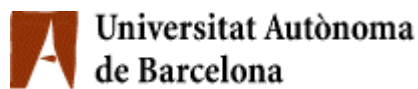


**Tesis Doctoral**

**La política multimedia off-line de la Unión Europea:  
análisis del caso español**

**Autora  
Nati Ramajo Hernández**

**Directora  
Dra. Rosa Franquet**



**Barcelona, septiembre de 2001**

*A mis padres, Amparo y Jesús*  
*A Emilio, fuente de aliento*  
*A Eugenio*  
*En definitiva, a toda mi gente,*  
*pasada, presente y futura*

### **Agradecimientos:**

Sería imposible empezar este apartado sin dar las gracias públicamente a Rosa Franquet por su empeño y esfuerzo en que esta tesis doctoral saliera finalmente a la luz. También a Emilio, que siempre ha estado a mi lado, ha hecho gala de una enorme paciencia y ha leído y releído cada una de las páginas, haciendo sugerencias inestimables. A Eugenio, que en los momentos más duros, cuando parecía que la empresa no tuviera fin, supo ayudarme, más como especialista que como hermano. A todas las personas que fui encontrándome en el camino y que tuvieron la gentileza de responder una y otra vez a mis infinitas dudas. A todos aquellos que se prestaron a rellenar amablemente los múltiples cuestionarios que les envié. Sin su ayuda los resultados no hubieran sido los mismos. A Virginia, que compartió conmigo más de una charla en la que ambas intentábamos reconfortarnos. A mis compañeros del Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad, a la gente que está al frente y a los que trabajan en la sombra. A Fernando Richards, que pacientemente me ayudó en el momento de la impresión. A todos aquellos que supieron animarme. Una vez más, gracias.

## Índice

<b>1.</b>	<b>Introducción</b>	<b>19</b>
<b>2.</b>	<b>Objeto, hipótesis y método</b>	<b>27</b>
	2.1. Definición del objeto de estudio	27
	2.2. Hipótesis	33
	2.3. Metodología	34

**PARTE I:****LA POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA UNIÓN EUROPEA**

<b>3.</b>	<b>Los antecedentes de la investigación comunitaria: primeros intentos antes de la creación de los Programas Marco de I+D</b>	<b>39</b>
<b>4.</b>	<b>Los Programas Marco: la investigación de 1984 a 1994</b>	<b>47</b>
	4.1. El nuevo paradigma tecnológico de finales de los setenta	48
	4.1.1. Las cifras de las tecnologías de la información a finales de los setenta y principios de los ochenