían diversas propuestas de otros expertos, a través de las cuales tenemos un buen reflejo de la amplia gama de opiniones acerca del tan anhelado Plan Informático Nacional (PIN).[7] Desde Miguel Boyer, (como director de Estudios del INI bajo la presidencia de Fernández Ordóñez y también de la de Claudio Boada), hasta L. Mayer, (entonces director general de SPERRY UNIVAC), un conjunto de empresarios, técnicos y periodistas especializados se manifestaban a favor de tal proyecto, pero apuntando directrices no siempre coincidentes.

En general, la experiencia francesa con el fracaso del Plan Calcul, (elaborado a partir de 1966 bajo la inspiración del entonces Ministro de Finanzas Michel Debré), templaba los ánimos más «nacionalistas» y todos aceptaban la imposibilidad de una industria informática propia e independiente, por razones tecnológicas, financieras y comerciales que no tuviera en cuenta nuestras graves limitaciones,[8] pero, a partir de este punto, se ofrecían una serie de alternativas para hacerla viable:

a) Colaboración con la industria de otros países con el fin de poder constituir alguna empresa de mayoría española que nos permitiera disponer por esta vía de los aportes tecnológicos necesarios. (Para muchos antiamericanistas convencidos en este campo, como Boyer, debía elegirse la alianza con los japoneses).

---

[6] Ver Rev. *Doblón*, (noviembre, 1975), pp. 62-67.
En este número se incluye un amplio resumen con las principales ideas expuestas en la mencionada conferencia que Majó había pronunciado en la primavera de aquel año.

[7] *Ibid.*
«Encuesta: Propuestas para una política informática», pp. 79-87.

[8] *Ibid.*
Entre los encuestados J.M.ª Pérez de Acha era uno de los que se mostraba menos convencido del posible éxito económico, aunque avalaba el intento por su carácter estratégico.

b) Atención prioritaria al «software» (parcela presumiblemente más al alcance de nuestros recursos).
c) Política proteccionista para todo lo que España fuese capaz de producir en el campo de la informática, tanto a través de disposiciones arancelarias favorables, como mediante un trato preferente en las compras a realizar por la Administración Pública.
d) Apoyo a la investigación y formación de personal cualificado, en buena medida a través de la Universidad.

Para la mayoría resultaba pues decisivo «centralizar las decisiones en materia de educación, producción y orientación de mercado», aunque alguno advirtiese, con criterios realistas que aún así, al menos en materia de fabricación, el éxito económico quizás resultase casi inalcanzable; pero que, sobre todo, sería ardua la tarea para lograr la adecuada comercialización pues «ese mercado tenía una estructura, una historia y unos líderes» que hacían tremendamente difíciles nuestros esfuerzos por competir. Sobre todo teniendo en cuenta que España no se ha distinguido secularmente por la capacidad para hacer valer sus productos.

Hoy, al cabo de bastantes años, a pesar del auge de la electrónica española en su conjunto durante tres lustros, muchos de estos postulados siguen vigentes y los problemas, en gran parte al menos, continúan sin resolver como lo demuestra la actual crisis. Pero volvamos al proceso de creación del PEIN.

b) Del PIN al PEIN.

La muerte de Franco, entre otras muchas cosas, supuso el abandono del IV Plan de Desarrollo aun antes de que se llegase a aplicar y con ello la postergación de los proyectos que albergaba para la informática. En 1976 los trabajos que se habían venido realizando fueron publicados en forma de Libro Blanco, (*La Informática en España*), pero sin mayor trascendencia inmediata. La cuestión seguía pendiente de respuesta.

Un año más tarde, en la inauguración del SIMO, el entonces ministro de la Presidencia, José Manuel Otero Novas, señalaba la preocupación del gobierno Suárez por los problemas de la Informática. Pero más significativo que las abundantes manifestaciones retóricas sería la creación, el 5 de agosto de ese mismo año 1977, del Centro para el Desarrollo Técnico Industrial (CDTI), con el objetivo de que desde el Ministerio de Industria se pudiese plantear, con algunas posibilidades reales, la promoción de un cambio técnico industrial.

Pocos meses después, en 1978, con ocasión de la Conferencia Intergu-

bernamental sobre Estrategias y Políticas en Materia de Informática, inaugurada en Torremolinos, Otero anunciaba oficialmente la próxima elaboración del tan anhelado y dificultoso Plan Informático Nacional (PIN). A los pocos meses, en la apertura en Barcelona del I Congreso Mundial de Sociedades de Servicios confirmaba esta promesa.[9]

En el largo túnel del desconcierto en que había deambulado la informática española parecía, por fin, empezar a atisbarse la luz en diciembre de 1978 cuando, bajo el impulso directo de Marcial Campos, (Director General de Tecnología), se creaba una comisión para diseñar el Plan Informático Nacional, conocido por sus extravagantes siglas como la COPIN. La dimisión de Campos al poco tiempo colocó estos trabajos al cuidado de Juan Luengo, desde la Dirección General del CDTI. Sin embargo, al cabo de unos meses, en 1979, los escollos, en forma de pretendidas rivalidades de grupos de funcionarios, de confrontación entre el mundo empresarial nacional y multinacional, de conflictos en orden al ámbito de competencias de varios órganos de la Administración implicados en el proyecto, etc. impidieron, una vez más, culminar la tarea emprendida.[10]

Algunos han explicado este nuevo fracaso como consecuencia, en concreto, de la batalla planteada entre Industria-Transportes (por una parte), y Presidencia, Hacienda, Educación y Asuntos Exteriores, (por otra), con el aditamento de la pugna ANIEL-multinacionales. Para otros, la lucha, que por el momento concluía con la derrota de todos, se habría polarizado entre la CTNE, (junto con los grupos bancarios y las multinacionales a ellas vinculados), y ANIEL.[11]

Ambas teorías serían ciertas, al menos de manera parcial, pero seguramente insuficientes por sí solas, y sobre todo de forma separada, para hacernos comprender lo ocurrido. Tal vez la visión más correcta debería tener en cuenta tres puntos:

1.º) Las circunstancias de la Administración y las insuficientes inversiones en tecnología.
2.º) La disparidad de intereses entre los empresarios españoles y las multinacionales radicadas en nuestro país y, más adelante, de

---

[9] ARROYO, L.: *200 años de la informática en España*, Madrid, 1991.

[10] Buena parte de la información sobre aspectos relativamente poco conocidos la obtuvimos gracias a la entrevista que celebramos con J.V. Cebrián, ex-Director General de Electrónica e Informática, el 2 de julio de 1993.

[11] Ver BUESA, M. y MOLERO, J.: *La intervención estatal en la remodelación del sistema productivo: el caso de la industria electrónica española durante los años ochenta*, Madrid, 1986. Se hacen eco al respecto de las publicaciones periódicas de finales de 1981 y principios de 1982. (*ABC*, 3-XI-1981, *Cinco Días* del 5-XI-1981 y *El País* de 24-I-1982).

ambos grupos frente a las compañías extranjeras que pudiesen venir a instalarse a España.

3.º) La compleja problemática de un sector industrial en el que confluían: informática, telecomunicaciones, componentes, etc. partiendo de situaciones bien distintas.

A propósito del primer apartado convendría considerar la complicada y deficiente infraestructura de la cual se arrancaba. Existía un Ministerio de Industria, cuya «alma mater» era la Dirección de Industrias Siderometalúrgicas, (la cual atravesaba por un momento de grandes dificultades a propósito de la necesaria reconversión de sus actividades), que acogía en aquellos momentos una Subdirección General de Automoción, (al cargo de A. Farré, un hombre de Pegaso), dentro de la cual se hallaba una sección ocupada de la electrónica, (como M. Lázaro como responsable), a la que, como puede deducirse se le prestaba en el conjunto una atención secundaria.

Pero la necesidad de no perder contacto con una realidad tecnológica más avanzada, que se imponía en el mundo desarrollado y preocupaba en distintos círculos de la vida española, dio pie, dentro también del Ministerio de Industria, a un organismo, al que ya nos hemos referido, dedicado esencialmente a esas nuevas tecnologías, el CDTI, que dependiente de la Dirección General de Tecnología pronto contó con una importante subvención del Banco Mundial.

La innovación tecnológica más atractiva en el panorama industrial del momento era sin duda la electrónica, («el chip»), por consiguiente se presentaba ocasión favorable para ocuparse de este asunto y justificar así el empleo de los recursos disponibles. Si a ello añadimos que su director, Juan Luengo, provenía del mundo empresarial de la electrónica en Cataluña, (concretamente de PIHER), y que disponía, por las características del CDTI, de amplia autonomía para reclutar el personal que estimase oportuno, tenemos los elementos necesarios para entender porqué se emprenden con gran afán una serie de trabajos dirigidos a señalar la estrategia del sector electrónico que si no llegaron a puerto, tan pronto como se esperaba, no se debió principalmente a los obstáculos internos sino, como decíamos, a los complejos intereses enfrentados desde otras esferas del sector público y privado.[12]

Dentro del Ministerio de Industria no parece que hubiese pues conflictos importantes por rivalidad entre sus funcionarios ni entre los diferentes elementos de su organigrama general en relación con los trabajos para un Plan Informático. Por consiguiente, este factor no retrasó apreciablemente la adopción de una política nacional para la electrónica. En todo caso, la

---

12 CEBRIÁN, J.V.: Entrevista...

demora habría que achacarla a la débil base organizativa existente y a la inercia propia de la Administración; sólo vencible, como en tantas ocasiones, por el entusiasmo de algunos de sus mismos funcionarios.

Peor resultó, sin duda, la oposición entre distintas instituciones, correspondientes a diversos ministerios y algunos otros organismos públicos, faltos de la coordinación precisa para abordar temas cuya gestión correspondía simultáneamente a varios de ellos y sobrados, por el contrario, de recelos mutuos. Pero tal vez más difícil aún que superar el complicado «mundillo» de la Administración resultaba solucionar el conflicto entre los intereses de los distintos grupos empresariales vinculados a la industria electrónica.

Los empresarios españoles buscaban en cualquier proyecto las vías a un anhelado proteccionismo. Expuesta de manera simple pero clara su «filosofía nacionalista» se basaba en la contraposición radical de los conceptos de empresa española, (emplazamiento en España, titularidad y capital españoles), y empresa extranjera, (emplazada o no en territorio español pero con capital y control foráneo) y completaban su esquema con la discutible conclusión de que tan sólo las empresas españolas asegurarían una industria nacional y la independencia tecnológica.

Las multinacionales que venían funcionando en España argumentaban, por el contrario, que el concepto de empresa española debía aplicarse a aquellas sociedades que, con independencia de su titularidad, estuvieran instaladas en suelo español, crearan aquí puestos de trabajo, trajeran al país recursos financieros y tecnológicos, estuvieran sometidas a la legislación española, etc., y por consiguiente el trato que debían recibir era el mismo que el que se otorgase a las de capital español. Esta última formulación, acabaría imponiéndose, de forma más o menos encubierta, en medios oficiales, en gran medida por las graves carencias que en la práctica acarreaba el primer modelo. Pero, desde ese momento, especialmente las filiales «ya españolizadas» de cualquier multinacional comenzaron a su vez a expresar sus preocupaciones por las posibles ventajas que el futuro Plan, en sus objetivos de captar nuevas empresas extranjeras, podría ofrecer a éstas en detrimento de las ya instaladas.

Por si fuera poco, en último lugar, pero no menos importante para comprender algunos retrasos, habría que tener en cuenta otro de los mayores problemas para diseñar una política oficial en el campo de la electrónica: las propias contradicciones internas derivadas de las distintas circunstancias en que se encontraba cada uno de los subsectores de la producción y del mercado. Había de cara a este último una parcela, la informática, llena de expectativas favorables y otra serie de apartados, en telecomunicaciones, componentes, etc., que se hallaban frente a importantes obstáculos.

¿Cómo arbitrar alguna clase de medidas que pudieran armonizar las soluciones para aquella parte del sector en crisis con el impulso a otra parte

en pleno auge? Los conflictos estaban a la orden del día y la recién creada Dirección General de Electrónica debía comenzar su andadura abordando la complicada reconversión industrial en el subsector de consumo, componentes y el área de telecomunicaciones.

Con todo al inicio de los ochenta, la Administración española empezaba a dar los primeros pasos eficaces en un proyecto de modernización del país aunque España seguía gastando demasiado poco en tecnología, (44.393 millones de pesetas en 1980), y tan sólo producía una pequeña parte de la que empleaba, (apenas 10.873 millones de pesetas en la misma fecha). Sin aumentar sensiblemente ambas cifras no se podría soñar con innovaciones importantes de nuestra economía. Por eso, el 29 de mayo de 1981, la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación creó el Programa Especial de Investigación y Desarrollo del que arrancarían, en 1983, cuatro programas de I + D de actuación prioritaria: Agroenergético, Acuicultura, Microelectrónica y Mejora de la Infraestructura del Transporte Ferroviario y Urbano, además de otros dos Programas Movilizadores en Física de Altas Energías y Biotecnología.[13]

El punto en que nos encontrábamos obligaba, desde luego, a buscar una respuesta pues la balanza tecnológica española seguía presentando en 1982 un saldo económico muy desfavorable en términos absolutos, (déficit de 63.277 millones de pesetas), y no menos preocupante en orden a la dependencia exterior ya que la tasa de cobertura apenas llegaba al 19,9%. La situación entraba de lleno en los parámetros señalados por Arrow para justificar la intervención pública.[14]

En este ambiente es en el que nacería el Plan Electrónico e Informático Nacional ($PEIN_I$) desde el Ministerio de Industria y, poco después en 1984, el PEN (Plan Energético Nacional) y, al año siguiente, el Plan de Automatización Industrial Avanzada (PAUTA).

c) Los autores y el proyecto.

Después de tantos avatares, en diciembre de 1981, el Consejo de Ministros nombró el Comité que había de encargarse de elaborar las directrices del $PEIN_{(I)}$. Presidido por J.A. Sánchez Asiaín, contaba con diez vocales y debía actuar como secretario del mismo el entonces Director General de Electrónica e Informática, J.V. Cebrián. La prensa se hizo eco de lo que se

---

[13] Ver ETXEZARRETA, M. (coord.): *op. cit.*

[14] Ver SÁNCHEZ PADRÓN, M.: «El cambio tecnológico», en ETXEZARRETA, M.: *op. cit.*, pp. 501-547.

denominó una vez más la guerra abierta entre Telefónica, Administración, Banca y sector privado por el control de esta comisión.[15]

En el Comité, ciertamente, había representantes de todos los grupos e instituciones mencionadas. Además de los citados Sánchez Asiaín, (Presidente del Banco de Bilbao), y Cebrián, (DGEI), la procedencia del resto de los miembros era la siguiente: A. Barrera de Irimo, (Consejero de CTNE, Banco Hispano Americano y EDICA), Alejandro Nieto García, (Director del CSIC), Gabriel Ferraté Pascual, (Rector de la Universidad Politécnica de Barcelona), Julián Marías, (Miembro de la FUNDESCO-CTNE), A. Rodríguez Rodríguez, (Director de la División de Electrónica del INI), P. Higuera Delgado, (Director de ANIEL), D. Martínez Bandes, (Consejero Delegado de CTNE), M.A. Eced Sánchez, (Director General de Correos y Telecomunicaciones), E. Masó Vázquez, (Consejero del Banco de Bilbao), y V. Ortega Castro, (Director de la ETSI de Telecomunicación de Madrid).

Aquel Comité encargado de la elaboración del Plan, especie de «Royal Commission», constituido a principios de 1982, trabajó aproximadamente un año, aunque la redacción definitiva hizo necesario prolongar aún durante varios meses más los trámites para la terminación del documento. Concretamente, a lo largo de una primera fase, entre enero y mayo de 1982, se había procedido al «acarreo de materiales»; en una segunda, de mayo de 1982 a enero de 1983, a la coordinación de la información recopilada y, por último, en los primeros meses de 1983 se dio forma al proyecto, es decir, a las directrices para el Plan que fueron presentadas al Gobierno el 13 de mayo.

Aunque reconociendo un retraso de al menos cinco años, en la aplicación de una política para el sector, desde un principio se enfatizó la trascendencia de la industria electrónica a través de solemnes formulaciones: «*no hay duda de que estamos entrando en una sociedad donde la electrónica y la informática van a constituir un factor de producción de unos efectos económicos y sociológicos no superados por ningún otro avance tecnológico en la historia de la Humanidad*».[16] Más adelante se repetiría la idea con ligeras variaciones, en el preámbulo del Plan, «... *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*».[17]

Por otro lado las expectativas puramente económicas animaban a un cierto optimismo, las perspectivas de crecimiento del sector eran importan-

---

[15] Ver BUESA, M. y MOLERO, J. *op. cit.*

[16] *Directrices para la elaboración de un Plan Nacional de la Industria Electrónica*, Madrid, 1983.

[17] PEIN(1). Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 1984.

tes a medio plazo puesto que, en términos de comparación internacional, el consumo continuaba siendo bastante reducido y podía esperarse una notable expansión. Pero también se evidenciaban algunas carencias que era urgente tratar de corregir como la escasa cobertura de la demanda por la producción propia, las tan repetidas necesidades tecnológicas y los erróneos planteamientos industriales.

En resumen, que el sector electrónico español, aunque en 1982 iba a acelerar su expansión, todavía en 1981 apenas había significado el 1,9% del PIB frente al 3-4 % alcanzado en las economías avanzadas, que el consumo per cápita de productos electrónicos por la misma fecha era de 96 dólares, con un notable desfase respecto a los 300 de media en los países más desarrollados e incluso 470 en Estados Unidos; que el crecimiento medio anual del mercado entre 1976-1981 había sido del 8% en tanto que la producción nacional en igual período venía aumentando apenas un 2,2%; que numerosas empresas, particularmente en los subsectores de consumo, componentes y electrónica profesional se encontraban frente a una grave crisis y que, por todo ello, había que proceder a una reconversión no siempre fácil.

d) Por fin, un Plan.

Ante tales circunstancias, los objetivos del PEIN($_1$), aprobado definitivamente en febrero de 1984, no podían ser otros que:

- Impulsar la demanda y consumo de productos electrónicos e informáticos, principalmente aquellos capaces de inducir un mayor efecto en la modernización del resto de la economía.
- Aumentar comparativamente el valor de la producción interior para mejorar el índice de cobertura de nuestro mercado.
- Incrementar las exportaciones, aún cuando ello significase mantener en cierta medida el volumen de las importaciones.
- Disminuir los niveles de dependencia tecnológica de las empresas españolas desarrollando un gran esfuerzo de investigación.

Estos esfuerzos debían conducir a la integración de la industria electrónica española en el mercado internacional. Sin embargo, a estas alturas se aceptaba ya por la Administración, de modo más o menos explícito, que tal proceso no había de realizarse obligatoriamente, o al menos únicamente, con criterios nacionalistas sino atrayendo también a nuevas empresas extranjeras hacia España, con las lógicas reticencias, que mencionábamos de las ya instaladas y, por supuesto, de los empresarios españoles. Una política que desde las condiciones de la crisis actual vuelve a resultar polémica.

En cifras sus metas se podían resumir del siguiente modo:

	Situación de partida Año 1982	Valores a alcanzar Año 1987
	(millones de pesetas corrientes)	
Consumo aparente	439.000	728.000
Producción propia	227.000	545.000
Tasa de cobertura interna	51,7%	74,8%
Importación	267.000	412.000
Exportación	55.000	229.000

[18]

Por otro lado no se trataba de aplicar un empuje de la misma intensidad en todos los subsectores, en cuanto a la captación de inversiones multinacionales, (financieras y tecnológicas), y así por ejemplo, se pondría mayor voluntad en el de la electrónica profesional que en el de componentes. En consecuencia tampoco se iría a promocionar la producción nacional en los diversos grupos, con idéntico interés.

En conjunto, la multiplicidad y diversidad de los programas y acciones incluidos en el PEIN($_1$) ponían de manifiesto las dificultades que ya hemos señalado para la aplicación de una política de la Administración dirigida al sector electrónico, a través de las cinco vías fundamentales ya referidas: la fiscal, la financiera (crédito oficial y subvenciones), la arancelaria, la del mercado público y la educativa.

Al servicio de las metas fijadas y a través de los medios citados, se disponía la aplicación de una amplia serie de actuaciones específicas, entre las que destacarían:

- La concesión de beneficios de interés preferente a las nuevas industrias o a la ampliación de las ya instaladas.
- Deducciones importantes en el impuesto de sociedades.
- Subvenciones a empresas de capital español.
- Modificaciones normativas para planificar la demanda.
- Mejorar el acceso de las pequeñas y medianas empresas a los contratos de la Administración.

---

[18] *Ibid.*

- Descuento de parte de los gastos en I + D del impuesto sobre sociedades.
- Creación de un centro de I + D en microelectrónica (con financiación de hasta 1.200 millones de pesetas).
- Cursos de postgraduados.

Pero la mejor muestra de los verdaderos propósitos de las instituciones públicas en poner en marcha una política eficaz la tenemos en el volumen de los recursos financieros previstos. En 1984 –serían 5.600 millones de pesetas en préstamos y subvenciones del BCI a través de ICO, y otros 12.300 millones de pesetas del BEX– con el fin de mejorar las exportaciones. Al año siguiente se aumentaría hasta 8.500 millones de pesetas el volumen destinado a créditos del BCI y a 17.500 los del BEX y, por último, en 1986, las cantidades disponibles serían de 11.600 millones de pesetas en el primer apartado y 19.900 millones de pesetas en el segundo.

A todo ello habría que añadir un fondo de 19.700 millones de pesetas para inversiones en I + D a lo largo de los tres años de vigencia del PEIN($_I$), canalizados principalmente a través del CDTI, la CAICYT y la Dirección General de Electrónica e Informática.

Los efectos del PEIN($_I$) en la inversión y financiación por subsectores durante el período 1984-1986 quedan recogidos en el cuadro de la p. 141 y Gráfico n.º 35.

A la hora del balance, según los datos oficiales y desde el punto de vista cuantitativo, los resultados fueron francamente satisfactorios pues, salvo la producción en electrónica de consumo, (subsector excluido de las ayudas financieras del PEIN($_I$), microelectrónica y componentes, en las demás parcelas se habrían superado los objetivos fijados, tal y como se aprecia en el resumen de la p. 143 y Gráfico n.º 36.

Más discutibles serían los logros cualitativos pues en tal sentido tropezaríamos pronto con una realidad menos halagüeña: el protagonismo de las empresas de capital foráneo a la hora de recoger los beneficios del PEIN($_I$). Así entre 1984 y 1986, más del 86% de las inversiones, el 95% de la producción y el 97% de las exportaciones, relacionadas con la promoción oficial, correspondían a empresas filiales de grupos extranjeros, principalmente de ATT, Fujitsu, Hewlett Packard, Ericsson e ITT.

Ello no siempre se tradujo en el deseado aumento de las transferencias de tecnología avanzada, (por ejemplo, en microelectrónica), ni en un mayor grado de control de la gestión, por parte española, de las filiales de las grandes multinacionales favorecidas por el PEIN($_I$). Antes bien, en ocasiones, y no sólo en el subsector de consumo, la instalación de nuevas empresas vinculadas a grupos extranjeros supuso la desaparición de otras, españolas, con

COMPROMISO DE INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN POR SUBSECTORES DEL PEIN (1984 - 1986)

Subsectores	1984		1985		1986	
	Inversión TOTAL	Aportación pública TOTAL	Inversión TOTAL	Aportación pública TOTAL	Inversión TOTAL	Aportación pública TOTAL
Microelectrónica	2.717,2	517,2(1)	572,3	487,4	29.899,0	4.452,6(2)
Electrónica de Consumo (3)	–	–	–	–	–	–
Componentes Electrónicos	345,1	165,6	2.028,1	816,5	2.168,4	706.6
Telecomunicación	2.644,8	1.201,9	5.318,7	1.533,1	4.148,8	823,9
Informática	982,0	377,9	1.773,0	606,5	1.571,4	725,5
Electrónica para Defensa	1.544,3	1.308,0	2.787,1	2.014,5	10.631,0	5.728,6
Electrónica Industrial	871,1	389,1	3.686,3	1.890,6	6.577,0	3.600,9
Electromedicina	321,1	83,4	209,3	120,8	1.021,6	343,2
SUMAS	9.435,6	4.043,1	16.374,8	7.469,4	56.017,2	18.985,1
Otros (Difusión tecnológica, Acciones Internacionales)	329,5	320,5	1.131,1	553,7	527,7	401,8
TOTALES	9.765,1	4.363,6	17.505,9	8.023,1	56.544,9	16.783,1 [19]

(1) Están incluidos 2.200 M. ptas. aportados por el CSIC al Centro Nacional de Microelectrónica.
(2) Incluye el proyecto ATT.
(3) El Sector de Electrónica ha realizado en el período considerado importantes inversiones para la reconversión del mismo aun cuando no obtuvo ayudas al amparo del PEIN.

[19] «Ejecución del PEIN($_I$)», en PEIN($_{II}$). Madrid, 1988, p. 132.

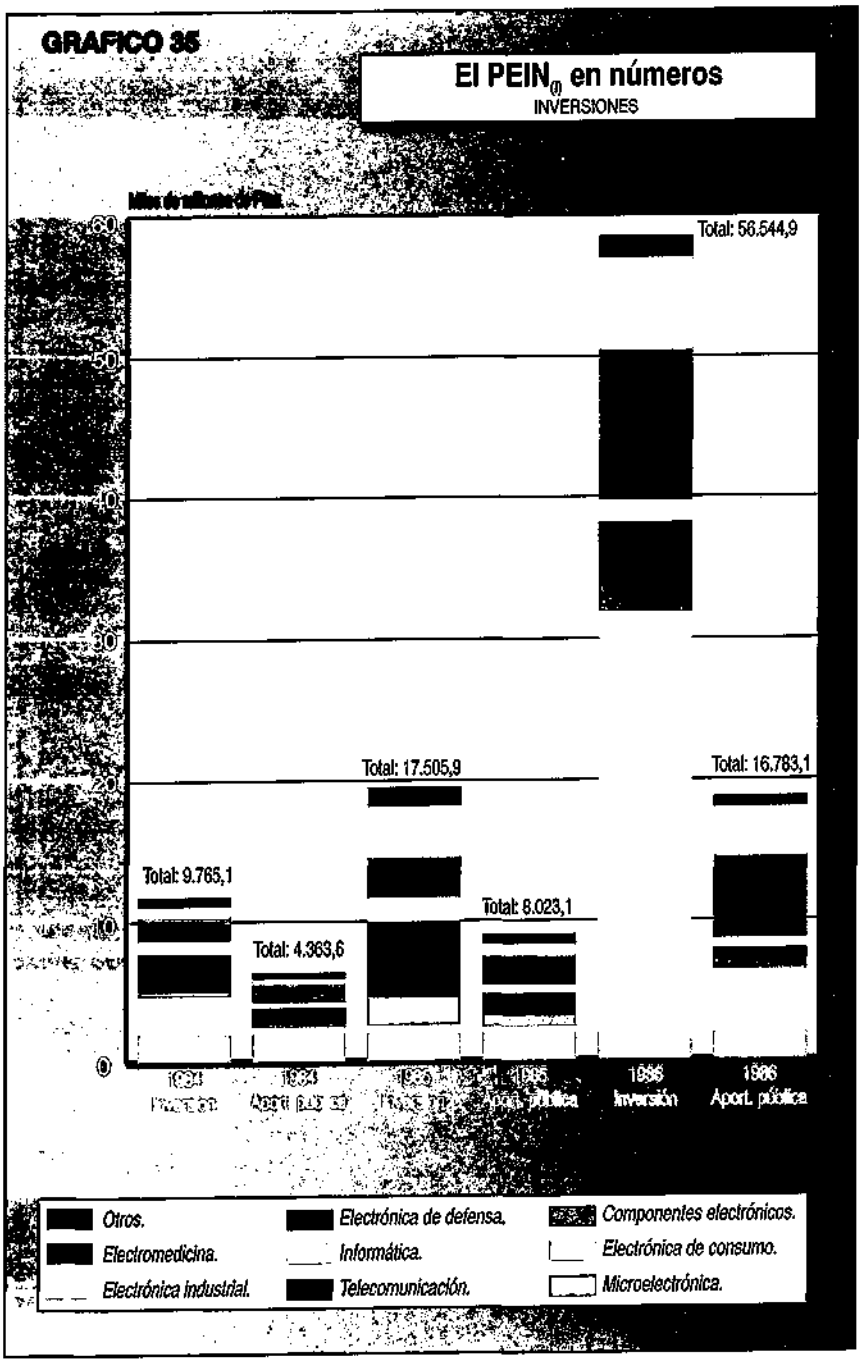


GRAFICO 35
El PEIN(I) en números
INVERSIONES
Total: 56.544,9
Total: 17.505,9
Total: 16.783,1
Total: 9.765,1
Total: 8.023,1
Total: 4.363,6
1986
Inversión
1986
Aport. pública
Otros.
Electromedicina.
Electrónica industrial.
Electrónica de defensa.
Informática.
Telecomunicación.
Componentes electrónicos.
Electrónica de consumo.
Microelectrónica.

	CONSUMO APARENTE		PRODUCCIÓN		IMPORTACIONES		EXPORTACIONES	
	Previsión	Resultados	Previsión	Resultados	Previsión	Resultados	Previsión	Resultados
Electrónica de Consumo . .	5,9	7,3	11,5	3,3	8,1	16,5	109,1	69,3
Electrónica Profesional . .	7,69	19,1	12,6	15,5	3,8	22,9	18,0	18,0
Informática	16,7	35,3	34,9	46,8	11,8	36,5	39,2	71,6
TOTAL	10,1	20,2	18,6	16,3	8,0	26,4	44,0	39,4
Microelectrónica y Componentes	19,1	13,0	35,2	11,6(1)	21,3	14,2(2)	10,8	15,8 [20]

FUENTE: Dirección General de Política Económica. Ministerio de Economía y Hacienda.
(1) Esta variable no alcanza las previsiones estimadas pero mejorará notablemente con la planta de microelectrónica de ATT.
(2) El fortísimo incremento de la demanda interna, a pesar del incremento de la producción interior, ha provocado una importación elevada.

[20] *Ibid., p. 131.*

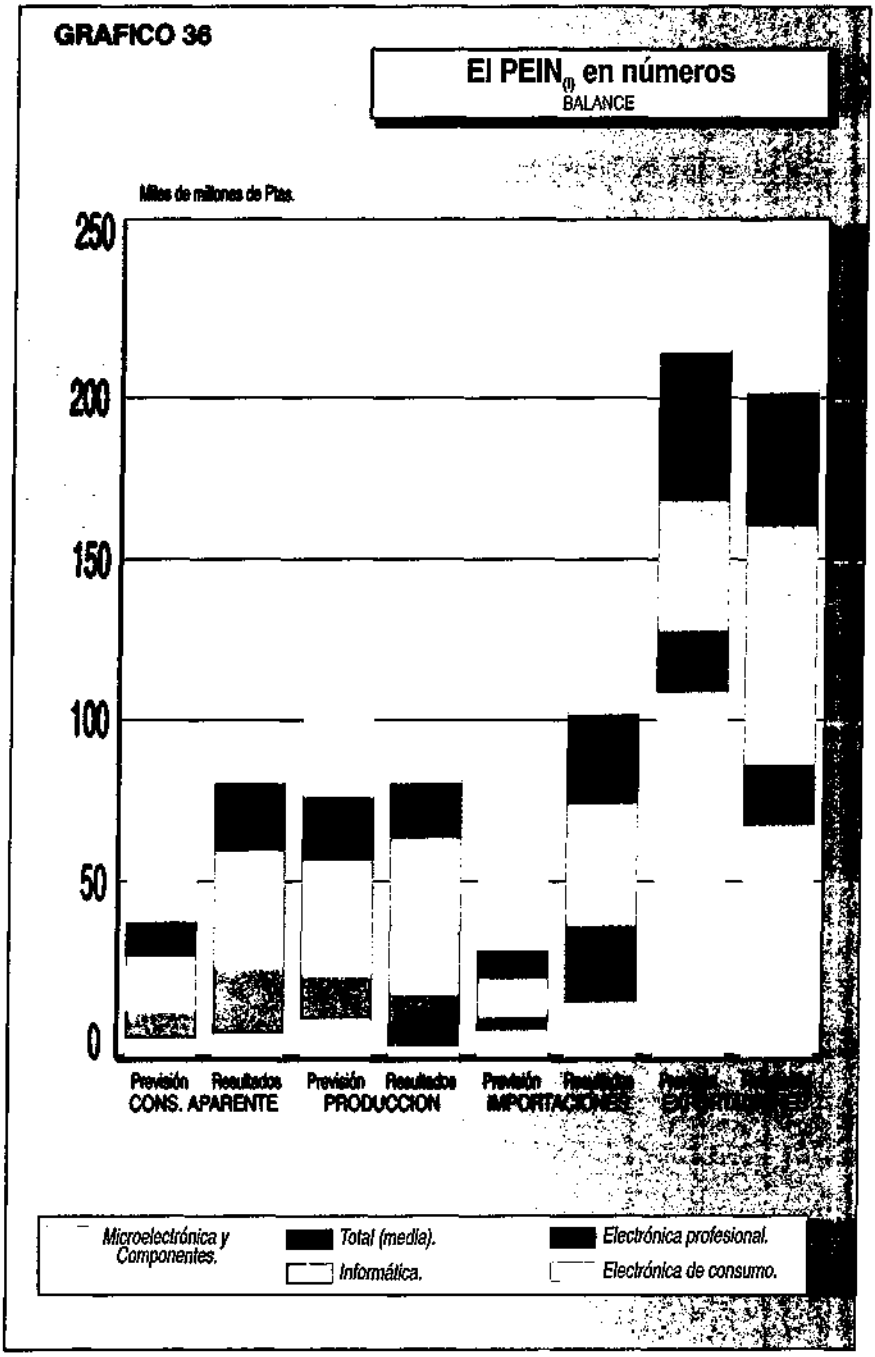


GRAFICO 36
El PEIN(I) en números
BALANCE
Miles de millones de Ptas.
250
200
150
100
50
0
Previsión
Resultados
Previsión
Resultados
Previsión
Resultados
CONS. APARENTE
PRODUCCION
IMPORTACIONES
Microelectrónica y Componentes.
Total (media).
Informática.
Electrónica profesional.
Electrónica de consumo.

la consiguiente desnacionalización de la producción en segmentos importantes, como el de la fabricación de equipos informáticos, tras la absorción de SECOINSA por Fujitsu.[21]

Habría que considerar que la dependencia de los suministros extranjeros continuaba alrededor del 60% y que las realizaciones industriales impulsadas por el PEIN, a través de empresas multinacionales, no ofrecían garantías de insertarse adecuadamente en el entramado productivo español. Por el contrario, existía el peligro de que esta clase de empresas se constituyeran en una especie de enclaves típicos de las economías de exportación, sin funcionalidad eficaz para el crecimiento del conjunto de la economía.[22]

No obstante también desde el punto de vista cualitativo hubo otras incidencias, derivadas de la aplicación del PEIN, más positivas sin duda. Cabría apuntar aquí, especialmente, la modificación estructural del mercado, en el sentido de incrementar de forma prioritaria la demanda de productos de tecnología «punta» y mayor repercusión en el desarrollo de otras actividades como los equipos informáticos. Pero no sólo la demanda sino también la oferta de la producción interior evolucionaba en la misma dirección, aunque la velocidad de transformación de ambas, (oferta y demanda), no siempre haya coincidido provocando los lógicos desajustes.

Por último, y antes de un balance más amplio de los diferentes PEIN y con ellos de la política electrónica, habría otro apartado de gran relevancia con saldo muy favorable: el de las inversiones en I + D. Entre 1984 y 1986 los recursos financieros destinados a estas actividades aumentaron el 316%, lo cual representa un gran paso aunque se partiera de posiciones muy bajas. Pero vayamos a contemplar una panorámica que, en síntesis, nos permita conocer el avance de la electrónica en el último decenio.

PROBLEMAS EN TIEMPOS DE ESPERANZA.

Sabemos que, a comienzos de los años ochenta, se vivían simultáneamente situaciones muy dispares en el mundo de la electrónica española. Aunque con las limitaciones que señalábamos, por una parte se había desarrollado un mercado interno de tamaño entre cinco y seis veces más grande que el de una década antes y la producción, en igual período de tiempo, también se había visto acrecentada notablemente. Por otra, las circunstancias hacían esperar un futuro muy positivo a corto plazo, incluso para algu-

---

[21] Ver BUESA, M. y MOLERO, J.: *op. cit.*
Ratificación definitiva del acuerdo de Fujitsu-Telefónica el 10 de febrero de 1986.

[22] *Ibid.*

nos subsectores, especialmente de telecomunicaciones y de informática, la fecha de 1982 con motivo de la celebración del Campeonato Mundial de Fútbol se ofrecía como una excelente oportunidad de avance y modernización. Pero, no es menos cierto que varias empresas del subsector de consumo, del de componentes y aun del grupo de telecomunicaciones se encontraban, por diversas razones coyunturales, (secuelas de la crisis económica de finales de los setenta), y estructurales, en muy difícil posición ante el reto de una complicada y exigente actualización.

Así pues, entre las necesidades de una política de planificaciones para el impulso del sector electrónico había que incluir una serie de medidas menos brillantes, espectaculares y agradables, una especie de transfondo del PEIN($_i$), al amparo de la Ley de Reconversión Industrial de 1981, para abordar la, en ocasiones traumática, remodelación o supresión de aquellas compañías con problemas.

Desde mediados de 1982 la necesidad de reorganizar el subsector de consumo y en particular la producción de equipos de audio era acuciante. Tres de las más importantes empresas dedicadas a estas actividades, Vanguard, Bettor y Cosmos, venían atravesando situaciones muy difíciles pero sus propuestas de fusión para superar la crisis, integrándose en una Nueva Empresa Conjunta, (NECSA), fueron rechazadas por el Ministerio de Economía. Tampoco prosperó un segundo proyecto de reconversión, más amplio incluyendo a ELBE, TELEVASA, Vieta Audio, y CECSA, (fabricante de las marcas Emerson y Kolster), (que absorbería a las citadas Vanguard y Bettor), con la asistencia tecnológica de Hitachi.[23]

Podríamos tratar otros ejemplos con resultados parecidos pero a pesar de los contratiempos por los que atravesaron determinados intentos de remodelación, lo cierto es que el número de empresas dedicadas a la producción de material electrónico de consumo se redujo drásticamente, al igual que el empleo. Tan sólo entre el citado 1982 y 1983 se pasó de 11.624 trabajadores ocupados a 8.424, o lo que es lo mismo a un 27,5% menos.[24]

La Administración, en cuanto al futuro de este subsector prefirió facilitar la entrada de nuevas multinacionales lo que sin duda condicionó la evolución hacia la actual estructura de la electrónica de consumo en España. Una afirmación que podemos sustentar en otros episodios, como por ejemplo, el ocurrido algo más tarde, en 1985, con el caso ELBE-SHARP cuando esta última abandonó su participación del 4% en el capital de la primera y rompió el acuerdo tecnológico entre ambas. A renglón seguido, la compañía japonesa instaló en Cataluña su propia fábrica de televisores, videos y otros

---

[23] *Ibid.*

[24] Ver ANIEL: *Memorias* 1982 y 1983.

aparatos de consumo. ELBE tuvo que entrar en negociaciones con otras empresas extranjeras para conseguir la tecnología necesaria, (por ejemplo con la también japonesa SEC y la coreana GOLD STAR).[25]

Tampoco correrían mejor suerte varias sociedades dedicadas a la fabricación de componentes, un subsector pequeño en cuanto al valor de su producción en términos absolutos y relativos, pero muy atomizado, hasta el punto de que en 1977 se hallaban registradas en ANIEL más de cincuenta empresas que operaban en este campo. Muchas de ellas, a pesar de la promesa de ayudas económicas, hechas por la Administración, no pudieron acometer un programa de modernización y acabaron desapareciendo (BAKYMET, CISA, FACOSA, etc.) y, otro buen número de ellas, aunque lograron sobrevivir conocieron graves dificultades (Bianchi, Componentes S.A., PIHER, Fagor, etc.).

La contracción laboral en este subsector nos habla también de las dimensiones del problema. Sólo de 1982 a 1983 se perdieron casi el 13% de los puestos de trabajo, es decir se pasó de 9.875 empleados a 8.610.[26]

Por último, en el área de la Electrónica Profesional aun cuando la evolución del subsector en su conjunto sería más favorable que en los de consumo y componentes, (mantuvo incluso un moderado crecimiento del empleo en el mismo ejercicio de 1982-1983), hubo problemas importantes en varias compañías. Precisamente a su grupo de telecomunicaciones pertenecía la empresa que por sus dificultades iba a plantear mayores tensiones para la reconversión: Standard Eléctrica.[27]

Fruto de una cultura empresarial y de una coyuntura histórica que habían primado el crecimiento vertical, (ocuparse de todas y cada una de las actividades relacionadas con el producto final por muy marginales que pudieran ser), llegó a tener más de 23.000 trabajadores, convirtiéndose en una entidad sumamente compleja que no estaba en condiciones de responder con la flexibilidad y la rapidez suficientes a los retos de una demanda que cambiaba a gran velocidad.

En el curso de los años había acumulado enormes lastres, sobre todo en la asignación de sus abundantes recursos humanos, en detrimento de su capacidad para competir en un mercado cuya trayectoria seguía una orientación bien diferente a la estrategia empresarial de Standard. Situación que venía a coincidir con una política de Telefónica, el gran cliente

---

25 Ver BUESA, M. y MOLERO, J.: *op. cit.*

26 Ver ANIEL: *Memorias* 1982 y 1983.

27 Hemos tratado de la problemática reconversión de Standard Eléctrica con el que entonces era su Director, M. Márquez, en entrevista que celebramos el 7 de octubre de 1993.

tradicional, volcada hacia la diversificación industrial del grupo de empresas relacionado, participado o incluso controlado por ella y, por tanto, cada vez más lejos de los esquemas tradicionales del trato entre ambos antiguos aliados.

Además los problemas de Standard en España coincidían con los que la propia ITT estaba viviendo y, en consecuencia, se vería abocada a un cambio fundamental. Tras una gran reducción de su plantilla a poco más del 50%, en medio de fuertes conflictos, acabó siendo comprada por ALCATEL después de algunas resistencias de este grupo francés, (que había adquirido la división de ITT en Europa), para hacerse cargo de ella.[28]

En circunstancias parecidas, otras empresas, también importantes en la historia de la electrónica española, como MARCONI sufrieron peores consecuencias y acabaron cerrando.

PEIN($_{II}$).

Tras los resultados del período 1984-1986, las grandes metas enunciadas en las directrices que dieron origen al primer PEIN hacían preciso y parecía aconsejable continuar en el esfuerzo. Para ello se elaboró el PEIN($_{II}$) entre cuyas preocupaciones esenciales seguía estando en destacado lugar, la del desarrollo tecnológico, especialmente de cara al diseño y fabricación de componentes microelectrónicos complejos, para cuya producción la industria española no estaba capacitada. Seguía arrancándose del convencimiento, cada vez más firme, de que cualquier incremento sustancial en los volúmenes de facturación del sector electrónico a corto y medio plazo dependía directamente de las cantidades destinadas a I + D. *«La promoción del dominio tecnológico es, por tanto, algo más que una línea de acción. Es un concepto o filosofía que implícita o explícitamente está presente en todo este Plan»*. Mas aún, las referencias a los límites y debilidades del sistema de ciencia y tecnología como una de las carencias básicas del aparato productivo español, siguen siendo una constante por no decir un tópico de cualquier estudio económico en nuestro país.

En consecuencia éste continuaba constituyendo «el problema» a solucionar, no sólo en el marco de la industria electrónica sino en cualquier otro. Por entonces (1986), se promulgó, (14 de abril), la Ley de la Ciencia que señalaba cauces para tratar de coordinar, por fin, las actividades en I + D de los diferentes organismos públicos y el propio Felipe González en el prólogo a la obra *Nuevas Tecnologías, Economía y Sociedad en España* manifestaba su

[28] Alcatel se hizo cargo de Standar Eléctrica a partir del 1 de enero de 1987.

inquietud por alcanzar la modernización tecnológica incluso como un factor clave de nuestra propia identidad cultural.[29]

Traducida en cifras esta realidad que mantenía sus rasgos negativos, se concretaba en un déficit de nuestra balanza tecnológica, todavía en 1986, de 79.142 millones de pesetas, aunque la tasa de cobertura había mejorado algo, llegando al 24,9%.

Cada vez se aceptaba con nuevos recelos que la estrategia para lograr una industria electrónica competitiva obligada a mantener la política de apertura hacia las multinacionales capaces de favorecer el adelanto tecnológico. Tal vez sea este uno de los aspectos más discutibles de los planes oficiales para alcanzar un grado suficiente de «independencia» en el marco del sector electrónico pues su aplicación práctica choca con múltiples limitaciones. A pesar de la voluntad de las autoridades españolas y de los recursos y concesiones de todo tipo que se otorgan a esas compañías, el control de las tecnologías verdaderamente decisivas se mantiene en casi todos los casos, en manos extranjeras.

La incorporación de nuestro país a la CEE, y el calendario hacia la plena integración en el transcurso de los años siguientes, condicionaba en buena medida el camino a seguir y la velocidad con que debía recorrerse. Algunos considerarían más tarde que las esperanzas de primera hora despertadas por la «europeización» habían subordinado más de lo deseable la política tecnológica e industrial de España.

El PEIN($_{II}$) surgía en un ambiente marcado cada vez más por la necesidad de mejorar nuestros niveles tecnológicos en todos los órdenes de la producción industrial plasmada en un Plan Nacional de Investigación Científica y Tecnológica que trataba de elevar las inversiones I + D hasta el 1% del PIB durante el período 1988-1991. En éste ocupaban también un lugar preferente los programas dedicados a la Microelectrónica y la Tecnología de la Información y de las Comunicaciones.

La estructura formal del PEIN($_{II}$) apenas cambiaba respecto a la de su predecesor. La articulación de una serie de acciones generales con otras de tipo sectorial debían permitir el anhelado desarrollo y consolidación del sector electrónico en la misma dirección del PEIN($_{I}$). Por consiguiente algunos subsectores continuaban disfrutando de un mayor grado de apoyo mientras otros quedaban prácticamente marginados.

Contenía, eso sí, el reconocimiento de que los avances tecnológicos no pueden ser fruto únicamente de una tasa de inversión, (aunque creciente, siempre limitada), ni de un mero ejercicio de voluntarismo, sino de la efica-

---

[29] Prologa la obra de este título de la que son autores CASTELLS y otros, publicada en 1986.

cia que deviene de la adecuada organización de los recursos. Había que potenciar la rentabilidad de los esfuerzos, pero con la orientación acertada que arrancase de la información y evaluación de las posiciones de partida y de la definición clara y elección correcta de los objetivos a alcanzar.

En lontananza comenzaban a perfilarse, como ocasión excepcional, los grandes acontecimientos de 1992 y con la vista en ellos se trataban de difundir las tecnologías de la información, la microelectrónica y la robótica entre las empresas de todos los sectores industriales, facilitando el asesoramiento y las inversiones necesarias.

Además, dentro de las actuaciones fundamentales, al lado de la orientación y la financiación, se pretendía como se había hecho con el PEIN($_I$), que la demanda del sector público completara los incentivos para la modernización y la mayor calidad de los productos como medio de mejorar la competitividad de la industria electrónica, en especial algunos grupos de Defensa, telecomunicaciones, electromedicina, etc.[30] Sin embargo, como veremos, el acercamiento entre los grandes mercados institucionales y el sector electrónico e informático nacional iba a acabar con unos logros bastantes alejados de las perspectivas empresariales. Tampoco se correría mejor suerte con el proceso de informatización de la Administración del Estado.

Por último, también al igual que en el PEIN($_I$), habría que contribuir desde la esfera pública a mejorar los recursos humanos de la industria electrónica mediante la formación de técnicos y profesionales, siempre con la pretensión de aportar soluciones coyunturales en este sentido, pues las de tipo estructural más que al Ministerio de Industria corresponderían al de Educación y Ciencia.

Completaban estas líneas básicas una serie de «acciones sectoriales» a través de las que se ponía de manifiesto el orden de prioridades: componentes, telecomunicaciones, electrónica de Defensa y Navegación Civil, electrónica industrial y sistemas electrónicos, electromedicina, «software» y equipos informáticos. Para su desarrollo se partiría de los mismos criterios, selección y concentración de las ayudas y coordinación con programas europeos, en que se basaba toda la estrategia del Plan.

A diferencia del PEIN($_I$) concretaba menos las decisiones de gastos puntuales subordinados a las exigencias que las líneas de conducta a seguir pudieran plantear en cada momento. Igualmente estaba prevista para su desarrollo la actuación coordinada de varios organismos e instituciones por lo que las atribuciones del Ministerio de Industria y Energía en las decisiones de carácter financiero se veían un tanto recortadas. Las previsiones de inversión contenidas en el PEIN($_{II}$) serían las siguientes:

---

[30] PEIN($_{II}$). Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 1988.

	1987	1988	1989	1990
Defensa	4.286,0	4.500,0	4.860,0	5.249,0
CAICYT (1)				
Empresas	–	3.888,4	4.083,0	4.287,0
Universidades . .	700,0	310,7	326,0	343,0
CDTI	1.495,0	1.560,9	1.639,0	1.721,0
DGIIT	1.120,0	1.120,0	1.176,0	1.235,0
DGEI				
Empresas	2.553,6	3.548,0	3.725,0	3.912,0
Universidades . .	196,0	–	–	–
Promoción	165,0	100,0	105,0	110,0
TOTAL (2)	10.515,6	15.028,0	15.914,0	16.857,0 [31]

(1) CAICYT en el período 1984-1987. Los fondos son a cargo de la Secretaría General del Plan Nacional del I + D.
(2) Incluye ATTME.
Millones de pesetas.

Si tuviesemos que valorar los resultados de este Plan, por los datos de la evolución global del sector electrónico en el período al que iba dirigido, habría que concluir, como en el caso del anterior PEIN, que se había conseguido un notable éxito. Sin embargo, también como en la etapa precedente, cabría realizar otras estimaciones cuyo balance sería muy distinto.

Repasando sus objetivos nos encontraríamos, más allá de algunas cifras, con un grado de cumplimiento de los mismos no siempre satisfactorio.

El índice de la cobertura de nuestra demanda interna de bienes y equipos electrónicos por la producción nacional continuaba siendo en 1989 el mismo que en 1986, es decir el 32%, el más bajo de todos los países desarrollados.

Igualmente, un apartado como el de las inversiones en I + D muestra las limitaciones de lo conseguido, aunque esto sea bastante. En 1986 los gastos en este capítulo en España fueron 196.176 millones de pesetas, el 0,67% del PIB, y en 1990 se emplearon 431.600 millones de pesetas, el 0,94% del PIB. Avance, como decíamos, en valores absolutos y relativos pero que aún nos sitúa lejos de la mayoría de los países avanzados. En esa fecha, por ejemplo, en Japón y Suecia los gastos en I + D están cercanos al 3% de sus respectivos

[31] *Ibid.*

PIB; en Alemania, alrededor del 2,8%; en Francia, Reino Unido y Holanda en torno al 2,5%; en Noruega, el 2%; en Italia, el 1,4% ...

Además en el aumento de los recursos destinados a I + D en España, entre 1986 y 1990, la aportación pública ha descendido porcentualmente del 25 al 23 % en tanto que se incrementaba del 56 al 57 % la participación empresarial.

Tampoco habrían sido demasiado positivos los logros en otros aspectos como el de la necesaria integración empresarial para conseguir compañías capaces de competir en mejores condiciones con las empresas extranjeras.

En cuanto al pretendido acercamiento de los mercados institucionales a la industria electrónica e informática nacional, o a la articulación de una demanda de la Administración ordenada conforme a las capacidades de nuestros fabricantes, el balance sería también negativo. Por consiguiente, los resultados admitirían lecturas de todo tipo y se procuraron mejorar con la puesta en vigor de nuevos proyectos que, manteniendo prácticamente la mismas metas, incorporaban algunas correcciones estratégicas aconsejadas por las experiencias anteriores.

PEIN($_{III}$).

En un nuevo intento por completar la etapa iniciada en 1983, dentro de la política de apoyo al sector electrónico e informático nacional, la Administración procedió a la elaboración del PEIN($_{III}$), concebido ya decididamente desde un principio como un programa sectorial que formaría parte del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, que había sido aprobado por el Consejo de Ministros el 19 de febrero de 1988, es decir con una mayor vinculación formal al conjunto de la política tecnológica del Estado. Previsto, como los anteriores, para un plazo de tres años, estará vigente durante 1991, 1992 y 1993, un período a lo largo del cual habría que mejorar la conciencia pública acerca de la importancia del sector, el crecimiento de las compañías, el desarrollo cualitativo y cuantitativo del mercado y los esfuerzos en I + D, dentro del marco de nuestra inmediata y total incorporación a la CEE.

Arrancando de una evaluación, positiva en términos generales, de lo sucedido en los últimos años, aunque seguía apareciendo como indeseable la «proporción excesiva» de las importaciones, «*en comparación con el nivel general de desarrollo económico e industrial del país*»,[32] el PEIN($_{III}$) resaltaba el crecimiento de la producción y del mercado en su conjunto. Pero, princi-

[32] PEIN($_{III}$). Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 1992.

palmente, de grupos como los equipos de telecomunicaciones, y subsectores como informática y electrónica profesional.

Los obstáculos a superar continuaban siendo los mismos. En primer lugar aumentar las inversiones en I + D, todavía escasas a pesar de haberse situado en el 8% del valor de la producción, (pero únicamente el 4% del mercado), con importantes desequilibrios según las áreas de actividad, (en electrónica profesional se había llegado a destinar el 12% del valor de la producción I + D, en telecomunicaciones e informática el 7%, en microelectrónica y componentes electrónicos, el 6% y en electrónica de consumo apenas el 3%). Pero para los avances en I + D no sólo serían precisos más medios financieros sino más y mejores recursos humanos.

Sin embargo, cualquier expectativa hacia un futuro de mayor competitividad y con ella de esperanzas de éxito pasaba por una reestructuración del entramado empresarial. Las compañías demasiado pequeñas, con insuficiente capitalización y en consecuencia muy vulnerables, seguían representando una proporción muy notable del sector. Por ello, la presencia de grupos multinacionales en España se consideraba necesaria y deseable, pero en condiciones que «*garanticen un máximo de capacidad de decisión del grupo localizado en el país*», (entendiendo por tal la ubicación en España de intereses del grupo alrededor de productos y sistemas concretos con carácter exclusivo para una región internacional suficientemente amplia). Al igual que debería intentarse la adecuada concentración de esfuerzos de los grupos de origen español que ya tenían mayor dimensión.

No hacen falta grandes reflexiones para darse cuenta de que estos deseos, según se demuestra de forma reiterada en la práctica, «*resultan más fáciles de formular como ejercicio de voluntarismo político que desarrollarlos técnicamente*».

Por último, la nueva «geografía del mercado», no sólo por nuestra incorporación plena a la CEE, sino por los espacios abiertos en la Europa del Este o la creciente capacidad de los países del Sureste Asiático, venía a dar a las cuestiones precedentes mayores dimensiones.

Las líneas de actuación del PEIN($_{III}$) seguían los esquemas de planes anteriores, incluyendo eso sí en sus Programas Específicos Sectoriales al de la electrónica de consumo, sin aportar tampoco grandes novedades en cuanto a estrategia y objetivos salvo en lo referido a acuerdos o proyectos concretos surgidos especialmente en el marco de las nuevas relaciones comunitarias.

Por su proximidad al presente resulta aún más difícil evaluar sus resultados que en el caso de los precedentes PEIN (I) y (II) y habrá de transcurrir cierto tiempo para pronunciarse sobre los mismos con alguna perspectiva. Lo que sí podemos hacer es repasar los datos que resumen la peripecia de la electrónica española desde 1983 a 1992.

ENTRE LA EUFORIA Y EL PESIMISMO.

Las páginas que siguen serán, seguramente, las más farragosas de este libro, pero resultan imprescindibles en especial para aquellos lectores interesados en disponer de una información pormenorizada, mucho más estadística que literaria, acerca de las principales dimensiones del mundo de la electrónica en España en esta última época.

a) Las cifras generales.

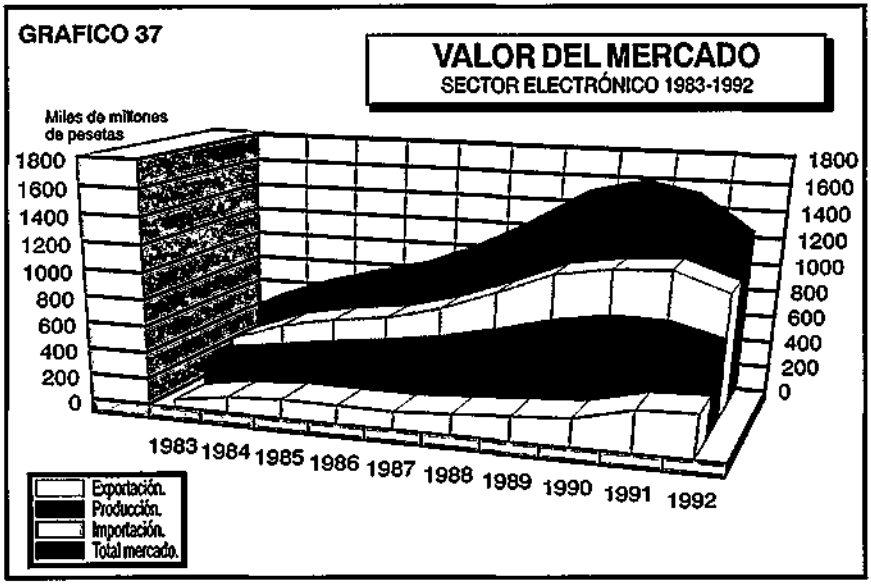
El salto definitivo, al menos hasta el momento, de la industria electrónica española se produjo entre 1983 y 1992, un período en el que el volumen de la producción y los caracteres tecnológicos de la misma evolucionaron de manera muy positiva, al tiempo que el mercado, en su cómputo global seguía también una fuerte trayectoria expansiva.

En esta década el valor de la producción nacional pasó de 247.469 millones de pesetas de 1983 a 619.111 millones de pesetas en 1992, en moneda corriente, y en el conjunto de estos años supuso más de cinco billones de pesetas, con una media anual de 508.687 millones de pesetas. Sin embargo, en porcentaje experimentó un aumento de 150,17 puntos respecto a los datos iniciales, aparentemente mucho menos de lo que había avanzado en el decenio anterior, aunque habría que tener presentes las muy distintas cifras de partida en ambos períodos.[33]

VALOR TOTAL DE MERCADO DEL SECTOR ELECTRÓNICO

Año	Producción	Importación	Exportación	Total Mercado
1983	247.469	307.059	56.663	497.865
1984	303.707	454.131	116.261	641.577
1985	363.464	530.173	139.973	753.664
1986	409.019	576.808	136.219	849.608
1987	466.301	681.006	131.911	1.015.396
1988	557.639	835.045	153.950	1.238.734
1989	663.973	1.003.795	183.925	1.483.843
1990	731.930	1.064.847	209.543	1.587.234
1991	724.262	1.089.455	309.417	1.504.300
1992	619.111	948.312	323.256	1.244.167

[33] Ver Anexo Estadística p. 207 y ss.
Cuadro Estadístico p. 154.
Gráfico n.º 37, p. 155.



PRODUCCIÓN SECTOR ELECTRÓNICO 1970 - 1992 (Resumen)

Año	Consumo	Componentes	Profesionales	Telemática	Total	Inc. % s/año ant.
1970	10.628	6.520	16.637		33.785	
1971	10.792	5.867	21.751		38.410	13,69%
1972	11.758	8.288	31.054		51.100	33,04%
1973	13.589	10.559	38.182		62.330	21,98%
1974	13.846	13.149	46.586		73.581	18,05%
1975	14.327	12.831	48.620		75.778	2,99%
1976	21.882	16.181	55.111		93.174	22,96%
1977	48.764	21.115	66.967		136.846	46,87%
1978	66.747	26.476	73.703		166.926	21,98%
1979	65.031	28.121	76.099		169.251	1,39%
1980	68.205	25.118	79.306		172.629	2,00%
1981	68.979	28.041	99.170		196.190	13,65%
1982	76.330	35.276	18.377	102.744	232.727	18,62%
1983	72.577	43.432	23.272	108.188	247.469	6,33%
1984	64.159	48.665	32.994	157.889	303.707	22,73%
1985	64.814	48.505	43.795	206.350	363.464	19,68%
1986	83.511	54.145	51.202	220.161	409.019	12,53%
1987	97.110	61.383	64.729	243.079	466.301	14,00%
1988	106.697	66.458	71.807	312.677	557.639	19,59%
1989	103.795	80.560	74.618	405.000	663.973	19,07%
1990	105.400	89.960	87.609	448.961	731.930	10,23%
1991	130.429	87.730	98.424	407.679	724.262	- 1,05%
1992	123.813	80.105	91.497	323.696	619.111	- 14,52%

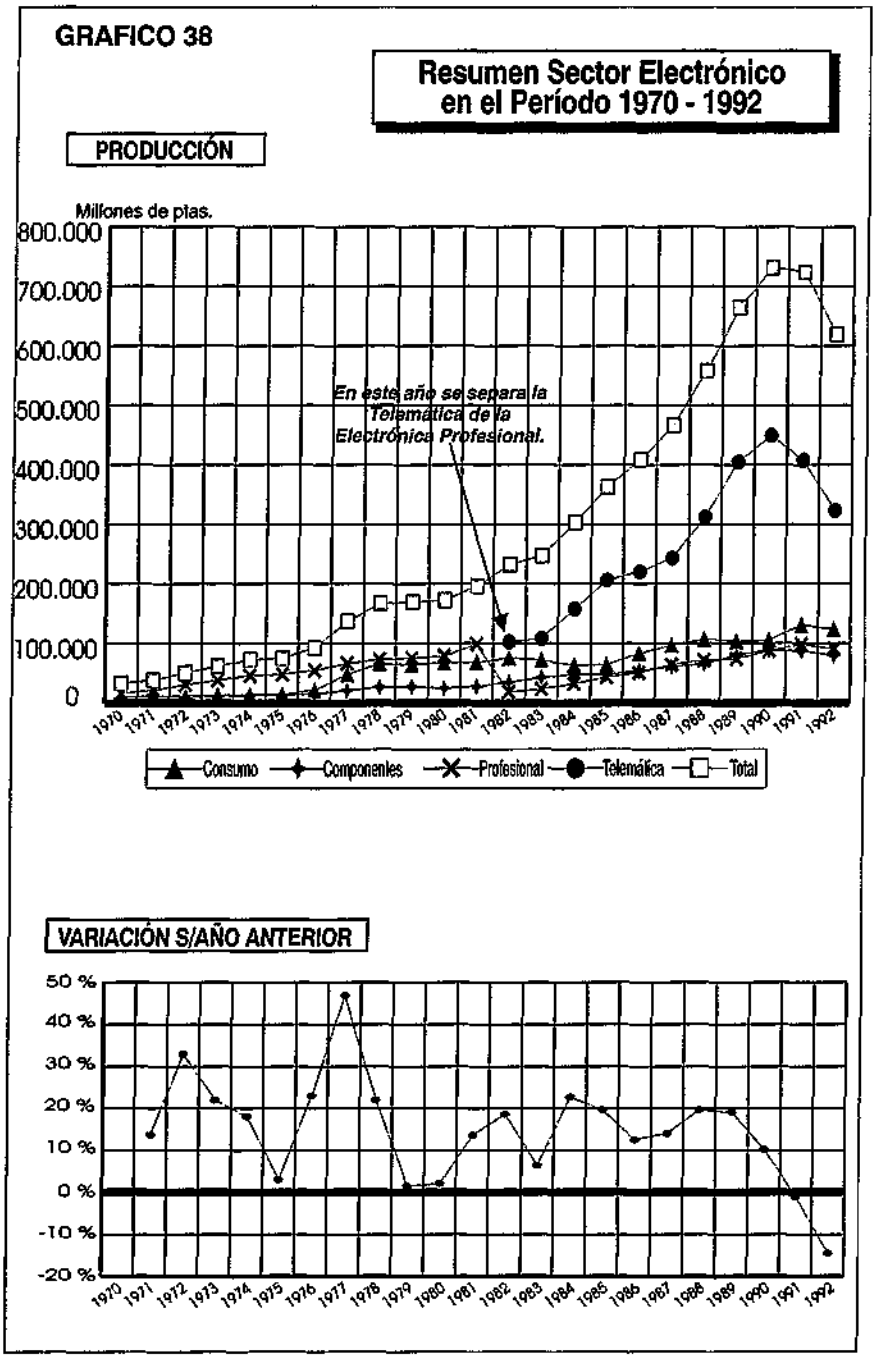


GRAFICO 38
Resumen Sector Electrónico en el Período 1970 - 1992
PRODUCCIÓN
Millones de ptas.
800.000
700.000
600.000
500.000
400.000
300.000
200.000
100.000
0
En este año se separa la Telemática de la Electrónica Profesional.
1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992
Consumo
Componentes
Profesional
Telemática
Total
VARIACIÓN S/AÑO ANTERIOR
50 %
40 %
30 %
20 %
10 %
0 %
-10 %
-20 %
1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992

El mercado creció aún más en términos absolutos, (desde los 497.865 millones de pesetas en la primera de las fechas citadas a 1 billón 244.167 millones de pesetas en la última), y prácticamente igual que la producción en números relativos, (aproximadamente el 150%). Sin embargo, lo más significativo sería que, a partir de 1990, el sector electrónico en su conjunto ha entrado en otra coyuntura recesiva, situación que también afecta a la economía española en general. Una contracción fuerte, pues en ese año se había alcanzado el mejor valor de la producción con 731.930 millones de pesetas y también del mercado, 1 billón 587.234 millones de pesetas y tres años después se había recortado la primera en un 15,2% y el segundo en un 29,4%.[34]

b) Evolución por subsectores:

1. *Consumo.*

Aplicando un esquema semejante al que utilizábamos a la hora de analizar la etapa anterior nos encontraríamos que el subsector de consumo de materiales electrónicos representó entre 1983 y 1992 un promedio del 19,67% del total de la fabricación nacional. En cifras globales supuso 952.305 millones de pesetas para todo el decenio desde los 72.577 millones de pesetas en 1983, hasta los 123.813 de 1992, si bien su mayor volumen se alcanzó en 1991 con una facturación de 130.429 millones. No obstante, pese a aumentar en valores absolutos casi todos los años, su importancia relativa fue declinando desde el 92,32% en la primera de esas fechas para acabar en un 19,99% en la última habiendo presentado los coeficientes más bajos en 1985, (15,84%) y 1990, (14,40%).[35]

Según las afirmaciones de los empresarios, «... *durante estos diez años el mapa de la industria española de Electrónica de Consumo ha variado sustancialmente. Una industria de capital eminentemente nacional, numerosa y con grandes plantillas era fabricante de receptores de radio y televisores en blanco y negro. La llegada de la televisión en color y la integración española a unidades de mercado de mayor volumen significó la entrada de filiales de multinacionales, (bajo distinta forma: compras de empresas, jointventures, participación en el accionariado), y el cierre y reconversión de muchas fábricas. Así, el subsector de la Electrónica de Consumo, fue perdiendo volumen en cuanto al número de in-*

---

[34] *Ibid.*

[35] Ver ANIEL: *Memorias* 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992.

dustrias y de empleos. Por contra la facturación por empleado se ha ido acercando a niveles internacionales».[36]

A pesar de las transformaciones apuntadas en aspectos técnicos y empresariales, la composición de la producción, en cuanto a la importancia relativa de los principales artículos fabricados, se mantuvo en buena medida, pareja a la de los últimos años setenta.

Entre los aparatos que polarizaron en mayor medida el interés de los fabricantes del subsector siguieron ocupando el primer lugar los televisores en color, entre el 80 y el 89,5% del valor total de la facturación, siendo una de las innovaciones más destacadas el auge de los receptores portátiles. Pero el producto verdaderamente novedoso fueron los videocasetes, cuya fabricación comenzaba en España en 1983, los cuales llegaron a constituir la segunda partida de la electrónica de consumo construida en España, con valores indicativos en los últimos años que oscilaron en torno al 10%, llegando al máximo en 1985 en que se alcanzó el 13%.[37]

Ahora bien, en una perspectiva de conjunto de este subsector destacarían otras notas en las cuales se acentúan los perfiles de las modificaciones de la oferta. En primer lugar se aprecia un continuado descenso a partir de 1987 del valor de los materiales del grupo «audio», (radioreceptores, magnetófonos, tocadiscos, radiocasetes, etc.) salvo una pequeña recuperación al comienzo de los noventa y, sobre todo, la desaparición del grupo de televisores en blanco y negro que en 1986 facturó 66 millones de pesetas y que a partir de 1987 ya no figuraba prácticamente en las estadísticas generales.

2. *Componentes.*

El subsector de menor volumen de facturación dentro de las actividades de la industria electrónica española continuó siendo el de componentes aunque fue creciendo, año tras año, desde los 43.432 millones de pesetas en 1983 hasta los 80.105 millones de pesetas en 1992. En total el material fabricado en España bajo la denominación de componentes, en el intervalo 1983-1992, importó 660.943 millones de pesetas. Si bien, como el resto de los productos electrónicos había empezado a declinar desde 1990. En términos relativos su tendencia también ha sido a la baja puesto que del 17,55% pasó al 12,93% en el transcurso de aquellos años.

Como apartado principal se mantuvo el de los llamados componentes pasivos y electromecánicos que representó el 49,26% de todo el subsector,

---

[36] Ver ANIEL: *Memorias:* 1990, p. 46.
[37] Ver Anexo Estadística p. 207 y ss.

(había empezado significando el 43,46% en 1983 y concluía en términos semejantes en 1992 pero llegó a alcanzar el 54,7% en 1988). No obstante la subida relativa más importante se produjo en el grupo de semiconductores que pasó del 6,91% en 1983 al 17,28% en 1992, superando el 18,37% en 1991. Mientras, el resto de las partidas crecía también, al menos en cifras absolutas, excepto la correspondiente a la producción de tubos cuyo valor permaneció virtualmente estancado.[38]

3. *La electrónica profesional.*

Desde 1982 la estadística de ANIEL separa el concepto de Telemática del de Electrónica profesional en el que se había incluido hasta entonces. En 1983 este último apartado llegaba a los 23.272 millones de pesetas y, a partir de entonces, siguió en ascenso hasta los 91.497 millones de pesetas. En total 639.937 millones de pesetas a lo largo del decenio.

La evolución de las diversas familias: Defensa, detección y navegación, Electrónica industrial, Electromedicina, Radiodifusión y televisión e Instrumentos y equipos didácticos, fue de alza sostenida, aunque mucho más acusada en el caso de las dos primeras que en las restantes. La importancia relativa de cada una de ellas dentro del grupo profesional para la etapa que aquí venimos tratando puede medirse en su significado porcentual: Defensa, detección y navegación representó el 42,98% de promedio, Eletrónica industrial el 29,38%, Electromedicina el 11,84%, Radiodifusión y televisión el 11,38% e Instrumentos y equipos didácticos el 4,41%.[39]

4. *Un nuevo concepto: Telemática.*

El valor de la producción en España de materiales incluidos bajo la denominación de «Telemática» a lo largo de estos últimos tiempos ha crecido de forma espectacular. Los 108.188 millones de pesetas de 1983 se habrían convertido diez años más tarde en 323.696, lo que además es tanto como decir que habían pasado de significar el 43,71% al 52,28% de todo lo producido en el sector electrónico, (una cifra global de 2 billones 833.680 millones de pesetas, en la década que aquí tratamos). Pero su evolución no ha sido uniforme, ni homogénea pues tras la rápida expansión del quinquenio 1985-1990 la recesión ha tomado grandes proporciones, hasta el punto de que en

---

[38] *Ibid.*
[39] *Ibid.*

1992 las cifras arrojaban valores similares, en pesetas corrientes, a las de 1988.

La crisis afecta de modo especial a las telecomunicaciones a pesar del Plan Nacional sobre las mismas que pretendía entre otras cosas el desarrollo de esta industria. Las razones más inmediatas habría que buscarlas en la «demanda espasmódica» de Telefónica que alcanzaba su punto álgido en 1990 para caer de manera vertiginosa en los años posteriores pues, aunque no debe olvidarse que entre 1980 y 1990 España fue líder de los países de la CEE en crecimiento medio anual del gasto público y el penúltimo en la extensión del servicio telefónico; desde la última de las fechas citadas la situación empeoró notablemente. Por otro lado, las circunstancias de la demanda coinciden con una oferta que depende demasiado rígidamente de factores financieros y laborales ni liberalizados ni competitivos.

Las cifras en este grupo de telecomunicaciones indican un valor total de la producción, durante el decenio 1983-1992, de 1 billón 734.534 millones de pesetas corrientes, (una media anual de 173.433,4 millones) con valores que iban desde los 75.273 millones de 1983 a los 309.860 millones de 1990, para descender a 200.621 millones en 1992. En términos relativos, a lo largo del período aquí referido, el valor de los bienes y equipos de telecomunicaciones fabricados equivaldría al 61,21% de los ingresos totales del subsector de telemática, oscilando del 65,57% de 1983 al 61,97% en 1992, con el límite más elevado en el 69,01% de 1990 y el más bajo, el 44,66%, en 1985.

Igualmente, el grupo de informática refleja también la profunda crisis de los últimos años y los balances de la industria nacional se corresponden con la tendencia a la contracción que sufren los resultados de la mayoría de las grandes empresas multinacionales. En 1990 el valor de los productos españoles en el campo de la informática que en 1983 era de 32.915 millones de pesetas, llegaba a su máximo histórico con 139.101 millones de pesetas para descender hasta los 123.075 millones de pesetas en 1992.

En total 1 billón 99.146 millones de pesetas que suponen el 38,79% de lo producido por el grupo de telemática en España. Un coeficiente sobre el total del subsector de telemática que variaría del 30,42% de 1983 al 38,02% de 1992, con un mayor nivel, 55,34%, en 1985 y el índice más bajo, 30,99%, en 1990.[40]

TELECOMUNICACIONES, OTROS ASPECTOS.

Aparte de los datos puramente estadísticos y para mejor comprensión

---

[40] *Ibid.*

deberíamos tener presente algunos aspectos, en principio ajenos a la industria electrónica pero decisivos para la orientación y el volumen que ésta y su mercado han adquirido. No olvidemos que en las sociedades actuales, «*la información juega el papel relevante y contradictorio de asegurar la cohesión y multiplicar la inestabilidad y el dinamismo*»;[41] y que esta función se realiza en gran parte a través de las telecomunicaciones, auténticos nervios para la gobernabilidad y el ejercicio del poder. Por ello la preocupación y la intervención de los gobiernos de todos los países en este campo es cada vez mayor; aún cuando este «intervencionismo» choque frontalmente con la reivindicación social de una mayor libertad. Entre nosotros, la última década, resulta particularmente interesante en este aspecto.

Al igual que otras parcelas socioeconómicas el período que aquí tratamos supuso una verdadera revolución para la telecomunicación en España, tanto por los avances técnicos incorporados como por la extensión de los servicios, pero para ello ha sido preciso una mayor preocupación por parte de la Administración que arrancando de 1981 con la publicación del *Libro Blanco de las Telecomunicaciones*[42] culminaría el 31 de diciembre de 1987 con la aparición de la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT), y la posterior elaboración de un Plan Nacional de este sector. Podría afirmarse que desde 1985, con la creación de la Secretaría General de Telecomunicaciones y la Dirección General del mismo nombre, se venía intentando en nuestro país una verdadera política en este terreno.[43]

Los cambios más importantes, en la reordenación de las telecomunicaciones a la búsqueda de los cauces normativos más adecuados para la nueva realidad, o la abolición de la norma en muchos casos, han afectado, en primer término, al contexto de la televisión. Un proceso enmarcado por las exigencias autonómicas y la marcha hacia la liberalización de este sector en toda Europa y, por supuesto también en España, para lo cual separar cultura, economía y utilización política, parece imprescindible.[44]

---

[41] Ver MORÁN, J.M.: «El futuro interconectado. Telecomunicaciones y gobernabilidad», en *Actas del I Congreso Internacional de Telecomunicaciones: Las comunicaciones entre Europa y América*, Madrid, 1993.

[42] Ver AA.VV.: *Telecomunicaciones y sociedad*, Madrid, Fundesco, 1993.

En diciembre de 1979, el Congreso de Diputados acordó solicitar al gobierno un informe sobre la industria electrónica de comunicación y éste, a través del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones encargó la elaboración del citado *Libro Blanco*.

[43] Ver BUSTAMANTE, E. (ed.): *Telecomunicaciones y Audiovisual en Europa*, Madrid, 1991.

[44] El camino hacia la liberalización en las telecomunicaciones en Europa, lo que equivale prácticamente a decir también España, había comenzado de forma definitiva en 1984 y adquirió forma en el *Libro Verde* que la Comisión europea dirigió a los Gobiernos de los países miembros en 1987.

Pero hacer que un medio de esta importancia pasase de la dependencia directa del Gobierno a la que había estado sometido a una gestión independiente y descentralizada no era tarea fácil. Desde el estatuto de ente público de 1980 para TVE hasta la configuración actual del mundo de la televisión con la puesta en funcionamiento de las televisiones de las diferentes autonomías y los canales privados, (Ley de 3 de mayo de 1988), ha habido que recorrer un largo y complicado camino. Pero, como decíamos, a través de él han ido marcándose en ocasiones las pautas para la posible aplicación de las nuevas tecnologías.

Por último no debemos olvidar que entre las cuestiones que habían de abordarse dentro de la reciente política de telecomunicaciones está el establecimiento de un nuevo contrato con Telefónica y si RTVE juega un papel importante en cuanto a la demanda de productos electrónicos, la CTNE resulta decisiva en la historia de la electrónica en España y también lo ha sido entre 1982 y 1993 como vamos a ver en un apunte también breve sobre esta empresa.

LA «TELEFÓNICA», UN MOTOR CONSTANTE DE LA ELECTRÓNICA EN ESPAÑA.

A lo largo de este libro hemos venido refiriéndonos al papel que en la evolución de la industria y el mercado de productos electrónicos han tenido sus aplicaciones en distintas parcelas de la comunicación a distancia, la demanda de diferentes instituciones según los países que consideremos, el esfuerzo de algunas empresas, etc. Pero, tal vez, únicamente a la Telefónica hemos tenido que dedicar atención desde casi los primeros tiempos de la introducción de la electrónica en España hasta el presente, debido a su constante protagonismo.

Durante el decenio 1983-1992, esta circunstancia no ha hecho más que acentuarse pues la decidida estrategia de modernización y expansión de la CTNE se ha mantenido en estos años con las lógicas diferencias de criterio, por sus sucesivos presidentes desde Luis Solana a Cándido Vázquez. ¿Cómo no hacer alguna referencia particular a una empresa como la Compañía Telefónica Nacional de España, que aparte de su implantación en otros países como Argentina o Perú, ha llegado a significar, directamente, el 0,6% del empleo en el mercado laboral español, más otros 200.000 trabajadores indirectos; a producir el 2,2% del PIB y a absorber el 2,5% del ahorro nacional?

Pero es que, además, Telefónica según hemos visto ha pasado en este período, de operador abastecido prácticamente por Standard Eléctrica, a instalarse en múltiples frentes de la industria electrónica convirtiéndose en la principal empresa española «captadora» e impulsora de nuevas tecnologías.

Una pequeña panorámica de la industria de las telecomunicaciones en España, a finales de los ochenta, nos da la medida de esta nueva situación. En 1988, Alcatel, facturaba el 45,63% de la producción, (CTNE tenía el 21% del capital), Intelsa, el 16,71% (hasta 1987 la CTNE en que esta empresa fue adquirida por Ericsson, Telefónica tenía el 49%), Telettra produjo el 13,64%, (en 1988 el capital de esta compañía estaba en manos italianas después de que Telefónica le vendiera la mayoría de sus acciones), Amper produjo el 10,05% (y también estaba participada por Telefónica), etc.[45]

En lo que toca a la vertiente de innovaciones tecnológicas en el transcurso de los ochenta se ha ido extendiendo la digitalización, que invade casi todos los productos, y el soporte de la cada vez más amplia gama de telecomunicaciones que alcanza desde la fibra óptica[46] a la TV por cable, a los satélites...[47]

Algunas cifras nos dan idea de lo que ha sido el crecimiento más perceptible de la CTNE. Una inversión de 3 billones de pesetas entre 1982 y 1992, permitió el aumento del 78% de las líneas en servicio, (llegándose a superar los 14 millones de ellas en la última de las fechas citadas), lo cual supuso en el mismo tiempo un crecimiento del 159% del tráfico telefónico. En fin, para 1990, el 97,5% de la población española tenía acceso al teléfono en su propio domicilio. Pero, junto a la expansión, la modernización y así en este año el 77% de la red funcionaba con tecnología digital y, en 1994, estaba previsto, que alcanzase al total de la misma.

Sin embargo, el área de actuación de Telefónica abarca un frente muy variado, desde la transmisión de datos, al correo electrónico pasando por las múltiples aplicaciones de la telefonía móvil, con lo que la relación y evaluación del conjunto de sus actividades excedería el marco de este trabajo.

IMPORTACIONES: EL NEGOCIO DE MAYOR VOLUMEN.

Al igual que en la década precedente la importación de artículos electró-

---

[45] Ver CARBONELL ROMERO, A. y otros: *Las infraestructuras en España: carencias y soluciones,* Madrid, 1990.

[46] Introducida en España en 1980 tras una auténtica «competición» entre el Centro de Investigación y Estudios de Telefónica y los laboratorios de ITT en España, había sido utilizada por primera vez por las compañías norteamericanas Western Electric y Corning Glass.

[47] Ver AA.VV.: *Telecomunicaciones y Sociedad,* Madrid, 1993. Entre éstos debe ocupar un lugar especial el Hispasat, objetivo de un programa puesto en marcha por acuerdo del Consejo del Ministros el 7 de abril de 1989, en el cual debía intervenir la industria española (participando al 30% con una inversión de unos 500.000 millones de pesetas), junto con las francesas Matra y Arianspace.

nicos caminó en general más rápidamente que la producción nacional. En números globales, mientras la facturación de la industria electrónica española pasaba, como decíamos, de los 247.469 millones de pesetas de 1983 a los 619.111 de 1992, el valor de nuestras compras en el extranjero se incrementó desde los 307.059 millones de pesetas del primero de los años referidos a los 948.312 del último de ellos e incluso en tres ejercicios, (1989, 1990 y 1991), había rebasado el billón de pesetas. En coeficiente, mientras la producción iba del índice 100 en 1983 al 250,17 en 1992, la importación lo hacía del 100 al 308,83 en el mismo espacio de tiempo.

No obstante la recesión desde el comienzo de los noventa, frente a la continua expansión precedente nos obligaría a hablar de dos tiempos de signo bien distinto ya que, entre 1990-1993, el descenso de nuestras compras en el exterior ha ido acentuándose año tras año.

Un breve repaso por subsectores nos brindaría algunas otras conclusiones interesantes. La primera sería el desigual balance que arroja cada uno de ellos si atendemos a sus respectivas tasas de cobertura. Frente a la proporción general entre importación y producción propia que era de 124,07% en 1983 y de 153,17% en 1992, en el caso de la electrónica de consumo, nos encontraríamos con el balance más favorable puesto que fue de 90,4%, en la primera de las fechas y de 117,9% en la última, es decir, muy inferior a la media. En el de componentes la situación sería ya más preocupante con una ratio de 132,1% en 1983 y de 161,6% en 1992, algo similar a lo ocurrido en telemática donde se pasó del 125,2% al 147,8% y, por último, el apartado de electrónica profesional en el que los resultados fueron los más deficitarios con 208,15% y 212,1% respectivamente, para los mismos años.

En segundo lugar, descendiendo a apartados más concretos, hallaríamos algunos grupos en los cuales la relación es contraria al predominio de las importaciones. En este sentido destacaría la fabricación de televisores en color por un importe seis veces superior al de los adquiridos en el extranjero, a lo largo del período 1983-1992, aunque en los tres últimos años haya crecido muy rápidamente el volumen de su importación. Igualmente favorable a la producción nacional durante la misma etapa resulta el balance en el apartado de telecomunicaciones, pues su valor fue 28 veces mayor que el del material adquirido más allá de nuestras fronteras, si bien estos resultados obedecerían sobre todo a las peculiares vinculaciones entre operador y fabricantes.

Al extremo opuesto se hallarían partidas como la informática en la que los valores de la importación estuvieron más de tres veces por encima de los de los productos fabricados aquí, con un déficit en cifras absolutas de 2 billones 257.007 millones de pesetas.[48]

---

[48] Ver ANIEL: *Memorias* 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992.

NUESTROS SUMINISTRADORES MÁS IMPORTANTES.

La estructura de años anteriores atendiendo a este concepto, lejos de modificarse sustancialmente ha ido afirmándose a medida que nos acercábamos al presente tanto por lo que respecta a los principales países proveedores y clientes como por la «especialización» de sus respectivas ofertas y demandas. Desde 1983 a 1992, (último año en el que existieron diferencias entre el arancel español y el comunitario), la composición de nuestras importaciones fue la siguiente:

PAÍSES	AÑOS		
	1983	1987	1992
CEE	44,28%	50%	48,30%
USA	22,75%	17%	15,82%
Japón	22,96%	17%	15,30%
Sureste Asiático	3,22%	11%	13,35%
Resto del mundo	6,79%	5%	7,23% [49]

Los países europeos occidentales atienden como vemos a la mayoría de las compras de material electrónico efectuadas por España, algo cada vez más lógico dentro de las coordenadas de nuestra incorporación a la CEE. Entre tanto, Estados Unidos y Japón mantienen niveles sensiblemente parecidos entre sí, incluso en su descenso paralelo, y el otro gran beneficiario de la evolución seguida por nuestra demanda exterior en los últimos años son las naciones del Sureste Asiático.

Matizando esta panorámica de conjunto hay que apuntar que la «especialización» a la cual aludíamos en otro lugar es un hecho incontrovertible sobre todo por lo que se refiere a los países de Extremo Oriente para el subsector de electrónica de consumo, Estados Unidos para la electrónica profesional y la telemática, y la CEE en componentes y electrónica profesional.

[49] ANIEL: *Memorias* 1983, 1987, 1992.

LA COMPOSICIÓN DE LAS COMPRAS ESPAÑOLAS Y SU PROCEDENCIA POR SUBSECTORES:

a) Equipos y bienes de consumo.

En el subsector de consumo los principales productos importados a lo largo de esta etapa han sido los correspondientes al grupo de video, esencialmente, videocasetes, (unas 570.000 unidades en 1983, entonces el total del mercado puesto que no había fabricación nacional, y unas 550.000 en 1992; aproximadamente el 73,33% de las 750.000 vendidas en España) y videocámaras, (cuya comercialización comenzaba prácticamente en nuestro país en 1986, año en el que se importaron unas 30.000 y que en 1992 llegaron a las 750.000) de las cuales continuamos hasta el momento sin producción nacional. También son partidas importantes en las compras que efectuamos en el exterior las correspondientes a televisores en color y las de equipos de alta fidelidad, compactos y combinados del grupo de audio. Apartado, este último, en el que nuestra dependencia de los productos extranjeros continua siendo prácticamente total en lo que a aparatos portátiles se refiere, lo mismo que sucede con la electrónica de consumo para automóviles.

El siguiente resumen nos muestra que nuestros suministradores han sido:

PAÍSES	AÑOS		
	1983	1987	1992
CEE	15%	30 %	36%
USA	2%	-	-
Japón	70%	38,5%	36%
Sureste Asiático	7%	28 %	20%
Resto del mundo	6%	3,5%	8%

[50]

Como se desprende de tales datos, Japón, antes de la firma del tratado de adhesión de España a la CEE, dominaba completamente el mercado español y, a partir de entonces, pese a las limitaciones impuestas, aún ocupa una posición destacada. Con todo la cuota perdida por los japoneses ha sido bastante notable y ello permitió el avance de las ventas de nuestros socios

[50] *Ibid.*

europeos y de los países del Sureste Asiático. Los primeros al amparo de las nuevas relaciones arancelarias y los segundos como resultado de sus especiales formas de producción, con un coste reducido de la mano de obra, y de comercialización, que elevan la competencia, en ocasiones, más allá incluso de los límites del «dumping».

Pero, sin duda, lo más trascendente para el futuro es que la desregularización de los intercambios ha equiparado la situación española con la del resto de Europa y conferido características y objetivos, en gran parte nuevos, al comercio, y también a la producción, de material electrónico de consumo en nuestro país; tanto para las empresas nacionales como para las multinacionales instaladas en España.

b) Componentes.

El comercio español con el exterior en el subsector de componentes electrónicos está liderado también por la CEE mientras los países de Extremo Oriente, (Japón y el Sureste Asiático), juegan un papel de menor importancia que en la electrónica de consumo. Esa diferencia deja una parcela que ocupan los productos originarios de los Estados Unidos. Éstas serían las cifras relativas:

PAÍSES	AÑOS		
	1983	1987	1992
CEE	53%	48%	56%
USA	20%	21%	12%
Japón	14%	16%	14%
Sureste Asiático	6%	7%	12%
Resto del mundo	7%	8%	6% [51]

Los principales elementos adquiridos fuera de nuestras fronteras: tubos, semiconductores, componentes indirectos, electromecánicos, circuitos impresos y antenas han evolucionado en diversa medida en cuanto a su peso específico con el conjunto de la demanda. Los primeros después de una etapa de estancamiento, entre 1983-1986, alcanzaron su cuota máxima en 1987 y

[51] *Ibid.*

1988 coincidiendo con una mayor actividad de la electrónica de consumo, especialmente la televisión en color; para volver desde entonces a un paulatino decrecimiento. El grupo de semiconductores, en particular los circuitos integrados, después de un crecimiento muy importante hasta 1989 entraron en una fase de recesión que llega hasta 1992. Algo similar a lo ocurrido con los componentes pasivos y electromecánicos aunque su importe en los últimos años, 1989-1992, sigue suponiendo el mayor desembolso. Pero, tal vez el aumento proporcionalmente más notable haya sido el experimentado por la compra de antenas, debido al auge de la televisión por satélite.

No obstante, en la actualidad, los aspectos más preocupantes de la importación de material electrónico de este subsector son los derivados de la compra en Japón, Sureste Asiático y algunos países europeos, de circuitos impresos con componentes montados y el reducido precio de ciertos componentes adquiridos también en Extremo Oriente. En el primero de los casos por el recorte de oportunidades tecnológicas y empresariales para los fabricantes nacionales; y en el segundo, por la dura competencia planteada, una vez más, al borde de las leyes del mercado.

c) Electrónica profesional.

Dentro del universo de la electrónica profesional el protagonismo de la CEE como proveedor del mercado español aumenta, respecto a su ya privilegiada posición en otros subsectores, casi en igual medida en la que se reduce la presencia norteamericana. Lo contrario ocurre con el papel de las importaciones provenientes de los países asiáticos, de escasa importancia en este campo, a diferencia de lo que veníamos apreciando en los anteriormente tratados. Éste sería el reparto de nuestras adquisiciones:

PAÍSES	AÑOS		
	1983*	1987	1992
CEE	52%	61%	61%
USA	31%	15%	19%
Japón	9%	15%	9%
Sureste Asiático	1%	1%	2%
Resto del mundo	7%	8%	9% [52]

* En 1983 incluimos todavía Telemática en este subsector de electrónica profesional.

[52] *Ibid.*

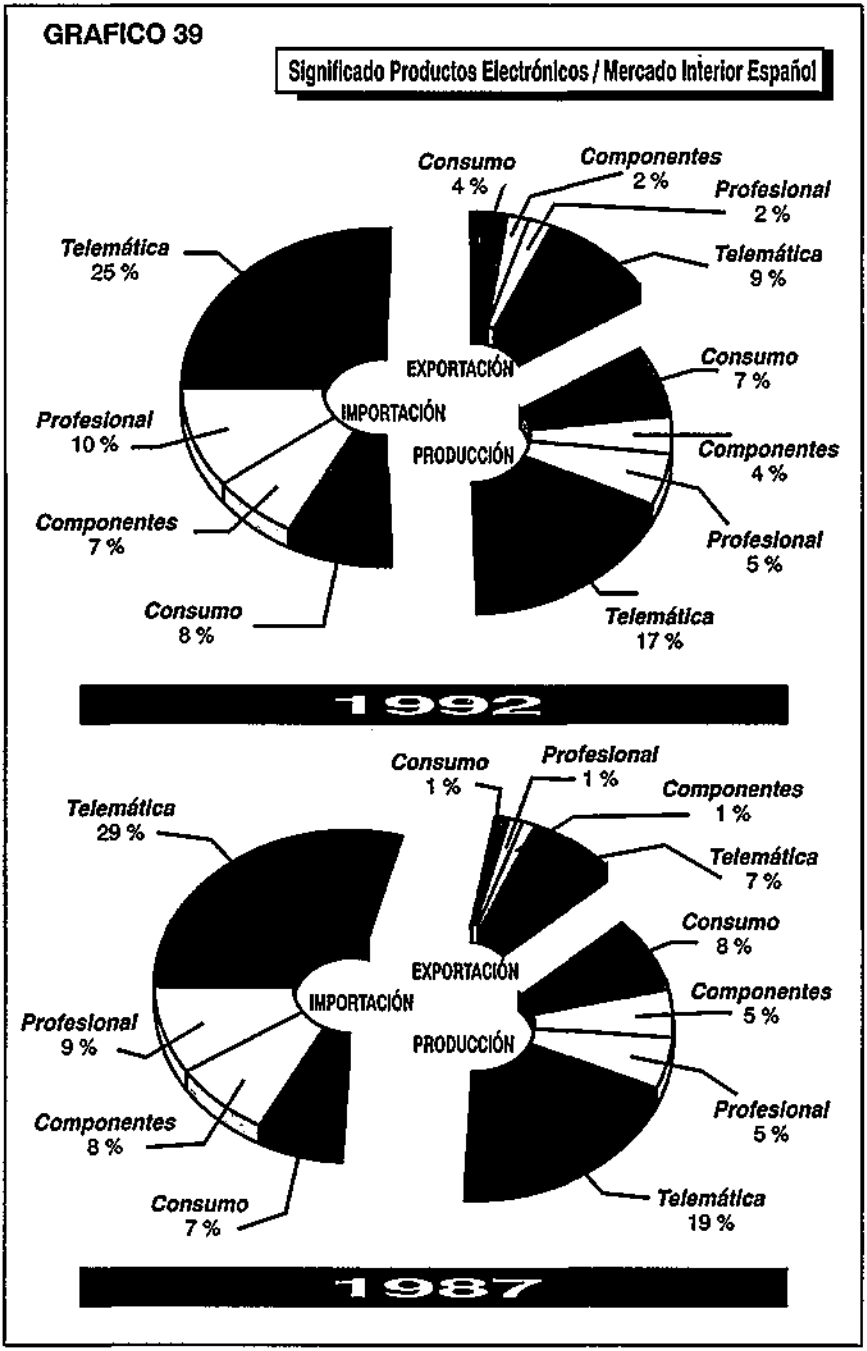


GRAFICO 39
Significado Productos Electrónicos / Mercado Interior Español
Consumo 4 %
Componentes 2 %
Profesional 2 %
Telemática 9 %
Consumo 7 %
Componentes 4 %
Profesional 5 %
Telemática 17 %
EXPORTACIÓN
IMPORTACIÓN
PRODUCCIÓN
Telemática 25 %
Profesional 10 %
Componentes 7 %
Consumo 8 %
1992
Consumo 1 %
Profesional 1 %
Componentes 1 %
Telemática 7 %
Consumo 8 %
Componentes 5 %
Profesional 5 %
Telemática 19 %
EXPORTACIÓN
IMPORTACIÓN
PRODUCCIÓN
Telemática 29 %
Profesional 9 %
Componentes 8 %
Consumo 7 %
1987

Atendiendo a los diversos grupos, (Defensa, detección y navegación, Electrónica industrial, Electromedicina, Radiodifusión y televisión, e Instrumentación y equipos didácticos), tendríamos que las cifras recogidas en la Dirección General de Aduanas para el primero de éstos no se corresponden con las verdaderas inversiones pues el Ministerio de Defensa incluye parte de ellas en las correspondientes al armamento importado. La Electrónica industrial, el grupo más significativo por su valor dentro de la Electrónica Profesional había experimentado un crecimiento ininterrumpido hasta 1991 cediendo casi el 14% en 1992. En el otro polo el grupo de Radiodifusión y televisión, después de un aumento relativamente importante del valor de sus importaciones, entre 1988 y 1991, volvió en 1992 a cifras muy similares a las de diez años antes, en pesetas corrientes.

d) Telemática.

La principal partida de nuestras adquisiciones de material electrónico en el extranjero es la destinada a bienes y equipos de informática y telecomunicaciones. Sin embargo, en 1992 coincidiendo con lo ocurrido en la casi totalidad de los productos se manifestó una fuerte desaceleración de las importaciones. La CEE detentando siempre la mayor cuota del mercado es quien ha asumido el recorte de las compras españolas. La fluctuación entre 1987, (373.489 millones de pesetas en cifras globales), y 1992 (384.200 millones de pesetas corrientes, también en términos absolutos), se tradujo en el siguiente desglose porcentual:

PAÍSES	AÑOS	
	1987	1992
CEE	52%	45,2%
USA	20%	20,4%
Japón	12%	11,9%
Sureste Asiático	11%	16,1%
Resto del mundo	5%	6,4% [53]

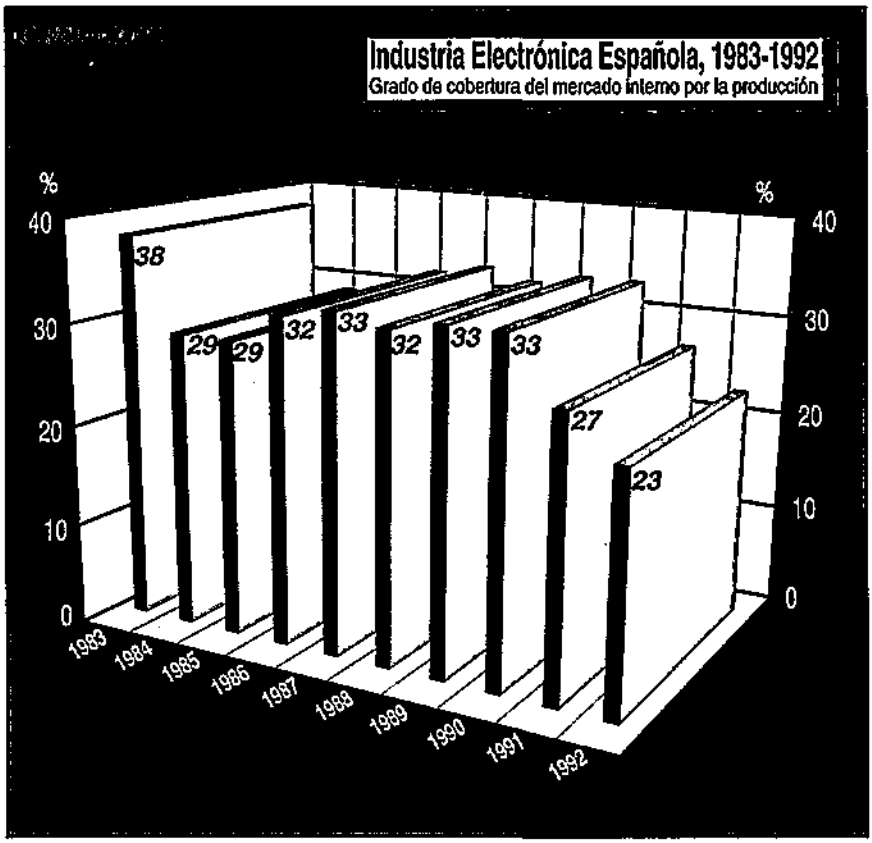
[53] Ver ANIEL: *Memorias* 1987, 1992.

A diferencia de lo ocurrido con la Comunidad Económica Europa, Estados Unidos y Japón mantienen sus posiciones en tanto que los países del Sureste Asiático arrojan el mejor balance de este período.

En cuanto a la ratio entre telecomunicaciones e informática, mejora posiciones la primera, si bien esta última sigue siendo la piedra angular del subsector y aun de toda la electrónica, un valor de importaciones de 384.200 millones de pesetas en 1992, casi el 41% de todos los productos electrónicos traídos de fuera.

EXPORTACIONES: UN CRECIMIENTO INSUFICIENTE.

Relativamente positiva podría resultar la panorámica de nuestras exportaciones de productos electrónicos a la luz de la producción nacional. En



1983 conseguíamos dar salida al extranjero en torno al 23% de la misma y en 1992 esta tasa llegaba a ser del 52,21%.

No obstante caben otras lecturas mucho más negativas pues las ventas de material electrónico español en el mercado internacional, aunque se mantuvieron al alza incluso después del frenazo de la producción a partir de 1990, siguen siendo bastante reducidas en comparación con las compras, provocando el consiguiente déficit en una balanza comercial altamente indicativa del nivel de desarrollo de un país. En términos absolutos los datos de 1983 nos hablan de 56.663 millones de pesetas en productos exportados en tanto que en 1992, serían ya 323.256 millones de pesetas, casi seis veces más, pero tan rápida expansión, (266.593 millones de incremento), apenas transcurridos diez años no alcanza, ni de lejos, a equipararse con el aumento de las cantidades destinadas a la importación al cabo de idéntico margen cronológico, (641.253 millones de pesetas).

En el cómputo de toda la década tendríamos que la exportación sumó 1 billón 761.118 millones de pesetas y la importación 6 billones 913.823 millones de pesetas lo cual representa una sangría de 5 billones 152.705 millones de pesetas, cantidad de enorme trascendencia sea cual fuere el parámetro de nuestra economía sobre el que se la proyecte.

Las exportaciones de materiales electrónicos significaron en conjunto poco más del 25% de las importaciones y todos los subsectores fueron deficitarios. Las ventas del de materiales de consumo apenas llegaron al 23%, las de electrónica profesional al 14,4% y las de telemática al 26,66%.

Pero, ¿cuáles son los artículos que podemos colocar en otros mercados y cuáles los que demandamos al exterior en mayor cuantía? Las exportaciones españolas en el sector electrónico más destacables por su volumen de facturación serían las de material informático, televisores en color y bienes y equipos de telecomunicación. El primero de estos conceptos significó el 35,45% del total de la exportación en 1992; el segundo, supuso el 21,45%; y el tercero, el 17,28%, pero tan sólo el de receptores de televisión presentó saldo neto favorable frente a las importaciones.

a) ¿A quiénes y cuánto vendemos?

A pesar de su acelerado desarrollo, las exportaciones españolas de productos electrónicos mantienen un esquema geográfico con escasas variaciones en cuanto a los clientes pero con grandes diferencias en el volumen destinado a cada uno de ellos. La CEE absorbe en la actualidad más de tres cuartas partes de los bienes y equipos que somos capaces de exportar. La concentración de nuestras ventas ha crecido llamativamente en los últimos diez años. Éste sería el balance:

ELECTRÓNICA ESPAÑOLA
EXPORTACIONES

PAÍSES	AÑOS		
	1983	1987	1992
CEE	49,13%	75 %	75,58%
USA	10,20%	5,4%	5,47%
Japón	3,29%	–	0,20%
Sureste Asiático	1,77%	0,6%	2,73%
Iberoamérica	11,81%	4 %	4,93%
Resto del mundo	23,80%	15 %	11,09%

[54]

Pero, ¿cuál es la situación en los diversos subsectores?:

b) Materiales de consumo.

Al ritmo que viene desarrollándose la concentración de nuestras exportaciones en el subsector de electrónica de consumo, la CEE terminaría acaparando en poco tiempo la práctica totalidad de las ventas españolas. Su importancia relativa y absoluta ha continuado en espectacular ascenso por encima de cualquier coyuntura. Baste considerar que, aunque se había arrancado de una débil tasa de exportación sobre la producción nacional, (en 1983 el valor de aquélla equivalía al 3,3% de ésta), en 1987 alcanzó el 10,83% y en 1992 llegaba al 63,34%; una posición más favorable que la conseguida en ninguna otra área de las ventas de material electrónico al exterior.

Casi tanto como el comportamiento de nuestros clientes de la CEE en este apartado, pero a la inversa, llama la atención el correspondiente a Japón y los países del Sureste Asiático con los que nuestro comercio en este subsector está completamente desequilibrado. Tampoco hemos sido capaces, no ya de aumentar sino ni siquiera mantener, una presencia significativa de los productos españoles de la electrónica de consumo en Estados Unidos y aun en Iberoamérica, donde apenas abastecemos una reducidísima parcela del mercado.

---

[54] Ver ANIEL: *Memorias* 1983, 1987, 1992.

Realmente nuestra oferta se limita casi en exclusiva a los receptores de sobremesa de televisión en color, (más del 88% de las ventas externas del subsector), puesto que en los demás campos nos mostramos poco capaces de asomarnos al extranjero en condiciones de competir.

Así se resumiría, a grandes rasgos, lo ocurrido entre 1983 y 1992:

ELECTRÓNICA DE CONSUMO
EXPORTACIONES

PAÍSES	AÑOS		
	1983	1987	1992
CEE	60%	83 %	93%
USA	5%	2,5%	–
Japón	–	–	–
Sureste Asiático	–	–	–
Iberoamérica	12%	1,5%	1%
Resto del mundo	23%	13 %	6%

[55]

c) Componentes.

Las ventas de componentes de fabricación española a otros países se dirigen, al igual que en casi todas las relacionadas con material de electrónica, a la CEE, aunque en términos relativos haya descendido este «eurocentrismo» en el último año. Al mismo tiempo se incrementó, sensiblemente, el valor de las compras efectuadas por los Estados Unidos. A gran distancia de estos dos clientes habría que situar a los países del Sureste Asiático, (con un fuerte crecimiento de su demanda en 1992), y a las naciones iberoamericanas, (aunque tampoco logramos afianzarnos en este mercado de manera acorde a su potencialidad). Veamos algunos datos:

[55] *Ibid.*

COMPONENTES ELECTRÓNICOS
EXPORTACIONES %

PAÍSES	AÑOS		
	1983	1987	1992
CEE	58%	70%	57%
USA	9%	10%	19
Japón	2%	–	–
Sureste Asiático	4%	4%	9%
Iberoamérica	1%	4%	3%
Resto del mundo	26%	12%	12%

[56]

Para las mismas fechas la ratio entre exportación de componentes y producción propia en este subsector había sido del 34,3% en 1983, del 26,11% en 1987 y del 51,38% en 1992, lo que nos habla de un avance relativamente bastante importante en los últimos tiempos.

Los grupos de mayor valor en ventas han sido a lo largo de esta etapa el de semiconductores y el de componentes pasivos y electromecánicos, pero después de un ciclo expansivo, particularmente intenso entre 1988-1991, en 1992 acusaron una contracción que hizo que, por primera vez en muchos años, las cifras de exportación del subsector se redujeran respecto al año anterior (-3%).

d) Electrónica profesional.

La electrónica profesional de fabricación española ha ido paso a paso ampliando su proyección sobre el mercado europeo, casi en la misma proporción en que iba disminuyendo en América, tanto en los Estados Unidos como en Iberoamérica. Los números no dejan lugar a dudas:

---

[56] *Ibid.*

ELECTRÓNICA PROFESIONAL
EXPORTACIONES

PAÍSES	AÑOS		
	1983*	1987	1992
CEE	45%	54 %	68%
USA	11%	15 %	4
Japón	4%	1,5%	1%
Sureste Asiático	1%	0,5%	2%
Iberoamérica	16%	10 %	8%
Resto del mundo	23%	19 %	17% [57]

* Incluidas las cantidades correspondientes a la Telemática.

Si tenemos en cuenta, como en casos anteriores, la relación entre ventas externas y producción española vemos que, en 1983 era del 31,5%, en 1987 de 29,6% y en 1992, mejorando respecto a estos otros ejercicios tomados como indicativos, llegaba al 37,8%.

Habría dos grupos que al correr de estos años han demostrado progresivamente la capacidad de la industria española para competir en el mercado internacional, la Electrónca industrial y la Radiodifusión y televisión. Frente a ellos, Electromedicina e Instrumentación y equipos didácticos han jugado un papel muy secundario.

e) Telemática.

Aunque también con grandes limitaciones, España ha conseguido ir abriéndose paso en el difícil mercado internacional de la telemática. En 1987 el valor de las exportaciones en este campo era del 34,9% sobre la producción nacional, en 1992 llegaba al 53,06/. Un aumento destacable igualmente en cifras absolutas, de los 31.451 millones de pesetas en el primero de los años citados a 171.769 millones de pesetas en el último. La distribución por países ha quedado del siguiente modo:

---

[57] *Ibid.*

TELEMÁTICA
EXPORTACIONES

PAÍSES	AÑOS	
	1987	1992
CEE	80 %	73,5%
USA	2,5%	5 %
Japón	–	0,2%
Sureste Asiático	–	2,6%
Iberoamérica	2,5%	6,6%
Resto del Mundo	15 %	12,1%

[58]

* En 1983 las cifras correspondientes al comercio exterior de telemática estaban incluidas en las estadísticas comerciales en el subsector de electrónica profesional.

Como vemos, el predominio del mercado europeo vuelve a ser aplastante aun con el recorte experimentado. Después, Iberoamérica pero a tan gran distancia comercial como geográfica respecto a Europa. Todavía menos Estados Unidos y después..., después prácticamente nada que no sea un rosario de pequeñas transacciones con un buen número de países de todo el mundo.

LA GEOGRAFÍA DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA ESPAÑOLA.

Desde el punto de vista de la ubicación geográfica la industria electrónica española se polariza tradicionalmente en Madrid y Barcelona, aunque con distinta intensidad según los diversos subsectores de la producción. Razones históricas, económicas y políticas hacen comprensible esta distribución que conduce a que sólo una pequeña parte de las empresas se asienten en el resto de España, preferentemente en el País Vasco, Valencia, Andalucía, Aragón y Galicia. Ni el paso del tiempo, ni los cambios político-administrativos introducidos durante los últimos años en el sentido de potenciar un modelo de Estado diferente, ni la nueva situación española en el contexto europeo, han hecho variar sensiblemente esta realidad.

Madrid, centro político y financiero, mercado importante y enclave de primer orden por su posición geográfica y la configuración de nuestra red

[58] Ver ANIEL: *Memorias* 1987, 1992.

viaria es, desde los comienzos de la industrialización española en la centuria pasada, polo de atracción para la mayoría de los sectores empresariales.[59] Barcelona también en parte por circunstancias geográficas, pero más aún por el espíritu de sus gentes y su secular tradición de enclave comercial e industrial, así como por la potencial capacidad de su demanda, se constituye en el otro emplazamiento de gran atractivo para el desarrollo de cualquier actividad tanto en la industria como en los servicios.

Ningún otro lugar de la geografía española reune en grado comparable todas y cada una de las circunstancias favorables que en síntesis hemos visto que se conjugan en Madrid y Barcelona, por eso los demás juegan un papel secundario en nuestra historia, al menos en el conjunto de la producción electrónica a escala nacional.

Las características apuntadas contribuyen además a potenciar una cierta especialización en la actividad industrial en el sector electrónico, tanto en el área madrileña como barcelonesa, aparte de una determinada secuenciación cronológica en cuanto a su implantación. Mientras Madrid atrae la producción de material de telecomunicaciones, de Defensa, de ofimática, etc., Barcelona acoge la de consumo, (audio, especialmente radiorreceptores y televisión, dos grupos estrechamente vinculados), y la de componentes, subsectores ambos con un tejido empresarial en los que proliferan las pequeñas empresas. Así pues, en una primera etapa, en la que la actividad en el sector electrónico se concentraba en telecomunicaciones, (pocas fábricas, aunque grandes, en general), consumo y componentes (más bien a la inversa), la capital catalana daba cobijo a mayor número de factorías que ningún otro punto de España.[60]

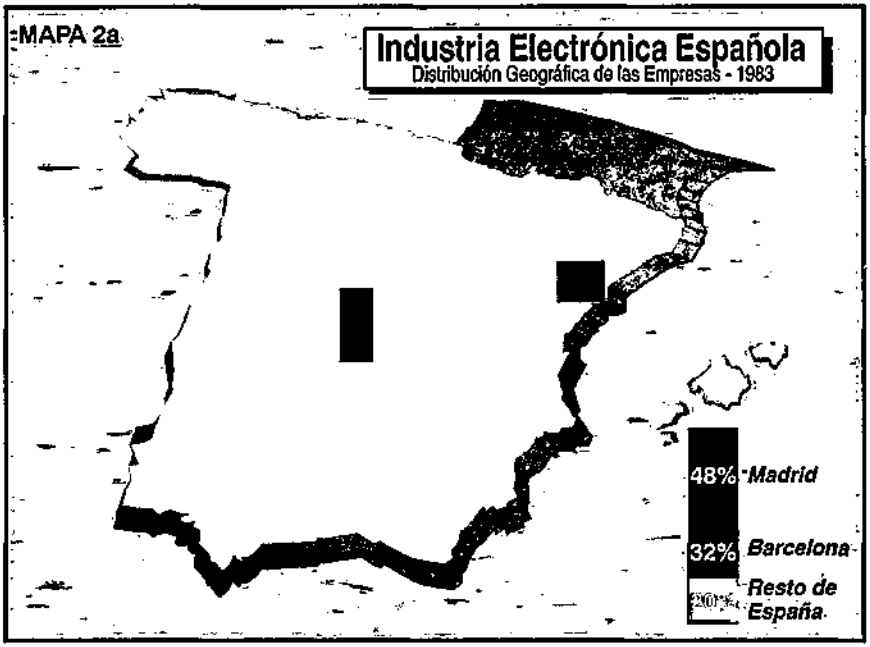
Sólo desde finales de la década de 1970, con el desarrollo de nuevos subsectores, Madrid desplazaría a Barcelona del primer lugar en cuanto a la cantidad de empresas de electrónica instaladas en su área territorial, aunque, como ya vimos, todavía en 1977, la mayor parte de las factorías de la industria electrónica en su conjunto tenían su base en la Ciudad Condal, seguida de Madrid y el resto del país.

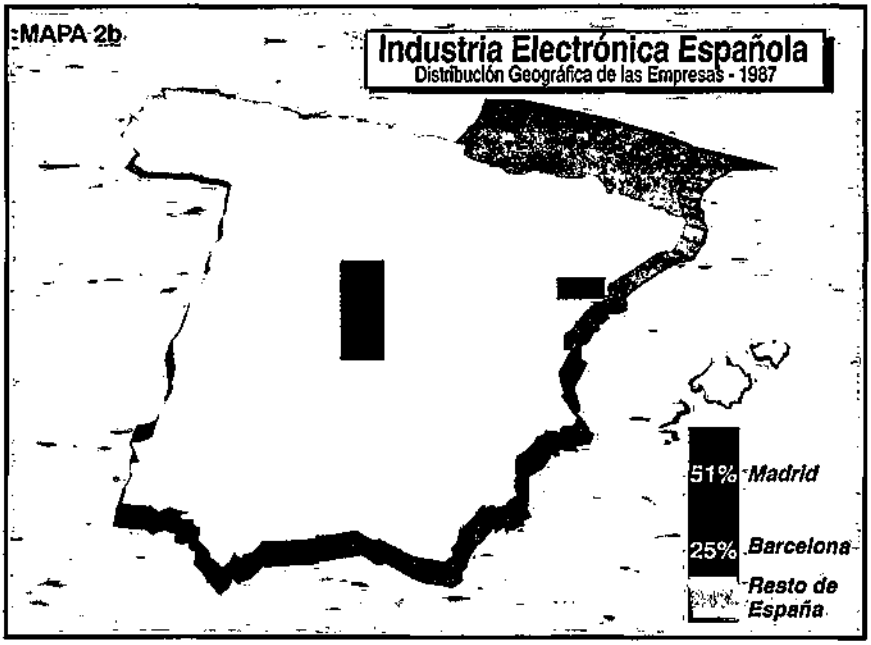
A comienzos de los años ochenta, en lo que hemos dado en llamar la etapa clave en el desarrollo del sector electrónico en España, la geografía de su industria continuaba con los mismos caracteres en cuanto a su bipolarización fundamental en Madrid y Barcelona, pero la importancia relativa de ambos enclaves había variado de forma significativa.

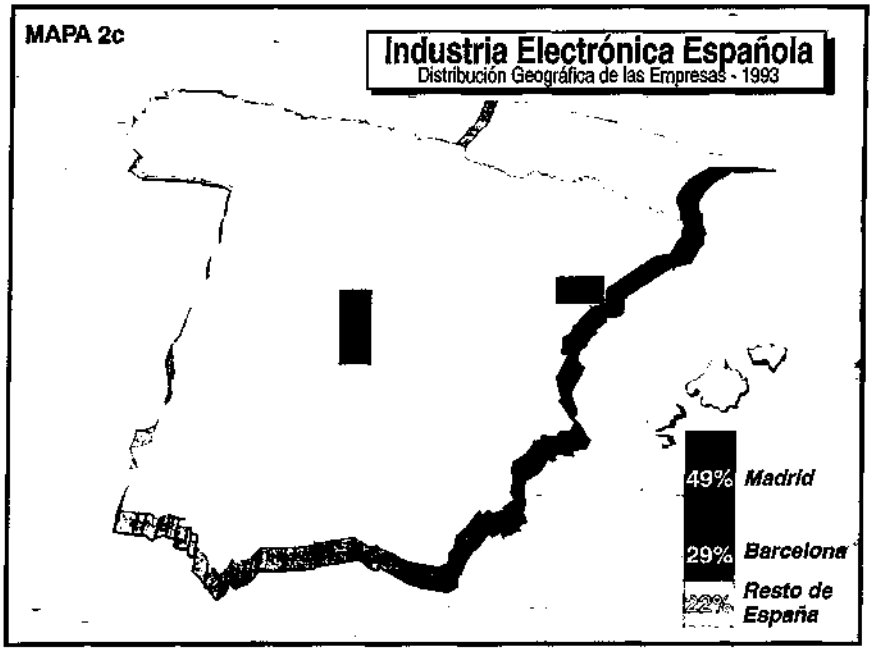
---

[59] Ver MENÉNDEZ, R. y MOLÍN, I.F. (coord.): *Descentralización y movilidad industrial en la Comunidad de Madrid*, Madrid, 1986. Nada tiene de extraña esta tendencia de la industria electrónica pues ya en 1992, Madrid tenía 216 sedes sociales de empresas situadas entre las 500 mayores del país y, Barcelona, 135.

[60] Ver ANIEL: *Memorias* 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992.


MAPA 2a
Industria Electrónica Española
Distribución Geográfica de las Empresas - 1983
48% Madrid
32% Barcelona
20% Resto de España


MAPA 2b
Industria Electrónica Española
Distribución Geográfica de las Empresas - 1987
51% Madrid
25% Barcelona
24% Resto de España



En 1983, prácticamente, la mitad de los centros de producción electrónica radicaban en Madrid, (el 48%), mientras en Barcelona se situaban casi un tercio, (el 32%), y el resto estaba distribuido por el País Vasco, Andalucía, Valencia, Navarra, Galicia, etc., en pequeñas proporciones.[61]

Sin embargo, algunas cosas no habían cambiado y las empresas instaladas en Cataluña mantenían su predominio en el ámbito de la electrónica de consumo, aproximadamente el 55% de las factorías españolas que se dedicaban a la producción en este subsector, tenían su sede en Barcelona, en torno al 15% en Madrid y las demás en el País Vasco, especialmente Guipúzcoa; Valencia, etc.

Algo parecido ocurría en el subsector de componentes electrónicos donde el protagonismo por aquellas fechas de la industria catalana, (casi sería igual decir barcelonesa), resultaba evidente. Allí se encontraban instaladas el 42% de las empresas en tanto que, en Madrid venían funcionando en torno al 16%, en Guipúzcoa el 10% y aunque, en índices más reducidos, había factorías además en Málaga, Zaragoza, Valencia, etc.

---

61 *Ibid.*

Pero en el campo de la electrónica profesional, (incluidas telecomunicaciones e informática), la localización industrial se circunscribía esencialmente a Madrid, (con el 73% de las empresas del subsector), muy por delante de Barcelona (13%), y de las demás zonas: País Vasco (10%), Sevilla, Valencia, Jaén, etc.

Cuatro años más tarde, en 1987, las cosas seguían de forma muy parecida. En Madrid y en sus alrededores funcionaban el 51% de las empresas de todo el sector de la industria electrónica, en Barcelona el 25% aproximadamente y las demás en el País Vasco, Andalucía, Valencia, Aragón, etc., es decir, como nota principal cabría señalar el aumento relativo de la importancia de la zona madrileña, al tiempo que cedía muy apreciablemente la del área barcelonesa.[62]

No obstante, por subsectores tampoco habrían sucedido cambios demasiado importantes. Barcelona habría reforzado su papel como centro de la electrónica de consumo, (con el 58% de las empresas del ramo), mientras en Madrid seguían trabajando entre el 15-16 % y las demás se repartían, como en 1983, por Valencia, Alicante, Zaragoza, etc.

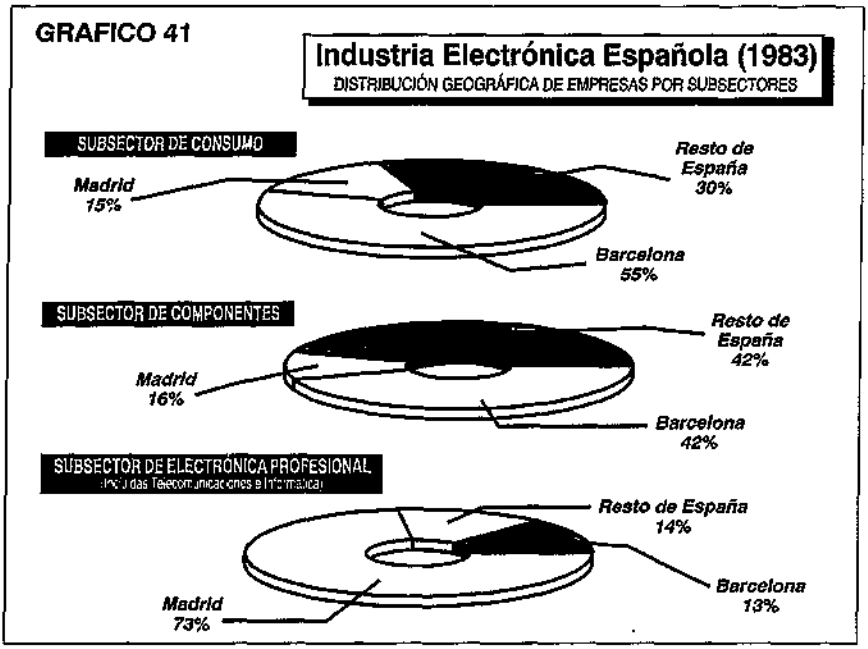
También en el subsector de componentes continuaba el predominio del foco catalán, (el 42% de las industrias radicadas en Barcelona), pero ciertamente había perdido protagonismo de manera apreciable en tanto Madrid, (con el 34%), aún en segundo término, había acrecentado fuertemente su participación. En cuanto al resto de los emplazamientos, diseminados por varias partes de España, Guipúzcoa seguía ocupando un tercer lugar por la importancia de las empresas allí instaladas que se dedicaban a esta actividad y, ya en tono menor, Málaga, Zaragoza, Santiago, etc.

Por su parte, el panorama de la electrónica profesional, con Madrid como enclave básico, (más del 70% de las industrias del subsector), y Barcelona en un plano secundario, (el 12% aproximadamente), permanecía sin alteraciones relativas entre ambas zonas, respecto a 1983. En cuanto a la producción de bienes y equipos en el apartado de telemática, Madrid concentraba también el 71% de las industrias pero el resto se hallaba más repartido por todo el país: Barcelona, Málaga, Guipúzcoa, Santander, La Coruña, Vizcaya, etc.

En líneas generales, a medida que avanzábamos hacia el presente, la anterior configuración se acentuaba. En 1992 la preponderancia del foco barcelonés en la producción de electrónica de consumo, respecto a los años anteriores, se había incrementado, (más del 60% de las industrias del subsector tenían allí su sede). Paralelamente en el área madrileña decrecía la actividad empresarial en este campo, (colocándose en torno al 10%), en

---

[62] Ver ANIEL: *Memoria* 1987.



tanto que Zaragoza cerraba una factoría y los demás puntos: Valencia, Navarra, etc., se mantenían en funcionamiento.[63]

Menos variación experimentaba, para este mismo año, el mapa de la industria española de componentes electrónicos, pues las posiciones definidas tiempo atrás, con Barcelona, Madrid y Guipúzcoa detentando los primeros lugares por la importancia de su producción, permanecían sin apenas modificaciones. Los demás emplazamientos: La Coruña, Valencia, Vitoria, Málaga, ... tampoco acusaba mutaciones notables.

En lo que se refiere a la electrónica profesional, Madrid continuaba siendo el lugar preferido de las empresas dedicadas a este tipo de actividades. En cifras absolutas seguían trabajando algunas factorías menos que cinco años antes pero, en términos relativos, no había cambios pues lo mismo sucedía en otros puntos del país: Barcelona, (con aproximadamente el 15% de las industrias del subsector), permanecía en segundo plano, Guipúzcoa, (con poco más del 5% de los centros de producción), en tercero y, el resto en La Coruña, Jaén, Vizcaya, Zaragoza, ... seguían completando el entramado.

---

63 Ver ANIEL: *Memoria* 1992.

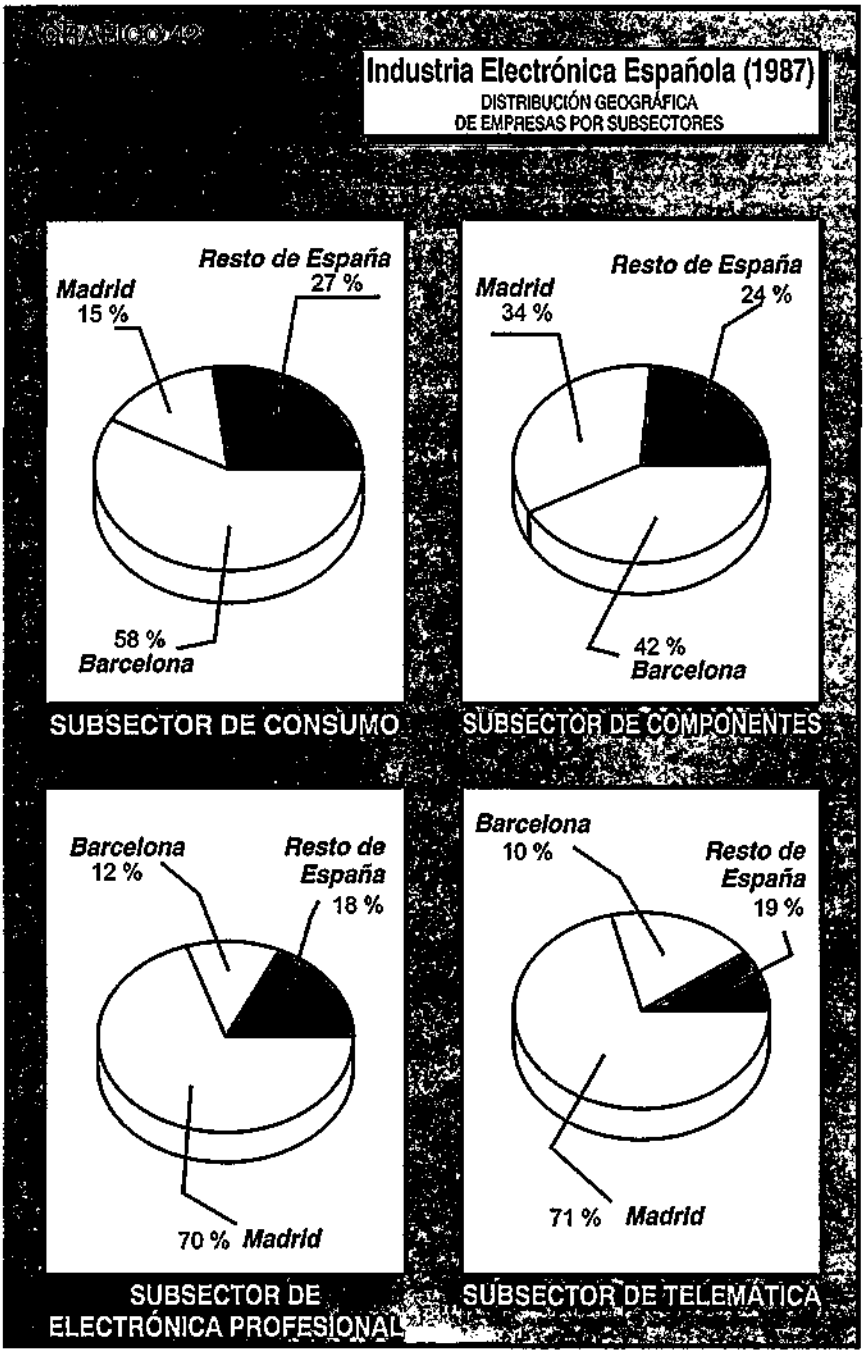


GRÁFICO 4
Industria Electrónica Española (1987)
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
DE EMPRESAS POR SUBSECTORES
Resto de España
27 %
Madrid
15 %
58 %
Barcelona
SUBSECTOR DE CONSUMO
Resto de España
24 %
Madrid
34 %
42 %
Barcelona
SUBSECTOR DE COMPONENTES
Barcelona
12 %
Resto de
España
18 %
70 % Madrid
SUBSECTOR DE
ELECTRÓNICA PROFESIONAL
Barcelona
10 %
Resto de
España
19 %
71 % Madrid
SUBSECTOR DE TELEMÁTICA

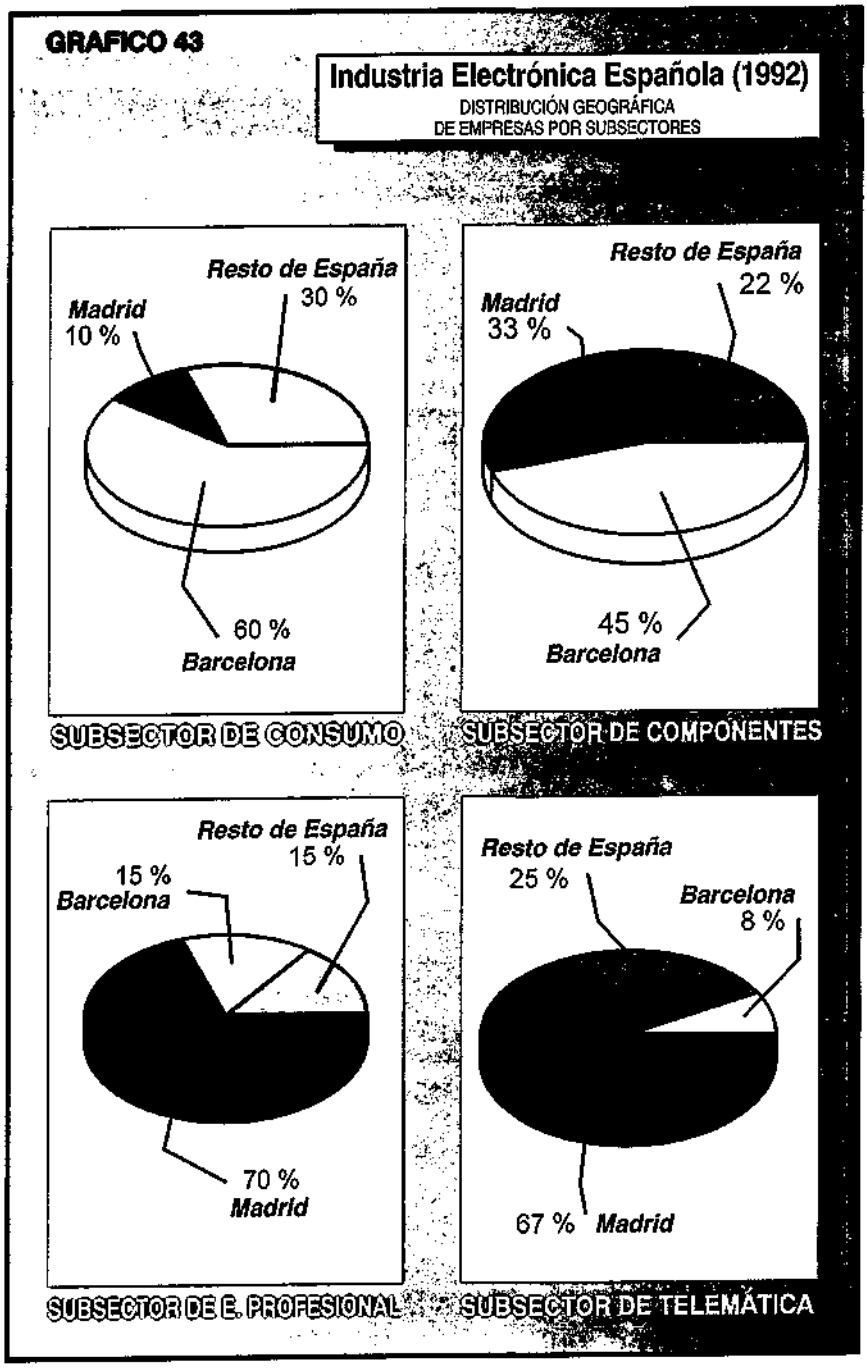


GRAFICO 43
Industria Electrónica Española (1992)
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
DE EMPRESAS POR SUBSECTORES
Resto de España
30 %
Madrid
10 %
60 %
Barcelona
SUBSECTOR DE CONSUMO
Resto de España
22 %
Madrid
33 %
45 %
Barcelona
SUBSECTOR DE COMPONENTES
Resto de España
15 %
15 %
Barcelona
70 %
Madrid
SUBSECTOR DE E. PROFESIONAL
Resto de España
25 %
Barcelona
8 %
67 %
Madrid
SUBSECTOR DE TELEMÁTICA

En términos globales, la expansión mayor había tenido lugar en el marco de la telemática, al amparo de los años 1987-1991. En Madrid nuevas empresas habían venido a mantener el protagonismo de la capital y pueblos de alrededor como escenario preferente de la producción de bienes y equipos en telecomunicaciones e informática, al menos en valores absolutos. Más de dos tercios de la infraestructura productiva radicaba en la autonomía madrileña, muy por detrás Barcelona (8%), Málaga, Zaragoza y Toledo (4% cada una de estas provincias), y el resto en Jaén, Valencia, Guipúzcoa, Vizcaya, Sevilla, La Coruña, Santander, etc.

ESTRUCTURA INDUSTRIAL.

Uno de los trazos más reveladores sobre la capacidad de la industria electrónica tal vez sea, como en tantos otros sectores, la dimensión de sus empresas atendiendo al número de empleados. Tradicionalmente el tejido industrial español, en casi todos los campos, ha estado constituido por pequeñas células y el mundo de la electrónica no es una excepción. Como ocurre a la hora de analizar su distribución geográfica, una serie de factores económicos en general y financieros en particular, políticos, históricos e, incluso, psicosociales ayudan a entender la peculiar estructura de la industria electrónica española.

La necesidad de articular unidades de producción más grandes ha condicionado pues el desarrollo de las empresas españolas de electrónica prácticamente desde los comienzos de su actividad. No obstante se trata de un proceso complicado y lento, aun en los últimos años cuando nuestra integración en Europa exigía un ritmo más acelerado, al cual no se ha sabido dar el impulso adecuado. En 1987, casi dos de cada tres de las empresas españolas dedicadas a la producción electrónica, tenían menos de 100 empleados y ocupaban a unos 6.900 trabajadores (el 12,6% del total), las empresas que tenían entre 100 y 500 operarios en plantilla eran en torno al 20% y daban empleo a 8.800 personas, (el 16,1% del total) y tan sólo el 15,1% de las empresas tenían más de 500 asalariados, pero en ellas trabajaban 39.000 empleados (el 71,3% del total).[64] Podríamos señalar como referencia que, dos años antes, la multinacional francesa Thomson, por ejemplo, daba ocupación ella sola a 107.000 individuos.[65]

En la misma fecha, dentro de la tónica general apuntada, cada uno de los subsectores presentaba un perfil peculiar. En electrónica de consumo la

---

[64] Ver gráfico n.º 44, p. 186.

[65] BARREAU, J. y MOULINE, A.: *L'industrie électronique française*, París, 1987.

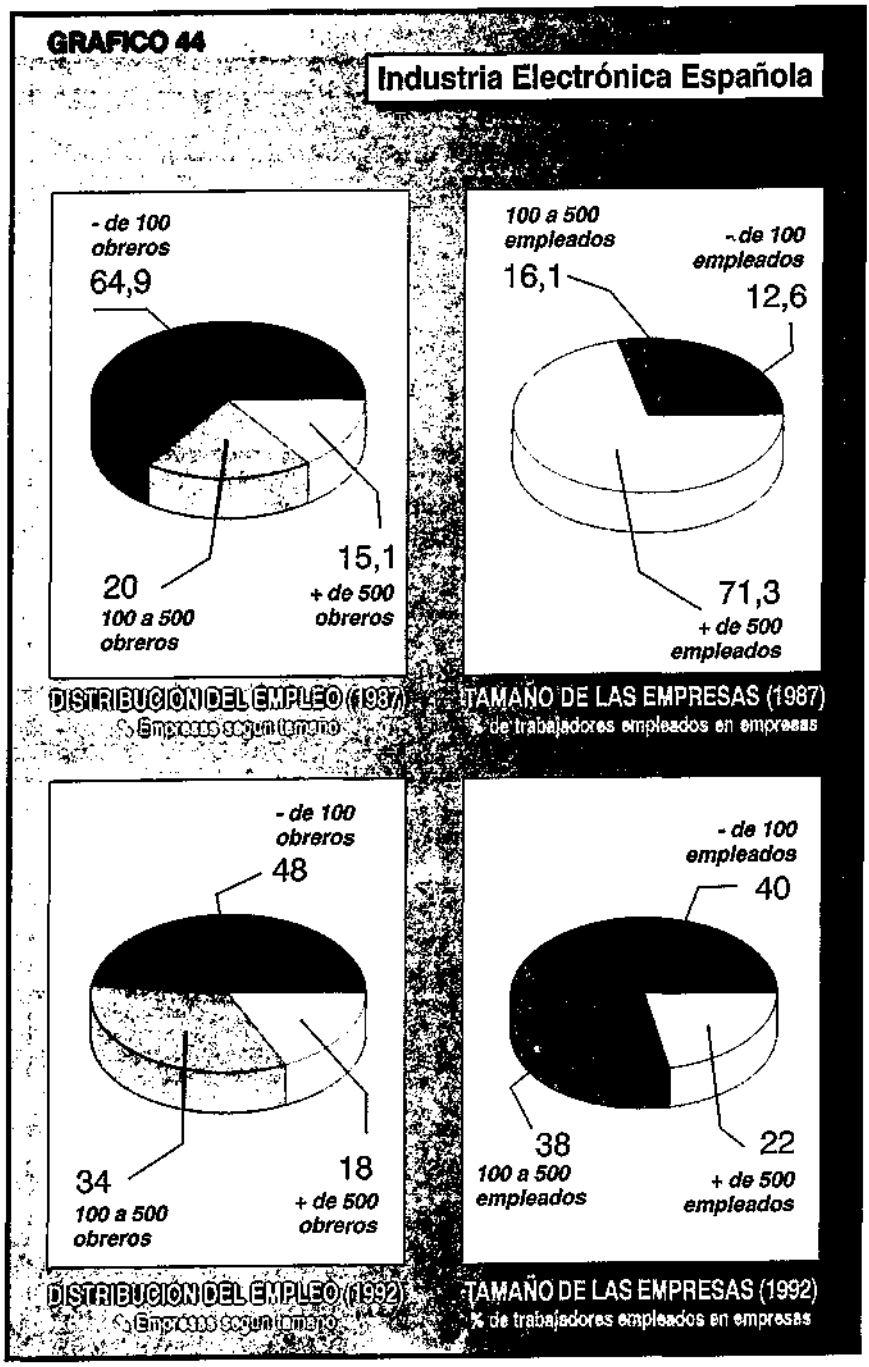


GRAFICO 44
Industria Electrónica Española
- de 100 obreros
64,9
20
100 a 500 obreros
15,1
+ de 500 obreros
DISTRIBUCION DEL EMPLEO (1987)
% Empresas según tamaño
100 a 500 empleados
16,1
- de 100 empleados
12,6
71,3
+ de 500 empleados
TAMAÑO DE LAS EMPRESAS (1987)
% de trabajadores empleados en empresas
- de 100 obreros
48
34
100 a 500 obreros
18
+ de 500 obreros
DISTRIBUCION DEL EMPLEO (1992)
% Empresas según tamaño
- de 100 empleados
40
38
100 a 500 empleados
22
+ de 500 empleados
TAMAÑO DE LAS EMPRESAS (1992)
% de trabajadores empleados en empresas

relación entre las factorías mostraba mayor equilibrio en cuanto al tamaño de las mismas después de la reordenación producida desde principios de los años ochenta. En esta especialidad, los centros de menos de 100 trabajadores eran «tan sólo» el 47% de los existentes, los de 100 a 500 empleados suponían el 26,5% e igual magnitud los mayores de 500 operarios.

Más «atomizada» seguía apareciendo la industria de componentes electrónicos en la cual el 72% de las fábricas tenían menos de 100 empleados, las de 100 a 500 eran el 22,5% y con plantilla superior a 500 únicamente se encontraba el 5,5%. Algo similar ocurría con la electrónica de consumo en la que los anteriores niveles suponían, respectivamente, el 69%, el 23% y el 8%.

En el apartado de telemática, por el contrario, aunque las pequeñas instalaciones de producción representaban también un elevado índice, el 60% aproximadamente con menos de 100 empleados y el 13% de 100 a 500, las más grandes, superando los 500 trabajadores, tenían mayor peso específico que en los demás apartados llegando casi al 27% del total.

A las alturas de 1992, la estructura industrial experimentaba algunas variaciones respecto a cinco años antes. La proporción de empresas con menos de 100 empleados había descendido apreciablemente quedando por debajo de la mitad del total, los que contaban de 100 a 500 eran ya el 34% y las de más de 500 operarios llegaban al 18% de los centros fabriles en funcionamiento. En algunos subsectores, como telemática, estos últimos centros daban ocupación al 91% de la mano de obra empleada pero, en conjunto, estábamos todavía bastante alejados de la conformación industrial del sector electrónico en los países de la Europa occidental.

En este aspecto, en aquellos subsectores donde la penetración multinacional condicionaba en mayor medida los esquemas industriales, la «homologación» resulta lógicamente, más acusada. Así en electrónica de consumo la ratio entre el número de empleados y el de plantas de producción en España (502), sería superior a la de Dinamarca (220), o Francia (325), estaría próxima a la del Reino Unido (705), y, en general, a la media de la CEE, salvo a la de Alemania (1.950).[66] Igualmente la estructura de la industria española de telecomunicaciones y de informática vendría a ser, en ese aspecto, semejante a la de los países comunitarios aunque con grandes diferencias de escala. Sin embargo en otros subsectores como el de componentes electrónicos la realidad es muy distinta y, frente al predominio en Europa de las grandes empresas, en nuestro país la mayoría son pequeñas y medianas, ofreciendo un perfil muy distinto y competitivamente desfavorable.

Las diferencias en este sentido entre la situación española y la de varios

---

[66] Ver ANIEL: *Memoria* 1992.

de sus socios europeos se ha ido haciendo cada vez mayor. Así, mientras en los últimos ochenta, más allá de nuestras fronteras, se sucedían las concentraciones de empresas, por ejemplo: Siemens-Nixdorf, Alcatel-Telettra, Siemens-GEC-Plessey, SGS-Thomson, (este último grupo adquiriría además Normande, Telefunken, Saba y Thorn-Ferguson); en España no se producían apenas operaciones comparables y, sobre todo, por lo que toca a sociedades de capital español.

En lenguaje coloquial diríamos que entre la opinión de integrarse en un proyecto mayor, en el que el empresario de turno puede pasar a convertirse en «cola de león», o la resistencia numantina que le mantiene como «cabeza de ratón», aquí se ha elegido esta última con demasiada frecuencia y no siempre con los mejores resultados.

LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS EN EL MUNDO DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA.

Decíamos que, a manera de hipótesis compartida de forma casi universal, parece fuera de duda que las dimensiones de las empresas electrónicas, al igual que sucede en otros muchos sectores económicos, condicionan su papel en el concierto mundial. La capacidad de innovación y comercialización resultan decisivas a la hora de competir en este mercado. Salvo excepciones, más factibles en el área de la microelectrónica, las grandes compañías han estructurado jerárquicamente el negocio de la electrónica y marcan la pauta en todos los órdenes. Un repaso a las diez primeras empresas mundiales en los diversos subsectores durante 1990 resulta ilustrativo:

RANKING	CONSUMO (1)		COMPONENTES (2)		TELECOMUNICACIONES (3)		INFORMÁTICA (4)	
1	Mathsushita	(Jap)	Nec	(Jap)	Alcatel	(Fra)	IBM	(USA)
2	Sony	(Jap)	Toshiba	(Jap)	AT&T	(USA)	Fujitsu	(Jap)
3	Philips	(Hol)	Hitachi	(Jap)	Siemens	(Ale)	Dec	(USA)
4	Toshiba	(Jap)	Motorola	(USA)	Nothem Tel	(Can)	Nec	(Jap)
5	Hitachi	(Jap)	Intal	(USA)	Nec	(Jap)	Unisys	(USA)
6	Thomson	(Fra)	Fujitsu	(Jap)	Ericson	(Sue)	Hitachi	(Jap)
7	JVC	(Jap)	Texas Instrum	(USA)	Motorola	(USA)	Hewlett-Packard	(USA)
8	Mitsubishi	(Jap)	Mitsubishi	(Jap)	IBM	(USA)	Siemens-Nixdorf	(Ale)
9	Sansung	(Jap)	Mathsushita	(Jap)	GTE	(USA)	Groupe Bull	(Fra)
10	Goldster	(USA)	Philips	(Hol)	Fujitsu	(Jap)	Olivetti	(Ital) [67]

[67] Ver ABC. Diario de Economía, 26-IV-93, p. 43.

Podemos observar que 27 compañías dominan los diez primeros lugares en todos y cada uno de los cuatro grandes subsectores. Alguna de ellas como Hitachi o Fujitsu en 3 de éstos y otras en 2 como IBM, Toshiba, Mathsushita, Philips, etc., pero ninguna consigue figurar en todos los apartados, lo que parece señalar también en este orden una «cierta especialización». En resumen, 10 firmas estadounidenses, 9 japonesas, 7 europeas y 1 canadiense configuran la «geografía empresarial» en esta clasificación. Aunque si estableciéramos otra de tipo global, de las primeras 10 empresas por volumen de ingresos, en 1991, tendríamos alguna variación pues éstas serían: Hitachi, IBM, ATT, Mathsushita, Siemens, Philips, NEC, Sony, Alcatel y Mitsubishi, (este último el grupo con mayores ingresos pero con actividades bancarias y automovilísticas además de electrónicas). En esta relación la presencia japonesa resultaría más acusada, en detrimento de los empresarios norteamericanos.

En cualquiera de los casos se trata además de compañías con una dilatada historia puesto que prácticamente la mitad de ellas se habían fundado antes de la I Guerra Mundial y otro 25% de las mismas nacieron antes de la II Guerra Mundial. Empresas pues grandes en todo, incluso comparativamente; ya que, en 1992, entre las 100 mayores compañías del mundo, 34 desarrollaban actividades relacionadas directamente con la electrónica, (la mayoría de ellas, total o parcialmente, como fabricantes y unas pocas como operadores). Casi la mitad, 14 eran norteamericanas, 9 japonesas, 4 coreanas, 1 canadiense y 6 europeas.[68] Los niveles de facturación de algunas, resultan verdaderamente espectaculares, por ejemplo: IBM, llegaba a los 64.792 millones de dólares en 1991 o a los casi 32.000 millones de dólares de Alcatel Aesthom por citar una compañía del viejo continente.

Ante el pequeño apunte que acabamos de ofrecer nuestra realidad presenta un enorme contraste. Por un lado, ninguna empresa española aparece en 1992 entre las primeras 50 compañías europeas del sector electrónico y vistas en el horizonte de nuestro propio entorno empresarial nos encontraríamos que, por entonces, entre las cien mayores compañías españolas sólo había 9 de las dedicadas al negocio de la electrónica y eso excepto Telefónica, a partir del vigesimoséptimo lugar. Casi todas, eran filiales de sociedades multinacionales, (5 europeas, 2 norteamericanas, 1 japonesa ...), únicamente, la ya citada Telefónica, era española y sólo de modo secundario se dedicaba a la fabricación de material electrónico pues su finalidad esencial, obviamente, era la de operador de telecomunicaciones.[69] Al margen de ésta,

---

[68] Ver MATTERA, Ph.: *Las 100 empresas mayores del mundo*, Barcelona, 1993.

[69] Ver DICODI 30.000: *Anuario de Sociedades, Consejeros y Directivos*, Madrid, 1993.

el mayor volumen de facturación correspondía a Alcatel Standard Eléctrica S.A. con 128.248 millones de pesetas, seguida, muy de lejos, por Hewlett Packard Española S.A. con 36.223 millones de pesetas. La primera compañía nacional de productos electrónicos, Copresa S.A., facturó 20.500 millones de pesetas.[70]

Tampoco puede decirse, salvo excepciones, que las empresas españolas dedicadas a la industria electrónica se hayan distinguido por su capacidad de pervivencia o lo que es casi igual que estemos ante un sector de gran estabilidad. Algunos ejemplos nos pueden dar la medida de estas afirmaciones; tan sólo en 1977 se afiliaron a ANIEL, que contaba con ocho nuevas compañías asociadas, un total de 149 empresas mientras causaban baja otras veintiuna. En 1986 había al menos 141 sociedades registradas en el área de la producción electrónica y en 1992 ese número sigue siendo demasiado elevado, en tanto las altas y las bajas se han seguido sucediendo en gran proporción.

Sin embargo la nómina de empresas verdaderamente significativas en esta última fecha es mucho más reducida, por ejemplo, en el subsector de consumo 2 industrias de capital nacional, 3 de origen europeo, 5 japonesas y 1 coreana; en el de componentes apenas 2 españolas y otras 2 extranjeras, (sobre las 26 inscritas en ANIEL); lo mismo sucedería en electrónica profesional, 1 extranjera y 2 españolas, (entre las 39 registradas) y en telemática unas 5 de origen multinacional, (de las 51 existentes).

Precisamente uno de los debates más arduos mantenidos de manera casi permanente, aunque con diferente intensidad y en torno a distintos puntos según los momentos, es el planteado sobre las posibilidades de una industria electrónica española en función del tamaño de nuestras empresas. Los problemas son muchos y escapan, como ya hemos señalado en otro lugar, al análisis directo puramente económico para situarse en una perspectiva más compleja cuando se enfatiza su valor estratégico.

Los fabricantes españoles, (o quizás sería mejor decir en España), se quejan de una serie de factores negativos de tipo estructural para explicar los límites, deficiencias y problemas del sector. En primer lugar la existencia de «*un mercado interno abierto a la competencia, (muchas veces ilícita y sin control), nula planificación y/o concentración de las inversiones públicas y la insuficiencia de usuarios precursores o de alcance transcendental...*». Este último punto daría pie a plantearse la cuestión un tanto a la inversa, o sea desde el lado de la oferta, es decir, ¿hasta dónde la ausencia de industriales precursores o de alcance transcendental influiría igualmente en las debilidades del sector?, o de modo más llano, ¿en qué medida el tamaño, la capacidad de las

---

70 *Ibid.*

empresas españolas, ha determinado el peculiar desarrollo de la industria electrónica española?

Como en ningún instante hemos pretendido construir en este texto un discurso positivista, al menos cerrado, no vamos a establecer relaciones explicativas de carácter unívoco como respuesta a tales interrogantes, pero se trata de un factor cuya consideración no debemos eludir y que nos sirve, al menos, para exponer algunos aspectos del entramado empresarial de la producción electrónica en España.

LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA Y EL MERCADO LABORAL.

Las labores relacionadas con el mundo de la electrónica en España emplean en la actualidad a varias decenas de miles de personas pero en este estudio nos interesa analizar únicamente, la demanda de trabajo generada directamente por el sector industrial, en la actualidad, y su evolución en los últimos tiempos, dejando de lado el nivel de ocupación creado por las empresas de servicios informáticos, de todas clases, y aquéllas cuya actividad se centra exclusivamente en la distribución y comercialización de los diversos bienes y equipos electrónicos. Pensamos que además la evolución empresarial, la del volumen de facturación o la composición del mercado, habría otros parámetros cuyo conocimiento nos permite, sin duda, evaluar mejor la historia de la electrónica en nuestro país y uno de ellos sería el del empleo.

EMPLEO POR SECTORES

AÑO	CONSUMO	COMPO-NENTES	E. PROFE-SIONAL	TELEMÁTICA	TOTAL
1983	8.424	8.610	38.240		55.274
1984	6.808	8.425	38.748		53.981
1985	6.618	7.613	39.522		53.753
1986	7.094	7.491	7.979	32.598	55.162
1987	7.179	7.640	8.658	32.051	55.528
1988	7.233	7.732	8.965	36.550	60.480
1989	7.305	7.655	8.517	36.770	60.247
1990	7.500	7.600	8.641	35.500	59.241
1991	7.125	6.850	8.332	30.793	53.100
1992	6.627	6.280	7.600	27.610	48.117

GRAFICO 45

Evolución del Empleo por Sectores
1983 - 1992

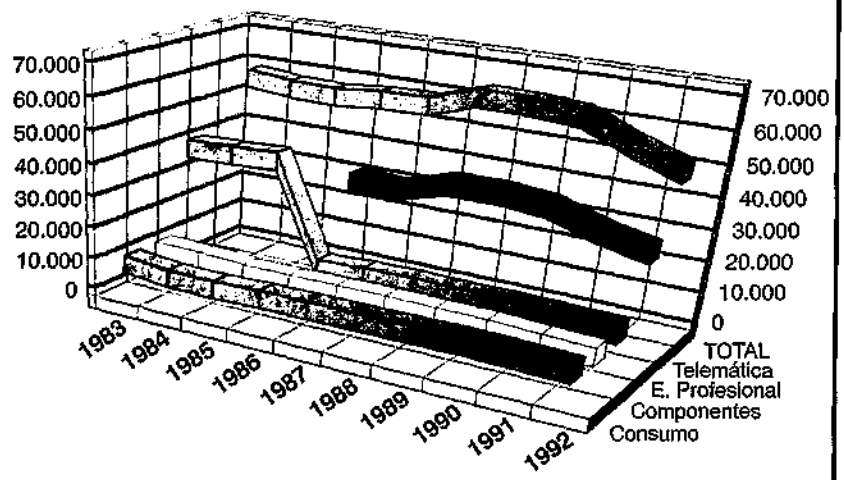
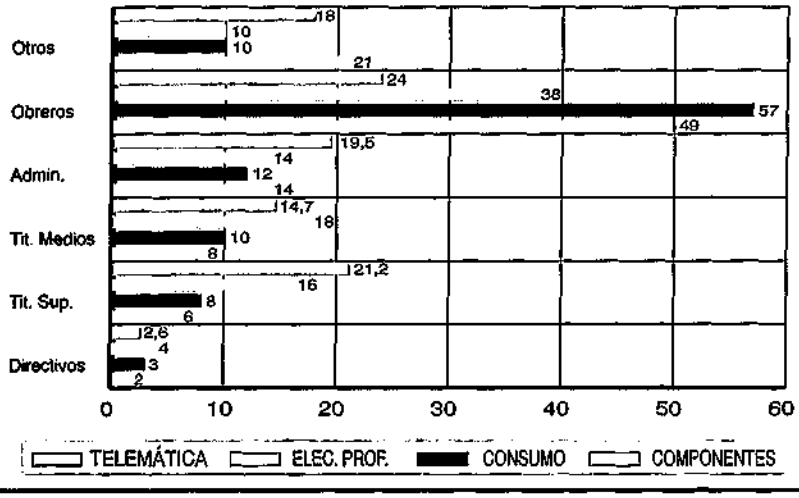


GRAFICO 46

Distribución del Empleo por Categorías en cada Sector
AÑO 1992



DISTRIBUCIÓN EMPLEO POR CATEGORÍAS

1987	COMPONENTES	CONSUMO	ELEC. PROFESIONAL	TELEMÁTICA
Directivos	1	3	3	5
Tit. Sup.	5	5	13	11
Tit. Med.	7	9	14	11
Admtvos.	17	12	12	19
Obreros	60	62	41	42
Otros	10	9	17	12

1992	COMPONENTES	CONSUMO	ELEC. PROFESIONAL	TELEMÁTICA
Directivos	2	3	4	2,6
Tit. Sup.	6	8	16	21,2
Tit. Med.	8	10	18	14,7
Admtvos.	14	12	14	19,5
Obreros	49	57	38	24
Otros	21	10	10	18

En 1983 trabajaban el sector electrónico en España 55.274 personas, diez años después, en 1992, lo hacían 48.117, o lo que es lo mismo casi un 13% menos. Según las cifras anuales a lo largo de esta década podríamos señalar tres fases en cuanto al empleo. Una primera de ligera recesión inicial y posterior estancamiento, entre 1983 y 1987, una segunda de fuerte crecimiento, entre 1988-1990, y la tercera signada por un importante retroceso en 1991-1992.

Durante igual período, 1983-1992, el valor de la producción creció en 371.642 millones de pesetas corrientes, desde los 247.469 del primero de estos años a los 619.111 millones del último. En realidad, tan sólo en 1991 y 1992 coincidieron el descenso del valor de la producción y el número de empleos, (en total 15,4% respecto a 1990 en el primero de estos apartados y 18,7% en el segundo).

Por subsectores la tendencia a la contracción de la demanda laboral en los últimos años ha sido general pero no homogénea. El mayor descenso se produjo en la industria de componentes electrónicos, -27% de personal empleado entre 1983 y 1992, seguida por la de la electrónica de consumo, -21,4% y en mucha menor proporción por la electrónica profesional y la telemática, -8%, lo que es tanto como decir que los subsectores de la electró-

nica profesional y de la telemática que, considerados en su conjunto, acumulaban mayores cifras de empleo, (73,2%), son los que reflejan menores pérdidas relativas, (el ya citado -8%), en tanto que el de componentes que contaba con el menor número de trabajadores, (13,5%), en 1992, acusa el desempleo más grave, (el referido 27,1%).[71]

En líneas generales se trata de un mercado laboral más exigente en cuanto al grado de preparación que el de la mayoría de los sectores industriales pues, aún cuando aproximadamente el 50% de empleados no requieren cualificación especial, la proporción de titulados superiores y medios es más elevada que la que se registra en otros colectivos de trabajadores de la industria.

En 1987 el 4% de los empleados ocupaban cargos directivos, otro 20% contaba con títulos superiores y/o de grado medio, un 17% trabajaban como administrativos, el 47% más eran obreros y el resto, 12% se ocupaba en distintos menesteres, bajo el epígrafe de «otros». Frente a estos datos, en 1992, seguían manteniéndose casi igual medida los cargos de dirección y administración de las empresas, pero los titulados eran ahora el 30% y los obreros sin cualificar el 34%.

Por consiguiente las modificaciones en la composición por categorías han sido muy significativas en el terreno laboral de la industria electrónica en los últimos tiempos incrementándose relativamente el personal de cualificación superior y media mientras disminuía el porcentaje de operarios sin titulación.

La asignación de estos recursos humanos dentro de la industria electrónica ha ido variando proporcionalmente a lo largo de los años según las funciones a realizar. En 1983 se ocupaban en el apartado de investigación y desarrollo, (I + D), el 3,37% de los trabajadores del sector y al cabo de una década eran ya el 8,15%. Prácticamente en ninguna otra parcela de la industria española pueden encontrarse porcentajes semejantes, reflejo del constante esfuerzo por mejorar la propia capacidad tecnológica, indispensable para sobrevivir en un mundo especialmente competitivo aunque, ciertamente una vez más, se partía de unas cifras bastante reducidas, mucho menores que las de los países de nuestro entorno.

Pero la ocupación en I + D difiere igualmente en gran medida de unos subsectores a otros. Así, en 1983, los recursos laborales dedicados a la investigación en la electrónica de consumo representaban el 1,22%, en componentes electrónicos, el 2,88% y en electrónica profesional, (incluida telemática), el 4,03%. Este esquema se repetía en 1987, con algunas variaciones dentro del aumento generado, entonces el 4,6% del personal empleado en

[71] Ver ANIEL: *Memorias* 1983, 1987 y 1992.

el subsector de consumo trabajaba en I + D y también lo hacía el 4,7% del de componentes, el 9% del de electrónica profesional y el 5,3% del de telemática. En 1992, el aumento de la inversión de capital humano en I + D dentro de la electrónica de consumo se había frenado bastante pues se mantenía por debajo del 5% y, como en años anteriores, seguía siendo la ratio más baja de toda la industria electrónica, mientras en el subsector de componentes se llegaba al 7,3%, en electrónica profesional, siempre a la cabeza en este sentido, se destinaba hasta el 14% y en telemática el 9,4%.

Como es lógico, la mayoría de estos empleos se han venido localizando en Madrid y Barcelona, aunque no siempre en proporción directa con el número de empresas instaladas en cada una de estas partes. En 1983 ambas ciudades concentraban el 81% de la oferta laboral, un 60% en las «barcelonesas». En 1987 la situación había variado algo y en Madrid se registraba el 65% de los puestos de trabajo y el 18% en Barcelona, el 6% en Málaga, el 3% en Guipúzcoa, el 2% en Valencia, etc. En 1992 esta situación presentaba pocos cambios relativos manteniéndose en valores similares la primacía de las empresas del área madrileña en cuanto al volumen de empleo registrado.

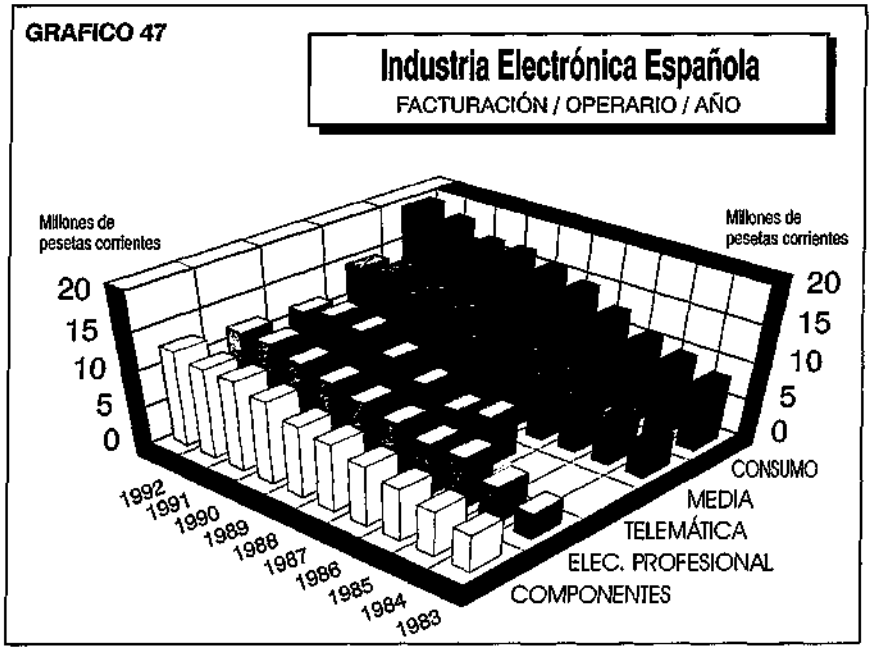
EL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA.

Habría otros aspectos que no debemos olvidar a la hora de hacer un análisis de la industria electrónica española a lo largo de la última década en la que, al menos hasta el arranque de los noventa, se habían conocido los momentos más brillantes de su historia: el valor de los bienes producidos por trabajador y año.

En 1983 la media de todo el sector equivalía a 4.477.132 pesetas por empleado, en 1993, siempre en pesetas corrientes, la cifra por el mismo concepto era de 14.699.500 pesetas, es decir, había ido desde el índice 100 para el primero de los años citados al 328 en el último. Expuestos de este modo, tales datos tendrían escaso significado pero podemos aplicarlos sobre varios referentes que les otorgan mucho mayor sentido.

Así por ejemplo, si atendemos a su evolución nos encontramos con que el crecimiento fue constante hasta 1992 regular y uniforme, sin apenas oscilaciones entre las diferencias interanuales, del 12,01% máximo, (entre 1984 y 1985), y el 10,96%, mínimo, (de 1985 a 1986). El único ejercicio en el cual se produjo un crecimiento negativo fue el de 1991 a 1992 pero ya en el último de los vividos hasta hoy, el de 1992 a 1993 el saldo fue positivo con un avance de 14,15%; a pesar de otros índices que hablan de la continuación de la crisis en el sector electrónico.

Este aumento continuado del valor de la producción por trabajador, en pesetas corrientes, se mantuvo en líneas generales en los distintos subsecto-



res, aunque la trayectoria seguida en cada uno de ellos haya sido diferente. En la electrónica de consumo se pasó de 8.615.553 pesetas en 1983 a 19.746.889 en 1992, pero, a diferencia de otros apartados, conoció un fuerte estancamiento entre 1988 y 1990 y, sin embargo, mejoró su balance entre 1991 y 1992, en un 8%, cuando este último año fue el de peores resultados globales de todo el período al que nos venimos refiriendo.

El resto, con cantidades menores por operario y año, (5.044.367 pesetas en el subsector de componentes en 1983 y 12.755.573 en 1992; 3.437.761 pesetas y 12.039.078 en electrónica profesional en los mismos años que en el caso anterior; y 6.753.819 pesetas y 11.723.868 en telemática), siguió una progresión más homogénea entre sí y más acorde con la del conjunto de la industria electrónica. Es decir que los valores de la producción bruta por trabajador se mantuvieron en alza hasta 1991 y en 1992 acusaron la crisis, estancándose prácticamente, (por ejemplo: componentes y electrónica profesional), sufriendo incluso un importante recorte, en algún subsector, (por ejemplo, en Telemática).

Por otro lado, no olvidemos que en España durante el período que va de 1990 a 1993 se produjo una caída del valor de la producción electrónica aproximadamente del 16% en pesetas corrientes, mientras que, en igual intervalo cronológico, se perdió casi el 30% del empleo.

Una perspectiva hacia el exterior con fines comparativos nos indicaría que los valores medios de la producción por trabajador en el ámbito de la industria electrónica española son superiores a la media de los países de la CEE y a la del resto del mundo en su conjunto; al menos desde hace algunos años.

El resultado de esta misma proyección considerando los salarios percibidos por los empleados de las diferentes áreas geográficas nos mostraría una realidad más compleja por la heterogeneidad de situaciones que deberíamos considerar, pero el caso español seguiría superando favorablemente la mayoría de las comparaciones.

LA ELECTRÓNICA ESPAÑOLA EN PROYECCIÓN EUROPEA Y MUNDIAL.

Después de esta mirada a los diferentes aspectos hacia el interior de nuestro sector electrónico llega el momento de situarlo globalmente en el horizonte europeo y mundial. En relación con la CE, la industria y el mercado de productos electrónicos en España presenta, según decíamos, algunos problemas comunes con diferencias de grado en cuanto al precio del dinero, el tamaño de las empresas, el déficit comercial, etc. Pero además presenta el sector de la electrónica española otras peculiaridades que podemos considerar negativas frente a la situación europea y mundial en lo referente al nivel tecnológico e incluso en relación con nuestros vecinos una composición por subsectores menos equilibrada entre oferta y demanda propias, sin que esta disarmonía sea reflejo de una determinada especialización que nos permitiera competir ventajosamente en este o aquel apartado de la producción.

Igualmente encontraríamos diferencias puntuales en los comportamientos de ciertos subsectores al momento de establecer el balance anual en alguno de los ejercicios del período 1983-1992; pero, lo más preocupante es que la industria española se resiente en mayor medida, en tiempo e intensidad, que nuestros asociados en la CE ante las coyunturas negativas.

Por las dimensiones de nuestra industria sobre el conjunto de la CE nos movemos entre el 1,9% de la Electrónica Profesional y el 10% del subsector del consumo, siempre entre el 5º y el 6º lugares, según los distintos apartados en una escala encabezada sistemáticamente por Alemania. En conjunto seríamos la 5ª potencia europea en la producción de bienes y equipos electrónicos. Situación muy parecida a la que se puede apreciar en cuanto al valor del mercado. En resumen, ello equivale al 11º puesto en el concierto mundial en lo que toca a la producción, y el 7º en el consumo.

Elevada presión fiscal, rigidez de la normativa laboral, deficiencias en

algunos puntos de la política oficial, altos costes del dinero..., éstos y otros muchos obstáculos configuran la situación del sector electrónico español y le confieren esa precariedad superior a la de sus competidores; pero también otros errores imputables a la gestión empresarial.

Todo ello subordina más de lo deseable, a un campo tan decisivo de nuestra economía, a las circunstancias de la coyuntura exterior.

LOS ÚLTIMOS DATOS.

La crisis continuaba mostrando un saldo negativo a finales de 1993. La pérdida de empleo registrada en ese año, (unos 6.300 operarios menos ocupados), seguía la tendencia de los últimos tiempos, elevando a 23.000 el número de puestos de trabajo suprimidos desde 1989.[72] Es decir, que únicamente 42.000 personas encontraban ocupación en la industria electrónica. Una cifra no sólo fuertemente inferior a los 65.000 de finales de los ochenta sino también mucho más reducida que la de un cuarto de siglo antes, (aproximadamente un 30% menor que la de entonces).

La producción del sector en 1993 alcanzó los 614.689 millones de pesetas, con un descenso del 1%, situándose en términos reales en valores semejantes a los de 1987. En cuanto al mercado (el consumo aparente) acusó igualmente una contracción que le coloca en un valor de 1,11 billones de pesetas, el 11% menos que en 1992 y casi el 30% menos que en 1990.

Mientras las importaciones en 1993 representaban 866.520 millones de pesetas, el 9% más reducidas que las de 1992 en pesetas corrientes, y las exportaciones, por un total de 370.016 millones de pesetas, serían el único apartado con saldo positivo, el 140% más respecto a 1992.

Hasta aquí se habría repetido, sin modificaciones cualitativas, la tendencia iniciada en 1991. Aparecía incluso alguna referencia «esperanzadora», por ejemplo la menor pérdida de la producción comparando los ejercicios de 1993 y 1992. Pero hay algunos otros síntomas mucho más alarmantes, a pesar de que según el presidente de ANIEL: «*...no parece posible que las cosas vayan peor, ya no se puede perder más empleo ni reducir la producción*».[73] Aparte del impotente conformismo que reflejarían estas palabras, susceptibles de ser interpretadas como muestra del estado de ánimo dominante en

---

[72] Ver ABC, Diario de Economía, 16-III-1994, p. 49.

Por subsectores la contracción de la demanda de empleo ha sido mayor en consumo, (-34%) y electrónica profesional (-18%), y menor en telemática (-8%) y componentes electrónicos (-5,4%). Un comportamiento que prácticamente se viene repitiendo desde los años anteriores.

[73] *Ibidem.*

el empresariado español del sector electrónico, no constituyen necesariamente una predicción cierta. Evidentemente por el camino de la destrucción en el que se mueve la industria electrónica española se ha de llegar a un límite, pero no hay ningún argumento racional que sirva para fijarse éste tope en los 42.000 empleos actuales, ni en los 614.689 millones de pesetas como valor de la producción.

Hace más de un año se publicaba al respecto, *«el ejercicio de 1991 fue tan malo para las empresas españolas de electrónica que todo hacía pensar que, pasase lo que pasase, 1992 sería mejor. Sin embargo... ha sido el peor que recuerda nuestra industria electrónica»*.[74] Por consiguiente no nos atreveríamos a asegurar, salvo como un ejercicio voluntarista, que en los primeros meses de 1995 no nos encontraremos con un balance más negativo que el presente. En todo caso, un cambio de dirección no obedecería ciertamente a vaticinios apoyados en las fronteras del catastrofismo.

Pero, desafortunadamente, no sería ése el único signo de inquietud a que nos referimos. En la primavera de 1993 se publicaba lo siguiente: *«España ha alcanzado tras largo esfuerzo, en términos globales, un puesto importante entre los países desarrollados del mundo en el campo de la industria de la información (cuyo corazón o núcleo esencial es la electrónica y sus aplicaciones más importantes las telecomunicaciones y la informática) ...»*. Dicho de otro modo: *«...en estas industrias claves para el futuro, España está entre los países ricos del mundo.*[75] *Su convergencia con la Europa industrial está fuera de toda duda»*.[76] Aunque el principal objetivo del artículo al que pertenecen estos textos no era otro que pedir el apoyo de la Administración para mantener el proceso de integración real de la industria electrónica española en Europa, podemos tomar las afirmaciones anteriores como elementos de referencia a la hora de considerar el aspecto preocupante que queremos señalar en la situación presente.

En este sentido, los resultados de 1993 nos indican, además de las circunstancias ya apuntadas, que lejos de converger con el resto de países de la CEE, España ha sido el único Estado miembro de la Unión Europea en el

---

[74] Ver ABC, Diario de Economía, 26-IV-93. «La electrónica española al borde de la crisis tras el peor año de su vida», p. 42.

[75] Ver ANIEL. Informe del Sector Electrónico. *Memoria*, 1990. Madrid, 1991.

Téngase en cuenta para evaluar esta posición de España que, aparte de otras magnitudes a las que ya nos hemos referido sobre las dimensiones de la industria y el mercado electrónicos en nuestro país, su significado sería del 3,14% del PIB frente al 5,5% en Japón, 6,2% en EE.UU. ó 5% en la CEE, que por el valor de nuestro mercado en 1990 ocuparíamos el 7º lugar mundial y el 11º en cuanto al valor de nuestra producción.

[76] Ver BANEGAS, J.: «La convergencia con Europa y la industria de la información», en *ABC*, Diario de Economía, 26-IV-1993, p. 41.

que durante ese año se destruyeron puestos de trabajo y descendió la producción en el sector electrónico. Por consiguiente si la crisis en el negocio de la electrónica afecta en determinadas vertientes a la Europa comunitaria, no cabe duda de que el caso español reviste caracteres especiales que en lugar de acercarnos a nuestros vecinos nos alejan de ellos.

Seguramente no somos los más indicados para ofrecer un diagnóstico de lo ocurrido pero, aunque más modestamente que otros muchos, nos vemos obligados a efectuar nuestro propio análisis. ¿Cuáles son las raíces de tan desagradable realidad? Para contestar a esta interrogante habría que empezar, tal vez, considerando los factores de la situación vivida entre 1980-1990, época de expansión, y de 1991 a 1993, hasta el momento la etapa de la crisis.

Al analizar ambos períodos nos encontraríamos que: el tejido industrial del sector electrónico español, en cuanto a su estructura al menos, presenta un escaso nivel de integración vertical y horizontal de las empresas, sus estrategias, más orientadas al corto que al largo plazo, sus limitaciones tecnológicas, los problemas financieros, el comportamiento del sector público, la rigidez del mercado de trabajo, etc. ni han aparecido en el curso de los últimos años ni han experimentado variaciones esenciales de un ciclo a otro.

Diríamos pues que aquí no se han modificado los «obstáculos tradicionales» y entonces deberíamos plantearnos de inmediato otras cuestiones a fin de comprender los resultados tan dispares obtenidos en los años ochenta frente a los más recientes. ¿En qué medida compartían los países comunitarios las circunstancias negativas que se apreciaban en España? ¿Han cambiado en ellos mientras permanecían entre nosotros? ¿Aparecieron nuevos elementos que expliquen las diferencias?

Varios de los problemas derivados de la estrategia empresarial señalada, del pequeño nivel de integración de las empresas, de las limitaciones tecnológicas, de las condiciones del mercado de trabajo, etc. eran compartidas por otros países del occidente europeo, aunque con distinta intensidad y su modificación antes que en España, junto a las ventajas de unos menores costes financieros o incluso una política más coherente y mejor planificada de sus correspondientes gobiernos que la seguida por las autoridades españolas, nos ayudarían a entender, al menos en parte, las últimas divergencias de nuestra industria electrónica respecto a la CEE. Pero se mantendrían inexplicables por estas premisas las trayectorias opuestas que se han producido en el campo de la electrónica española en los dos tiempos a los que nos venimos refiriendo a lo largo de estos años.

La dicotomía entre el crecimiento y el optimismo de 1980-1990 y la debacle y el pesimismo de 1991-1993 habría de deberse por tanto a algún elemento nuevo, cual es la crisis general de la economía y en particular de la industria en España en esta última fase. No obstante esta circunstancia,

GRAFICO 48

Producción Electrónica en España (1990)
COMPOSICIÓN POR SUBSECTORES

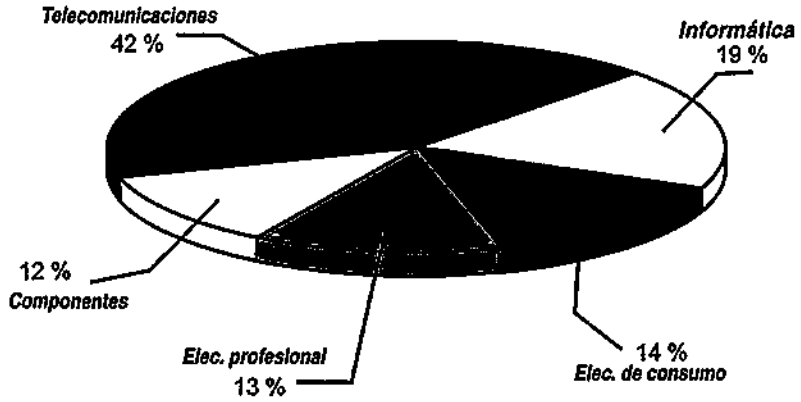
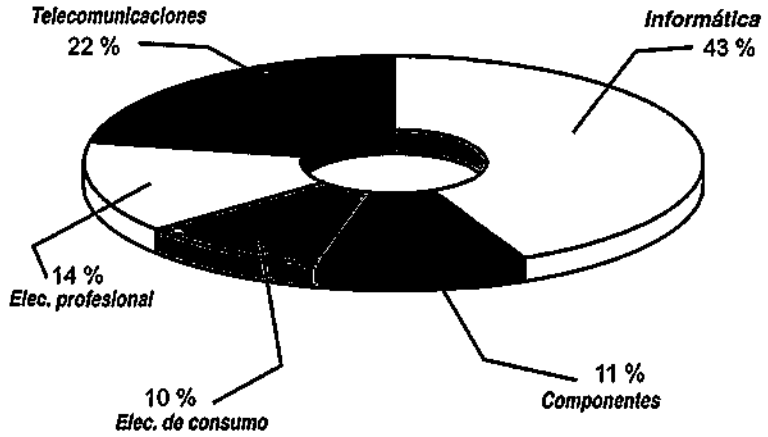


GRAFICO 49

Mercado Electrónico Español (1990)
COMPOSICIÓN POR SUBSECTORES



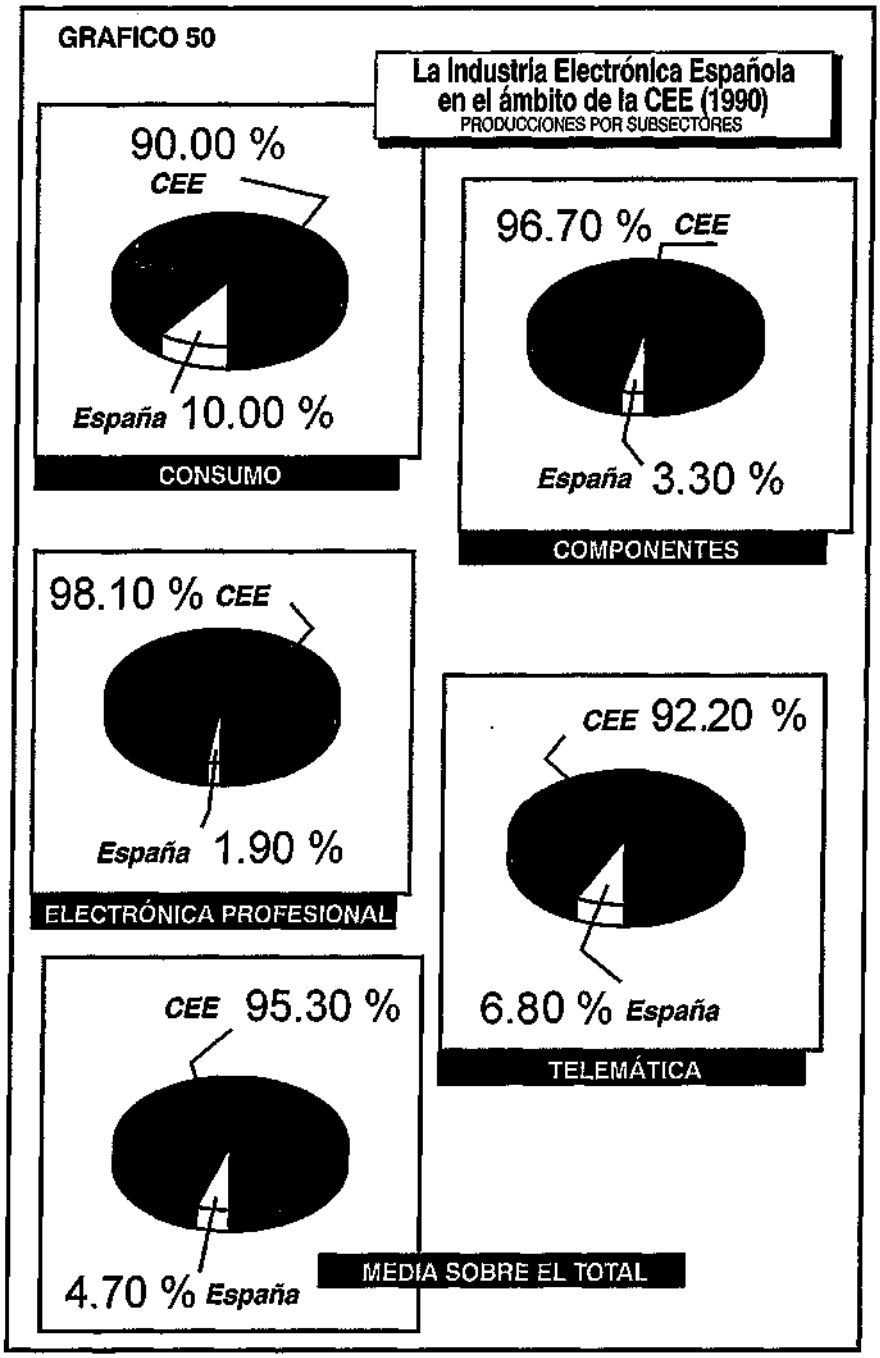


GRAFICO 50
La Industria Electrónica Española en el ámbito de la CEE (1990)
PRODUCCIONES POR SUBSECTORES
90.00 %
CEE
España 10.00 %
CONSUMO
96.70 % CEE
España 3.30 %
COMPONENTES
98.10 % CEE
España 1.90 %
ELECTRÓNICA PROFESIONAL
CEE 92.20 %
6.80 % España
TELEMÁTICA
CEE 95.30 %
4.70 % España
MEDIA SOBRE EL TOTAL

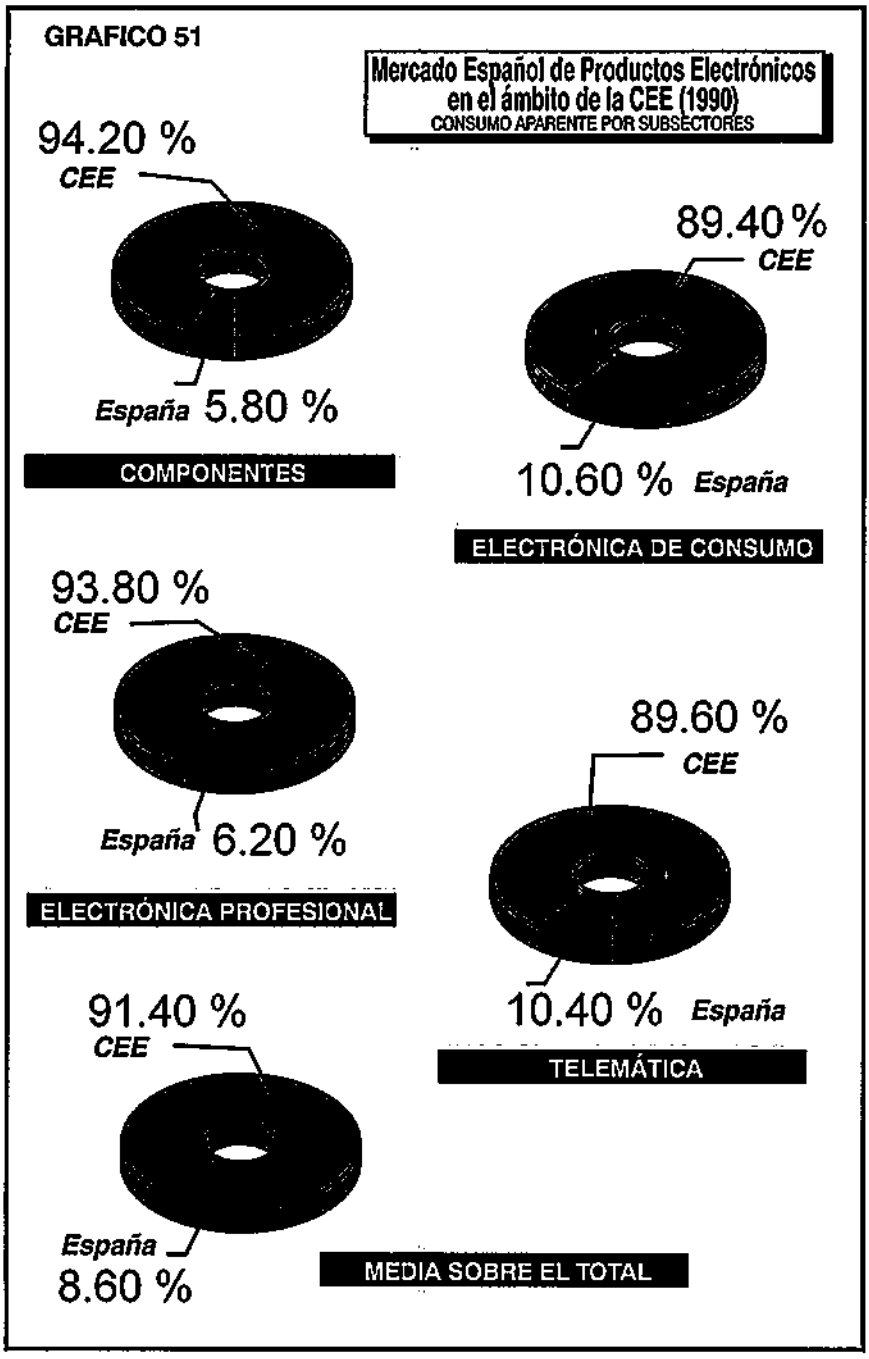


GRAFICO 51
Mercado Español de Productos Electrónicos en el ámbito de la CEE (1990)
CONSUMO APARENTE POR SUBSECTORES
94.20 %
CEE
España 5.80 %
COMPONENTES
89.40 %
CEE
10.60 % España
ELECTRÓNICA DE CONSUMO
93.80 %
CEE
España 6.20 %
ELECTRÓNICA PROFESIONAL
89.60 %
CEE
10.40 % España
TELEMÁTICA
91.40 %
CEE
España
8.60 %
MEDIA SOBRE EL TOTAL

GRAFICO 52

Productos Electrónicos en el ámbito de la CEE (1990)
PRODUCCIÓN POR SUBSECTORES.
Lugar correspondiente a nuestro país.

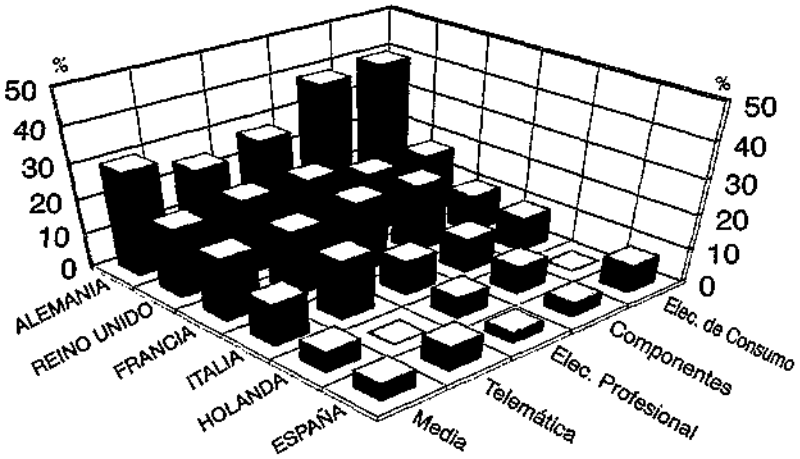
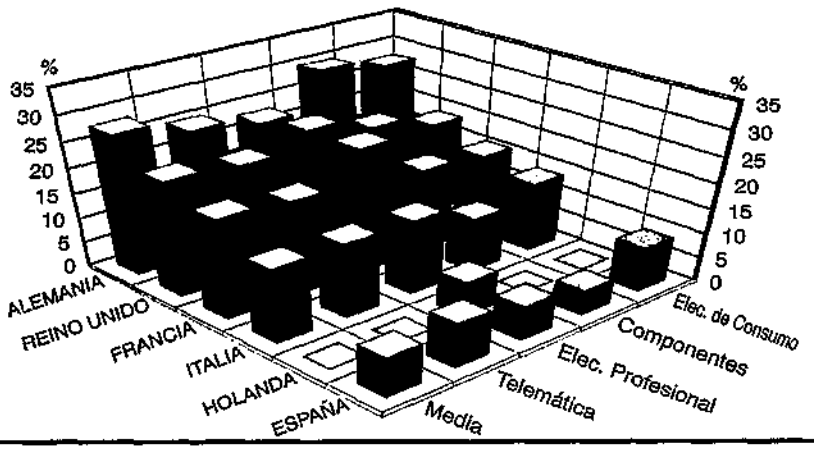


GRAFICO 53

El Mercado Español de Productos Electrónicos en el ámbito de la CEE (1990)
DISTRIBUCIÓN POR SECTORES.
Lugar correspondiente a nuestro país.



también sufrida por nuestros socios comunitarios, nos situaría, otra vez ante alguna de las preguntas a las que ya habíamos parcialmente contestado.

¿El comportamiento de la producción y el empleo en la industria electrónica española en relación con la de la Unión Europea se deberá únicamente a las razones antes expuestas? Creemos que no y por ello, aunque podrá corregirse su tendencia de los últimos años por una inversión de la coyuntura internacional que arrastre a la economía de nuestro país a una nueva onda expansiva seguiríamos estando a la defensiva, a merced de los acontecimientos, y prestos a acusar en mayor medida que nuestros vecinos el próximo contratiempo. La falta de competitividad o al menos las enormes dificultades para competir en mejores condiciones con que se encuentra la industria española seguramente obedece a la serie de factores que los empresarios denuncian una y otra vez, pero sin soluciones. Acaso nos sea necesario contar de una vez por todas con algún grupo empresarial, producto del esfuerzo común del sector público y privado, de la conjunción de los recursos económicos y aun políticos precisos puesto que somos el único país de los grandes de la CE que no dispone de ese tipo de empresa capaz de «tirar» del resto del sector.

Por el momento cierre de fábricas, reducciones de plantillas, (noticias alarmantes a diario de este tenor: «*Ceselsa e Inisel pactan un plan de reducción de plantilla*», «*Amper presenta suspensión de pagos en sus filiales "Telemática" y "Cosesa"* ...» y así casi de continuo). Es probable que la situación esté empezando a mejorar o en vísperas de ello, pero al elevado coste de la fortísima reducción del sector que ya hemos señalado.

A LAS PUERTAS DEL SIGLO XXI.

Por encima de las fluctuaciones positivas y negativas de nuestra industria y consumo de productos electrónicos e informáticos; más allá incluso de sus deficiencias, problemas y posibles soluciones, hasta de su propia importancia económica, una cuestión parece irrefutable (y/o además en relación con su espectacular crecimiento de los últimos años); la sociedad española de modo general vive, sufre y disfruta de las ventajas e inconvenientes de la electrónica en general y de la informática en particular.

El hombre de nuestros días ve como su mundo laboral se tambalea ante la difícil asimilación de estos avances tecnológicos. Se siente controlado en la mayor parte de las facetas de su vida y encuentra problemas con harta frecuencia para delimitar la esfera de su intimidad. Es el mismo hombre que se ve, simultáneamente, asistido en sus estudios, en su trabajo, en la circulación por sus calles, en sus hospitales, en sus horas de ocio..., a cada paso, por las aportaciones de esa misma tecnología.

Las premoniciones de hace veinte años se han cumplido y la vida, las posibilidades de todo orden, los comportamientos, la educación y las relaciones de los seres humanos han cambiado de manera espectacular. Hasta un nuevo lenguaje se ha generado y difundido en, desde y por la electrónica y la informática. Sin embargo, la cuestión no ha hecho más que empezar puesto que varias de las generaciones de hoy han ido accediendo a esta realidad en uno u otro momento, más temprano o avanzado de sus vidas, con mayor entusiasmo o resignación; pero es que las más jóvenes y las próximas han nacido y nacerán ya en el seno de estas nuevas tecnologías y se sienten y sentirán plenamente identificadas con ellas.

Los niños de hoy se desenvuelven entre la televisión, los videojuegos, el ordenador como compañero de aprendizaje y divertimento...; apenas adolescentes amplían su mundo al disco compacto y a las cadenas de alta fidelidad..., y así hacia un mañana cada vez más condicionado por las mil y una combinaciones del chip y del semiconductor.

Por todo ello, más preocupantes que las cuestiones económicas directamente relacionadas con una industria y un mercado electrónico cada vez con mayor importancia, aunque en modo alguno separadas de ellas, me parecen los posibles interrogantes que se abren hacia ese futuro cada vez más próximo, ¿cómo vivirán los hombres en el planeta de la electrónica y de la informática?, ¿sabrán subordinar un potencial tan formidable a los intereses comunes o en buena medida perderán elementos sustanciales de su personalidad ante el empuje de la tecnología?, ¿...? En cualquier caso, ésa será otra historia.

ANEXO

ESTADÍSTICA DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA EN ESPAÑA
1983 - 1992

CONSUMO

Audio

Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	5.991	18.650	1.179	23.462
1984	6.200	19.850	1.315	24.735
1985	7.344	23.259	1.110	29.735
1986	8.713	33.852	1.981	40.584
1987	8.045	45.048	1.583	51.500
1988	7.508	51.048	1.805	57.546
1989	6.603	57.647	1.745	62.505
1990	7.800	55.660	2.090	61.370
1991	8.300	62.453	6.500	64.253
1992	6.500	49.916	5.626	50.790

T V C

Años	Producción		Importación		Exportación		Mercado
		BN		BN		BN	
1983	64.995	1.591	1.280	880	1.215	2	67.529
1984	56.600	869	1.440	420	3.210	15	56.104
1985	50.336	650	926	426	3.854	10	48.874
1986	67.203	218	2.075	542	5.146	4	64.870
1987	79.159	66	2.970	1.155	7.836	0	75.514
1988	86.758		3.351		14.062		76.247
1989	87.502		11.780		16.980		82.302
1990	86.100		27.000		23.100		90.000
1991	110.749		37.999		54.755		93.993
1992	105.609		45.638		69.370		81.877

Video

Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	0	44.800	0	44.800
1984	400	41.480	0	41.890
1985	6.484	32.980	11	39.453
1986	7.377	35.738	472	42.643
1987	9.840	44.107	557	53.390
1988	12.420	57.220	1.102	68.538
1989	9.690	49.463	718	58.235
1990	11.506	49.760	2.300	58.960
1991	11.380	52.289	2.626	61.043
1992	11.704	50.466	3.500	58.670

COMPONENTES

Tubos				
Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	8.634	12.751	733	20.652
1984	9.480	9.911	1.870	17.521
1985	8.122	9.494	1.352	16.264
1986	8.169	12.231	2.056	18.371
1987	8.411	21.154	1.741	27.824
1988	7.100	29.616	4.404	33.312
1989	6.818	26.419	3.866	29.371
1990	7.050	22.000	2.740	26.310
1991	6.960	20.930	1.580	26.310
1992	8.845	17.025	2.750	23.120

Semiconductores				
Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	3.003	13.618	1.580	15.041
1984	3.934	20.711	2.472	22.173
1985	2.691	25.544	1.464	26.771
1986	3.436	26.121	1.951	27.606
1987	4.072	29.013	2.148	30.937
1988	5.184	45.823	3.051	47.956
1989	8.881	53.155	5.602	56.434
1990	12.890	44.500	9.360	48.030
1991	16.120	43.230	13.980	45.370
1992	13.850	39.650	11.840	41.660

Componentes pasivos y electromecánica				
Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	18.877	18.933	8.491	29.319
1984	23.169	22.963	11.842	34.290
1985	25.354	23.564	8.910	40.008
1986	28.350	25.641	9.585	44.406
1987	31.663	32.578	9.764	54.657
1988	36.354	40.453	11.880	64.927
1989	40.737	51.546	16.584	75.699
1990	42.650	52.600	19.730	75.520
1991	41.040	55.030	21.480	
1992	37.470	51.710	21.155	68.025

Resto de componentes y antenas				
Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	12.918	12.167	4.113	20.172
1984	12.082	12.590	2.825	21.847
1985	12.338	13.448	2.951	22.835
1986	14.190	16.605	4.155	26.640
1987	17.237	24.139	4.311	37.065
1988	17.820	19.020	4.215	32.625
1989	24.124	25.697	4.695	45.126
1990	27.370	27.950	6.200	49.120
1991	23.610	26.470	5.210	44.870
1992	19.940	21.080	5.420	35.600

ELECTRÓNICA PROFESIONAL

Defensa, Detección y Navegación				
Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	8.832	5.662	212	14.282
1984	17.662	7.267	184	24.745
1985	24.139	7.412	3.686	27.865
1986	26.860	9.675	3.243	33.882
1987	33.221	12.204	8.124	37.301
1988	35.744	13.790	9.655	39.879
1989	33.832	8.270	6.754	35.348
1990	34.324	3.535	8.177	29.682
1991	39.294	3.450	7.523	29.221
1992	27.140	2.287	4.866	24.561

Electrónica industrial				
Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	5.420	16.050	3.050	18.420
1984	6.125	35.366	2.916	38.575
1985	8.172	43.493	3.752	47.908
1986	9.655	51.403	4.068	57.010
1987	15.380	59.422	4.499	70.303
1988	18.090	57.639	5.759	69.970
1989	22.247	62.564	8.414	76.397
1990	29.173	77.313	11.180	95.306
1991	35.300	93.830	12.520	116.610
1992	38.511	80.828	15.310	104.029

Electromedicina				
Años	**Producción**	**Importación**	**Exportación**	**Mercado**
1983	3.200	13.800	1.816	15.184
1984	4.190	14.795	2.828	16.157
1985	5.480	19.092	3.655	20.917
1986	8.645	19.879	5.336	23.188
1987	10.118	24.726	5.111	29.733
1988	10.930	35.089	6.338	34.681
1989	7.576	54.072	2.775	58.873
1990	8.583	53.020	3.275	58.328
1991	9.152	62.146	4.044	67.254
1992	7.893	68.011	3.770	72.134

Radiodifusión y Televisión				
Años	**Producción**	**Importación**	**Exportación**	**Mercado**
1983	4.720	6.029	1.082	9.667
1984	3.781	5.226	787	8.220
1985	4.608	7.027	1.653	9.982
1986	4.529	7.227	1.851	9.905
1987	4.173	11.866	675	15.364
1988	4.325	20.647	807	24.165
1989	7.293	28.191	1.603	33.881
1990	10.599	28.863	1.091	38.371
1991	15.206	29.300	1.586	42.920
1992	13.579	7.015	3.942	16.652

Instrumentos y equipos didácticos				
Años	**Producción**	**Importación**	**Exportación**	**Mercado**
1983	1.100	6.900	739	7.261
1984	1.236	11.406	920	11.722
1985	1.396	16.784	950	17.230
1986	1.503	12.853	736	13.620
1987	1.837	11.413	740	12.510
1988	2.718	15.065	1.213	16.570
1989	3.670	33.991	2.989	34.672
1990	4.930	35.646	4.110	36.466
1991	5.472	37.027	4.950	37.549
1992	4.374	36.006	3.938	36.442

TELEMÁTICA

Telecomunicaciones				
Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	75.273	13.887	12.861	76.299
1984	80.042	15.288	13.950	81.425
1985	92.173	22.152	14.097	100.228
1986	104.187	22.031	15.584	110.634
1987	131.444	34.289	13.559	152.173
1988	192.675	72.057	14.584	250.148
1989	273.000	115.000	21.000	367.000
1990	309.860	135.050	34.970	409.940
1991	275.259	113.181	46.961	341.479
1992	200.621	94.300	55.879	239.042

Equipos Informáticos				
Años	Producción	Importación	Exportación	Mercado
1983	915	121.652	18.590	135.977
1984	77.847	235.493	71.172	242.168
1985	114.177	284.572	92.523	306.226
1986	115.974	300.935	80.061	336.840
1987	111.635	326.742	71.261	367.115
1988	120.002	372.489	75.075	417.416
1989	132.000	426.000	90.000	468.000
1990	139.101	451.950	81.220	509.831
1991	132.420	452.120	125.702	458.838
1992	123.075	384.200	115.890	391.385

Elaboración propia.
FUENTE: Memorias ANIEL, 1983-1992.

ÍNDICE CRONOLÓLIGO

AÑO	ESPAÑA	MUNDIAL
Siglo XVII		Bacon alude al cálculo binario. Napier inventa los logaritmos. Pascal y Leibnitz construyen las primeras calculadoras mecánicas. Leibnitz trata del cálculo binario.
Siglo XVIII		(finales) Jacquard controla en Francia el funcionamiento de los telares mediante el empleo de tarjetas perforadas.
1822		Ch. Babagge construye un aparato capaz de calcular logaritmos.
1834		Ch. Babagge construye una máquina analítica que instrumenta la programación (efectúa operaciones encadenadas) utilizando fichas perforadas.
1848		G. Boole realiza aportaciones teóricas en el campo del cálculo binario.
1853/55	Instalación del telégrafo en España.	
1874		F. Braun compone el primer circuito sintonizador.
1877	Se realizan pruebas experimentales del teléfono en España (16-XII) se efectúan ensayos de telefonía entre el castillo de Montjuich y la ciudadela de Barcelona.	(12-III) G. Bell realiza su ensayo con el nuevo medio de comunicación, el teléfono, en el Essex Institute. Se realizan pruebas experimentales con el teléfono.
1880	R. Sánchez Arjona realiza con éxito las pruebas telefónicas para hablar desde Fregenal de la Sierra con Sevilla y Cádiz.	Se instala la primera línea telefónica entre Boston y Providencia.
1882	Entran en funcionamiento los primeros teléfonos.	
1884		P. Nipkow pone las bases de la televisión mecánica.
1885		W. Burroughs hace funcionar la primera calculadora mecánica. H. Hollerith patenta su código de información sobre ficha.

1890		H. Hollerith pone a punto una tabuladora.
1895		H. Hollerith funda una compañía industrial: International Business Machines (IBM).
S. XX Principios		E. Estannie inventa el término «telecomunicaciones».
1901		(12-XII) G. Marconi envía las primeras señales radiotelegráficas sin hilos a través del Atlántico.
1904		Fleming inventa el «diodo».
1905	(21-V) Se crea la Comisión Mixta de Gobernación, Marina y Guerra encargada de controlar la implantación de la telegrafía.	
1906		(24-XII) Fesseden y Alexanderson realizan la primera transmisión radiofónica.
1907	(26-X) Se aprueba la Ley que regula el servicio radiotelegráfico.	L. de Forest descubre el «triodo». E. Rosing transmite algunas señales televisivas.
1910	Se prueban los teletipos en España. M. Balsera logra comunicarse por radio con un tren en marcha a 32 km. de distancia.	Nace CTR de la fusión de International Time Recording Company, Computing Scole Company of America y Tabulating Machine Company.
1911	Se funda la Compañía Nacional Telegráfica sin Hilos (CNTsH).	
1914		T. Watson se pone al frente de CTR.
1916	A. Castilla establece comunicación radiofónica entre Madrid y El Pardo. W. Ross llega a España.	
1917	CNTsH empieza a ser operativa. Ley de Telefonía Nacional y creación de un Instituto Nacional de Telefonía.	
1920	(década) Entran en funcionamiento los teletipos.	Westinghouse patenta el receptor superheterodino.
1921	Aparece la Compañía «Experiencias Industriales». La Mancomunidad catalana instala la primera central automática de teléfonos.	

1923	Se fabrican los primeros receptores de radio con fines mercantiles. (23-II) Primer decreto de radiodifusión. (IX) Llegada al poder de Primo de Rivera. (IX) Radio Ibérica se lanza a las ondas.	
1924	(19-IV) Se funda en Madrid la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE). (14-VI) Reglamentación inicial del camino de las ondas. (31-VII) Se remodela el Consejo de Dirección de la CTNE. (25-VIII) Se firma un Real Decreto por el que se establece el contrato entre la CTNE y el Estado para la organización, reforma y ampliación del servicio telefónico nacional. (29-VIII) CTNE e ITT acuerdan la ampliación del capital social de la primera. (IX/XII) CTNE se hace cargo de las redes de Zaragoza, Málaga, Córdoba, Santander y Granada. (XI) Entran en funcionamiento de forma regular las primeras emisoras en Barcelona (EAJ1) y Madrid (EAJ2).	Bull crea su propia compañía para producir diversos dispositivos electromagnéticos. T. Watson da el nombre de IBM a CTR.
1925	Surge la Compañía «Sociedad Ibérica de Construcciónes Eléctricas» (SICE). Fusión de la Compañía Peninsular de Teléfonos y sus filiales dentro de la CTNE.	
1925/30		J.L. Baird consigue las primeras emisiones televisivas en Inglaterra.
1926	Instalación en Villaverde (Madrid) de una factoría de Standard Eléctrica. Instalación en Santander de la primera central automática de conmutación electromecánica.	
1927	Sindicato Transradio Español absorbe CNTsH. Instalación en Madrid de una central automática.	
1928	Aparecen los modelos de radio conectables a la red eléctrica. (13-X) Se inaugura la primera línea española trasatlántica (conversación	

	entre Alfonso XIII y el presidente Coolidge).	
1928/31		W. Zworykin incorpora el «ionoscopio» permitiendo la configuración de la comunicación unidireccional de sonidos e imágenes.
1929	Sindicato Transradio Español liquida CNTsH. Entran en funcionamiento las líneas con La Habana, Buenos Aires y Montevideo (26-VII) Se crea la Junta Técnica e Inspectora de Radiocomunicación de Transradio Española.	
1930	(19-XII) Real Decreto definiendo las bases para el establecimiento y explotación de estaciones radiodifusoras.	(década) Arranca el télex en Berlín.
1931	(25-IV) Se funda el Servicio Nacional de Radiodifusión.	
1932	(9-III) Por Ley de Bases se crea la Dirección General de Telecomunicación.	
1933	L. Fernández alude al término «televisión» en la Revista *Radio y Televisión*.	
1934	Se fija el impuesto de radiodifusión.	
1935	Primer holding radiofónico español nucleado por Unión Radio, S.A. (22-XI) Se publica el Reglamento de Radiodifusión.	
1936	Dos tercios de los teléfonos en funcionamiento podían conectarse de modo automático.	
1937		G. Stibitz construye la primera calculadora basada en el sistema binario.
1938	Primeras pruebas de fonovisión.	Belin y R. Barthelemy producen las primeras transmisiones televisivas en Francia.
1941	IBM establece una sucursal en España. (5-V) Decreto incluyendo las industrias de material radiofónico entre las de «interés nacional».	K. Zuse patenta el primer ordenador digital controlable por programación (el 2-III)

1942	(11-XII) Pasan al INI las participaciones públicas en el accionariado de industrias de material radiofónico.	
1943	Se actualiza el impuesto de radiodifusión (vigente hasta 1964).	A. Turing hace funcionar el primer ordenador electromecánico del mundo.
1944		H. Aiken produce el ordenador electromecánico Mark I.
1945	(13-IV) Decreto-Ley nacionalizando la CTNE.	
1946	Nace Radio Intercontinental. (31-X) Decreto aprobando el nuevo contrato entre el Estado y la CTNE.	(II) Eckert y Mauchly construyen un nuevo tipo de ordenador, el ENIAC (calculadora e integrador numérico).
1946/52		Von Neuman culmina el desarrollo de los conceptos esenciales del cálculo en el que se basaría el funcionamiento de los ordenadores.
1947		(23-XII) Los laboratorios BELL fabrican el primer transistor.
1948	Se inician los ensayos televisivos. Francia reabre la frontera a España.	Shanon formula la teoría de la información.
1950	(4-XI) La ONU cancela formalmente las medidas contra el régimen de Franco.	Se acuña el término «ordenador» con su significado actual.
1951		Eckert y Mauchly ponen en el mercado los primeros ordenadores de válvulas, los UNIVAC I.
1952	Se instalan los primeros servicios de télex (Decreto 14-XII-1951, BOE 16-I-1952).	G.W. Dummer expone los fundamentos teóricos para la fabricación de los circuitos integrados.
1953	Firma del Concordato con el Vaticano. (IX) Firma de los acuerdos hispanonorteamericanos (se reciben productos de esta nacionalidad, entre ellos, ordenadores). Se inicia la comercialización de los productos electrónicos (primero de BULL).	(II) Kilby registra la primera patente de un circuito integrado.
1954		RCA pone a la venta los primeros receptores de televisión en color.
1955	(XII) Entrada de España en la ONU.	

1956	Empiezan las emisiones regulares de televisión.	La American Ampex Corporation crea un prototipo de video.
1957	Instalación de un cable coaxial entre Madrid-Barcelona-Zaragoza para mejorar la comunicación de estas ciudades. Se empiezan a comercializar los productos electrónicos de UNIVAC. (II) Franco da entrada a los tecnócratas en el Gobierno.	Los ingleses logran el primer circuito integrado que funciona.
1958	El precio medio por unidad en fábrica de las radios de «válvulas» es de 1.680 pesetas. Se adquiere por la RENFE un IBM-650.	Se lanza al mercado el UNIVAC. Entrada en funcionamiento de la primera central electrónica en Londres. Los ordenadores transistorizados de la Sperry Rand se introducen en el mundo de la gestión industrial.
1959	Instalación en la Junta de Energía Nuclear de un UNIVAC (modelo UCT). (22-VII) Decreto de Ordenación Económica poniendo en marcha el Plan de Estabilización.	Se introduce el procedimiento planar en la producción de transistores.
1962	Comienzan los Planes de Desarrollo. Se instala un IBM-1401 en Sevillana de Electricidad y en Galerías Preciados. (III) Se funda SERESCO en Barcelona.	Ph. Dreyfus utiliza el término informática (resumiendo las palabras «información» y «automática»).
1963	FEMSA compra un G-30 (primer ordenador que BULL vende en España).	BULL PUNCH COMPANY produce la primera calculadora electrónica. Comienzan las primeras aplicaciones comerciales de la electrónica.
1964	El grupo Mondragón crea el primer «chip» español.	
1965	Entra en funcionamiento la factoría barcelonesa de Sony. A. Barrera de Irimo llega a la presidencia del Consejo de Administración de Telefónica.	DIGITAL fabrica el primer miniordenador.
1965/70	Comienzan las transformaciones en Telefónica con la introducción de centrales del tipo «pentaconta».	
1966	Entra en funcionamiento la factoría barcelonesa de Sanyo. (VI) Se instala un cable coaxial entre Bilbao-San Sebastián.	La primera central TXE_1 (sistema mixto manteniendo parte del equipo electromecánico controlado electrónicamente) queda instalada en Leighton Buzzard. Se elabora en Francia el Plan Calcul

		para el desarrollo informático de aquel país bajo la inspiración del ministro Michel Debré.
1967	Instalación del Telstar de Telefónica (soporte de las comunicaciones vía satélite) en Buitrago.	PHILIPS lanza su miniordenador FACTOR.
1968	El miniordenador FACTOR logra el premio L.A. Petit Herrera.	
1969	(23-III) Se crea el Instituto de Informática.	
1970	Se crea Electrónica Bertran (ELBE). Se crea la Comisión Interministerial de Informática encargada de las compras estatales. CITEMA plantea al Gobierno la conveniencia de que éste redacte un Plan Nacional de Informática.	Empieza a comercializarse la tecnología MOS (Metal-Óxido-Metal). Comienzan a aparecer proyectos de informática en distintos países europeos.
1971	España suscribe con la CEE un tratado preferencial. Telefónica introduce la primera red especial de transmisión de datos que funcionó en el mundo. ENTEL es creada por Telefónica. (28-VII) Orden ministerial que pone en marcha un conflictivo proceso de convalidación de la carrera de informática.	Se inicia la fabricación de las centrales modelo TXE_4. T. Hoff, al frente de un equipo de investigación para INTEL, consigue el ordenador microprogramable en un chip.
1973	Telefónica crea las redes de televisión por cable entre Madrid y Barcelona. Empieza a funcionar ERIA, auspiciada por el INI. J. Majó plantea al Ministerio de Industria la necesidad de proteccionismo para el sector electrónico. Nace ANIEL (Asociación Nacional de Industrias Eléctricas). (21-IX) Decreto regulando las transferencias de tecnología.	Kildall pone a punto el soporte lógico de los sistemas operativos para microordenadores.
1974	IBM pone en funcionamiento una fábrica en Poble de Vallbona (Valencia). IV Plan de Desarrollo Económico y Social al que es llamado un grupo especial de Informática. (20-VII) Decreto declarando el sector electrónico «industria de interés preferente».	

1975	J. Majó en las jornadas organizadas por ANIEL se refiere a la necesidad de una política electrónica. Se publica un estudio en el que se recogen las opiniones acerca del Plan Informático Nacional. (11-III) Nace SECOINSA (al adquirir el 90% del capital de Telesincro) intentando servir de cauce para el proyecto de una informática española. Se abandona el IV Plan de Desarrollo (muerte de Franco) y todo lo que a informática conllevaba.	Sony empieza a dominar el mercado del video con su Betamax. MITS produce el primer microordenador.
1976	Nace SEDISI. Se publican en forma de Libro Blanco (*La informática en España*) los trabajos que se habían venido realizando en este campo. (29-II) Decreto estructurando la enseñanza de la informática en la Universidad y en la Formación Profesional. (4-III) Decreto creando las Facultades de Informática de Madrid, Barcelona y San Sebastián.	
1977	Creación del Ministerio de Defensa. Otero Novas, Ministro de la Presidencia, señala la preocupación del gobierno Suárez por la informática. (5-VIII) Se crea el Centro para el Desarrollo Técnico Industrial (CDTI).	Japan Victor lanza su Video Home System (VHS). Estados Unidos y Canadá, ... introducen la red especial de transmisión de datos.
1978	Otero Novas anuncia la elaboración del Plan Informático Nacional (PIN). (XII) Bajo el impulso de M. Campos (Director General de Tecnología) se crea una Comisión para diseñar el PIN (la COPIN).	
1979	(V) Medidas liberalizadoras y rebajas arancelarias para radios, magnetofones, tocadiscos, equipos de alta fidelidad, ... (XII) El Congreso de los Diputados acuerda solicitar al Gobierno un informe sobre la industria electrónica de comunicación. El Gobierno, a través del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, encargó la elaboración del Libro Blanco.	
1980	Se concede el estatuto de ente público a la TVE. Se introduce la fibra óptica.	

1981	Ley de Reconversión Industrial. Se publica el *Libro Blanco de las Telecomunicaciones.* (IV) Plan Japón Sudeste Asiático o proyecto de contención de las importaciones. (29-V) La Secretaría de Estado de Universidades e Investigación crea el Programa Especial de Investigación y Desarrollo. (XII) El Consejo de Ministros nombra una Comisión, la COPIN, encargada de elaborar las directrices del PEIN($_I$).	Sale el primer microordenador de las factorías de IBM.
1982	(VI/VII) Celebración del Campeonato Mundial de Fútbol. La Telemática se separa del grupo de Electrónica Profesional. (X) El PSOE llega al poder.	
1983	(13-V) Son presentadas al Gobierno las directrices para el Plan Electrónico e Informático Nacional. Comienza la construcción de videocasetes.	
1984	(II) Se aprueba el I Plan Electrónico e Informático Nacional (PEIN$_I$).	Comienza la liberalización de las telecomunicaciones en Europa.
1985	Nace el Plan de Automatización Industrial Avanzada (PAUTA). Se crea la Secretaría General de Telecomunicaciones. (I) Preacuerdo entre CTNE y Fujitsu para crear una nueva empresa. (VII) La CTNE se hace cargo de las acciones del INI en SECOINSA. (12-XII) Acuerdo definitivo (ratificado en 10-II-1986) variando un poco el primitivo proyecto de julio.	
1986	Empiezan a comercializarse las videocámaras. (14-IV) Se promulga la Ley de la Ciencia. (12-VI) Adhesión a la CEE.	
1987	(1-I) Alcatel se hace cargo de Standard Eléctrica. El *Libro Verde* enviado por la Comisión Europea a sus miembros concreta la liberalización de las Telecomunicaciones. Se aprueba el II Plan Electrónico e Informático Nacional PEIN ($_{II}$).	La liberalización de las telecomunicaciones se concreta en el *Libro Verde* que la Comisión Europea envía a sus miembros de la Comunidad.

	(31-XII) Aparece la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT).	
1988	(19-II) Se aprueba el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del que forma parte el PEIN ($_{III}$). (13-V) Entran en funcionamiento las televisiones de las diferentes autonomías y los canales privados.	
1989	(17-III) Por acuerdo del Consejo de Ministros se pone en marcha un programa de telecomunicaciones del que forma parte el Hispasat. Comienza a acentuarse el descenso de nuestras compras en el exterior.	
1990	El 77% de la red telefónica funciona con tecnología digital. El sector electrónico en su conjunto inicia una coyuntura recesiva.	
1991	Entra en vigor el PEIN($_{III}$).	
1992	CTNE supera los 14 millones de líneas en servicio. Finalizan las diferencias entre el arancel español y el comunitario. Se celebran la Expo en Sevilla y los Juegos Olímpicos en Barcelona.	
1993	La producción española en electrónica sufre un recorte de 15,2% y el mercado un 29,4% en relación al año anterior acentuándose la crisis del sector.	

FUENTES.

1. FUENTES DOCUMENTALES ESCRITAS

• ***Archivo General de la Administración (AGA).***

Sección Presidencia del Gobierno.
Servicios Económicos.

		Caja
Comisión Mixta de Investigación Científica y Técnica	1958 - 61	3.633
Telefónicas	1962 - 63	3.643
Comisión Mixta	1962 - 63	3.645
Comisión Mixta	1964	3.652
Compañía Telefónica	1964	3.653
Compañía Telefónica	1957 - 58	3.674
Delegación del Estado		3.687
Compañía Telefónica	1951 - 54	
Compañía Telefónica	1956	
Comisión Asesora y Técnica	1965 - 66	3.739
Comisión Asesora	1967	3.751
Comisión Asesora	1967 - 68	3.812
Comisión Asesora	1967 - 69	3.821 y 3.822
Comisión Asesora	1970	3.837
Comisión Asesora	1970	3.839

• ***Instituto Nacional de Estadística (INE).***

- *Censos de población* (desde 1900 hasta 1990).
- *Estadística Industrial de España:* 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970.
- *Estadísticas básicas de España* (1900-1910).
- *Estadística industrial.* Material electrónico de telecomunicaciones y cinematografía. Madrid, 1960.
- *Estadística telegráfica.* Dirección General de Correos y Telégrafos. 1890-1936.

• ***Ministerio de Hacienda.***

Archivo y Biblioteca.

• ***Ministerio de Industria y Energía (MINER).***

- *Directrices para la elaboración de un Plan Nacional de la Industria Electrónica.* Madrid, 1983.

- *Informe sobre la industria de la CEE.* Secretaría General Técnica del Ministerio de Industria y Energía. 1989.
- *Informe anual sobre la industria española.* Secretaría General Técnica del MINER. 1985.
- *Informe anual sobre la industria española.* Secretaría General Técnica del MINER. 1986.
- *Informe anual sobre la industria española.* Secretaría General Técnica del MINER. 1987.
- *Informe anual sobre la industria española.* Secretaría General Técnica del MINER. 1988.
- *Informe anual sobre la industria española.* Secretaría General Técnica del MINER. 1989.
- *Informe anual sobre la industria española 1989.* Secretaría General Técnica del MINER, 1990.
- *Informe anual sobre la industria española 1990.* Secretaría General Técnica del MINER, 1991.
- *Informe anual sobre la industria española.* 1991. Secretaría General Técnica del MINER. 1993.

• *Otra documentación: MINER y varios organismos.*

- *Análisis de la industria informática en España.* Dirección General de Electrónica e Informática. 1985.
- *Análisis del parque español de ordenadores.* Dirección General de Electrónica e Informática. 1984.
- *Directrices para la elaboración de un Plan Nacional de la Industria Electrónica.* Madrid, 1983.
- *Encuesta de opinión sobre Empresas de Informática.* METRA/SEIS. Septiembre, 1988.
- *Estudios de costes y rendimientos de la informática en España.* ICSA. Madrid, 1978.
- *Electrónica española.* Directorio de Empresas. ANIEL, 1991.
- *La industria electrónica española en el mundial de fútbol.* Dirección General de Electrónica e Informática. Madrid, 1982.
- *La informática en España.* Presidencia del Gobierno. 1973.
- *La informática en España.* Presidencia del Gobierno. 1976.
- *Jornadas sobre tecnologías de la información.* ANIEL - Instituto de Empresa, Madrid, 1986.
- *Llibre Blanc de l'Electronica i la informatica a Catalunya.* Direccio general de politica i tecnologia de la Generalitat de Catalunya. Barcelona, 1984.
- *Normas de homologación y especificaciones técnicas de Electrónica e Informática.* MINER. Madrid, 1987.
- *Panorama of EC Industry 1989.* Industrial Economic Service of the Internal Market and Industrial Affairs. 1988.
- *Panorama of EC Industry 1990.* Industrial Economic Service of the Internal Market and Industrial Affairs. 1990.
- *Plan de Actuación Tecnológica Industrial.* PATI. (1991-1993). Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Madrid, 1992.
- *Plan de Automatización Industrial Avanzada* (en Plan Electrónico e Informático Nacional). MINER. Madrid, 1985.

- *Plan Electrónico e Informático Nacional.* PEIN ($_I$). Programa económico a medio plazo. MINER. Madrid, 1984.
- *Plan Electrónico e Informático Nacional.* PEIN($_{II}$). MINER. Madrid, 1988.
- *Plan Electrónico e Informático Nacional.* PEIN($_{III}$). MINER. Madrid, 1992.
- *El sector electrónico español ante la entrada en la CEE.* Instituto de Empresa. Madrid, 1985.
- *Television et nouvelles tecnologies.* Agence Européenne d'Informations Bruxelles, 1986.

2. PUBLICACIONES PERIÓDICAS.

a) Revistas especializadas.

- *Acta Electrónica.* (1958), (1960-62), (1963-65), (1966), (1969-1977), (1978), (1979-1984).
- *Actualidad Electrónica.* (Semanal) Barcelona.
- *BIT. Telecomunicaciones e Informática.* (Mensual).
- *CHIP - Informática profesional.* (Mensual) Madrid.
- *Clave. Ofimática e Informática.* (Mensual).
- *Computerworld España.* (Semanal). Madrid.
  Especiales dedicados al SIMO 86, 87 y 88 (varios números).
- *Datamation. Informática profesional.* (Mensual) Barcelona.
- *Electronique Industrielle.* (1971-1990).
- *Elettronica e Telecomunicazione.* (1963-1991).
- *IBM Journal of research and development.* Madrid.
  (Número especial del 75 aniversario).
- *Mundo Electrónico.*
- *Novática.*
- *Nueva Electrónica.* (1988-89) (1990-1991).
- *Radio y Televisión.*
- *Revista Española de Electrónica.* (1958-1991).
- *Revista de Informática y Automatización.* (1968-1990).

b) Números monográficos de Revistas no especializadas.

- *Boletín económico.* ICE, n.º 2328 (1992).
- *Cambio 16* (n.º monográfico: La revolución que no cesa), n.º 938, Madrid, 1989.
- *Doblón,* (n.º monográfico de noviembre de 1975).
- *Economía Industrial,* n.º 275 y 276, (1990)
- *La Gaceta Dinero,* (n.º especial 75 aniversario IBM: La larga marcha de un gigante), n.º 362 (1990).
- *Mundo científico.* (La Recherche en español) (1983-1991).

c) Diarios.

- ABC.
- BOE.
- Cinco Días.
- El País.

d) Anuarios.

- *Anuario de la Electrónica en España.* (Suplemento de *Electrónica hoy*). Madrid, 1987.
- *Anuario de la Electrónica en España.* Yearbook of the electronics industry in Spain 1987. Madrid, 1987.
- *Anuario de la Electrónica en España.* Yearbook of the electronics industry in Spain 1989. Madrid, 1990.
- *Anuario de la Electrónica en España.* Yearbook of the electronics industry in Spain 1990. Madrid, 1991.
- *Anuario de la Electrónica en España.* Yearbook of the electronics industry in Spain 1991. Madrid, 1992.
- *Anuario Estadístico de España.* 1960-61; 1970-71.
- *Anuario Financiero de Sociedades Anónimas de España.* 1924, 1926. Madrid.
- *Anuario de la Industria Electrónica en España.* Madrid, 1991.
- *Anuario de Sociedades, Consejos y Directivos.* DICODI. 30.000 Madrid, 1993.

e) Memorias.

- 1976. ANIEL. Madrid, 1977.
- 1977. ANIEL. Madrid, 1978.
- 1978. ANIEL. Madrid, 1979.
- 1979. ANIEL. Madrid, 1980.
- 1980. ANIEL. Madrid, 1981.
- 1981. ANIEL. Madrid, 1982.
- 1982. ANIEL. Madrid, 1983.
- 1983. ANIEL. Madrid, 1984.
- 1984. ANIEL. Madrid, 1985.
- 1985. ANIEL. Madrid, 1986.
- 1986. ANIEL. Madrid, 1987.
- 1987. ANIEL. Madrid, 1988.
- 1988. ANIEL. Madrid, 1989.
- 1989. ANIEL. Madrid, 1990.
- 1990. ANIEL. Madrid, 1991.
- 1991. ANIEL. Madrid, 1992.

3. DICCIONARIOS.

- FREEMAN, R.: *Diccionario de Terminología Electrónica y de Telecomunicaciones.* CUP. 1972.
- HANDEL, J.: *A Dictionary of Electronic.* London, 1977[3].
- MARKUS, J.: *Diccionario de Electrónica y Técnica Nuclear.* Barcelona, 1972.

4. BIBLIOGRAFÍA.

- AA.VV.: *Telecomunicaciones y sociedad.* Madrid, Fundesco, 1993.
- *Actas al I Congreso Internacional de Telecomunicaciones: Las comunicaciones entre Europa y América.* Madrid, 1993.
- ARROYO, L.: *La vida en un chip.* Madrid, 1985.
- ——:*25 años de informática en España.* C.I.T.E.M.A. 1985.
- ——:*200 años de la informática en España.* Madrid, 1991.

- BARREAU, J. y MOULINE, A.: *L'industrie électronique française: 29 ans de relations etat-groupes industriels 1958-1986.* Paris, 1987.
- BARRON, I. y CURNOW, R.: *The cuture with microelectronics.* Londres, 1979.
- BARTEE, T.C.: *Fundamentos de los computadores digitales.* McGraw Hill, 1985.
- BECK, A.H.W.: *Palabras y ondas. Introducción a los sistemas de comunicación eléctrica.* Madrid, 1967.
- BERTHO, C.: *Telegraphes et telephones: Valmy au microprecesseur.* París, 1981.
- BISHOP, P.: *Estudio general del ordenador.* 1985.
- BOSCH, J.: *Estudio del sector de la electrónica.* Barcelona, 1989.
- BRAUN, E. y MACDONALD, S.: *Revolución en miniatura: la historia y el impacto de la electrónica del semiconductor.* Madrid, 1984.
- BURRELL, G. (dir.): *Floria: Crónica de la técnica.* Barcelona, 1989.
- BUSTAMANTE, E.: *Telecomunicaciones y audiovisual en Europa. Encuentros y divergencias.* Madrid, 1991.
- CABEZAS, J.A.: *Cien años de teléfono en España.* Madrid, 1974.
- CARBONELL ROMERO, A. et alter: *Las infraestructuras en España: carencias y soluciones.* Madrid, 1990.
- CHAKRA BARTI, A.K. y BAILY, M.N.: *Innovation and the productivity crisis.* Washington, D.C. 1988.
- CROOK, S.; PAKULSI, J. y WATERS, M.: *Posmodernization: change in advanced society.* 1992.
- DÍAZ, L.: *La radio en España, 1923-1993.* Madrid, 1993.
- DIEGO GARCÍA, E. de: *Historia de España.* Tomo 12, Barcelona, Océano, 1993.
- ——:«Crisis política en la España de 1903» en Revista *Estudios humanísticos.* León, n.º 6 (1984), p. 110.
- DIETRICH, P.T.: *La historia de los ordenadores.* Barcelona, 1985.
- DOMINICK, J.R. et alter: *Broadcasting. Cable and Beyond: an introduction to modern electronic media.* New York, 1993.
- ERNST, D. y O'CONNOR, D.: *Concurrence dans l'industrie de l'electronique: l'experience des nouvelles economies industrielles.* París, 1992.
- *Estadísticas históricas de España. Siglos XIX y XX.* Madrid, 1989.
- ESTEVAN, A.: *La industria electrónica en la Comunidad de Madrid.* Madrid, 1990.
- ETXEZARRETA, M. (coord.): *La estructuración del capitalismo en España.* Barcelona, 1991.
- *Exposición histórica de las telecomunicaciones.* Madrid, 1990.
- FORESTER, T. (ed.): *The Microelectronics Revolutions.* Oxford, 1980.
- FRANQUET, R. y MARTÍ, J.M.ª: *De la telegrafía sin hilos a los satélites.* Barcelona, 1985.
- FUNDESCO: *Telecomunicación e Informática en el campo de la prospectiva en España.* Madrid, 1973.
- GAITÁN, R.; ESCARIO, A. y LÓPEZ, M.ª del R.: *Las telecomunicaciones españolas ante el mercado único. Consecuencias en la industria y los servicios.* Madrid, Fundesco, 1992.
- GORTÁZAR, G.: *Alfonso XIII hombre de negocios. La aristocracia financiera y la modernización económica 1902-1931.* Madrid, 1986.
- GRISET, P.: *Electricité et electrification dans le Monde. 1880-1980.* Actes du deuxiéme colloque international d'histoire de l'electricité, organisé par l'Association pour l'histoire de l'electricité en France. París, PUF, 1990.
- HALL, P. y PRESTON, P.: *La ola portadora. Nuevas tecnologías de la información y geografía de las innovaciones, 1846-2003.* Madrid, 1990.
- HALPERN, M.B.: *Reducing time to market with electronic desing automation.* Menlo Park, 1992.
- HERRANZ ACERO, G.: *Electrónica Industrial.* Madrid, 1987.
- *Historia de la tecnología.* México, 1986-1987. 5 vols. Vol. V: desde 1900 a 1950.
- ICADE: *El impacto de las telecomunicaciones y tecnologías de la información en la gestión de la empresa.* Madrid, 1990.
- LIBOIS, L.J.: *Genese et croissance des telecommunications.* París, 1983.

- LIMONCHE VALVERDE, F. (recop.): *Manual de referencia para ingenieros y licenciados en Ciencias Físicas de nuevo ingreso*. Oficina de Información Técnica. Madrid, 1993.
- *L'Industrie electronique mondiale: innovation, intervention etatique*. Grenoble, 1986.
- MALIK, R.: *La IBM por dentro*. Barcelona, 1978.
- MATTELART, A.: *La comunicación en el mundo. Historia de las ideas y de las estrategias*. Madrid, 1993.
- MATTERA, Ph.: *Las 100 mayores empresas del mundo*. Barcelona, 1993.
- MÉNDEZ, R. y MOLÍN, I.F. (coord.): *Descentralización y movilidad industrial en la Comunidad de Madrid*. Madrid, 1986.
- MOLERO ZAYAS, J. y BUESA BLANCO, M.: *Evaluación de la política de trasferencia en tecnología en España: un análisis del sector de la electrónica*. Madrid, 1986.
- ——: *La intervención estatal en la remodelación del sistema productivo: el caso de la industria electrónica española durante los años 80*. Madrid, 1986.
- MOPT (Secretaría General de Comunicaciones): *Plan Nacional de Telecomunicaciones (1991-2002)*. Madrid, 1992.
- ——: *La liberalización de las telecomunicaciones en España*. Madrid.
- NELSON, E.: *Industry Basics: Introduction to the history structure and tecnnology of the telecommunications industry*. Washington, 1989.
- ONYSHKEVYCH, L.S.: *Summary of the window on the world electronic pachaging study*. Menlo Park, 1991.
- OTERO CARVAJAL, L.E.; MARTÍNEZ LORENTE, G. y BAHAMONDE MAGRO, A: *Las comunicaciones en la construcción del Estado contemporáneo en España, 1700-1936*. Madrid, 1993.
- RICHERI, G. (ed.): *Los satélites de televisión en Europa*. Madrid, 1988.
- SANDERS, D.H: *Informática: Presente y Futuro*. McGraw Hill, 1985.
- SUÁREZ FERNÁNDEZ, L. (dir.): *Franco y su época*. Madrid, Ed. Actas, 1993.
- TAMAMES, R.: *Estructura económica de España*. Madrid, 1988.
- TELO, M.: *Vers une nouvelle Europe*. Bruxelles, 1992.
- TEMIN, P. y GALAMBOS, L.: *The Fall of the Bell System. A study in prices and politics*. Cambridge University New York, 1987.
- TODD, D.: *The world electronics industry*. London, 1990.
- TORTELLA, G.: *El desarrollo de la España Contemporánea. Historia económica de los siglos XIX y XX*. Madrid, 1994.
- WEINBERG, N.: *Computers in the information society*. Boulder (Colorado), 1990.
- WEIZENBAUM, J.: *Puissance de l'ordinateur et raison de l'homme. De jugement au calcul*. Boulogne, 1981.
- WILEY, J. and Sons: *Handbook of Electronics industry cost estimating Data*. New York, 1985.
- WILLIAMS, F. y GIBSON, D.: *Tecnology transfer: a communication perspective*. Newbury Park (California), 1990.

5. FUENTES ORALES

- Entrevistas realizadas a:

- Joan Majó Cruzate, ex Ministro de Industria (2-VI-1993).
- José Vicente Cebrián Echevarri, ex Director General de Electrónica (2-VII-1993).
- José Luis Bozal, ex Director General de Electrónica (27-VII-1993).
- Fernando de Asúa, ex Presidente de IBM España (22-IX-1993).
- Manolo Márquez, ex Presidente de Standard Eléctrica (7-X-1993).
- Jesús Rodríguez Cortezo, Director General de Nuevas Tecnologías.

ÍNDICE TOPOGRÁFICO DE EMPRESAS, INSTITUCIONES Y SISTEMAS.

ÍNDICE ONOMÁSTICO

ÍNDICE DE GRÁFICOS

– Parte I.

– Parte II.

– Parte III.

ÍNDICE DE MAPAS

HISTORIA DE LA INDUSTRIA EN ESPAÑA

LA ELECTRÓNICA Y LA INFORMÁTICA

Emilio de Diego

Abordar la historia de la industria electrónica en España constituye para nosotros excelente ocasión de entrar en una de esas parcelas poco cultivadas por los especialistas de la historiografía académica, volcados generalmente hacia temas políticos, institucionales, sociológicos, culturales e incluso económicos, pero afrontados con otros objetivos.

El historiador debe tener presente la decisiva influencia que, en todos los órdenes, acarrea la aplicación tecnológica de algunos saberes científicos y, en especial, la revolución en las relaciones humanas que representa el dominio de las nuevas tecnologías electrónicas e informáticas, al modificar, radicalmente, el sentido del tiempo, del espacio, de las posibilidades de acción de los seres humanos y de sus formas de organización, (desde las laborales a las de poder).

Creemos que ampliando nuestro conocimiento en este campo podremos comprender mejor nuestro presente histórico.

EOI
Escuela de Organización Industrial

EDITORIAL ACTAS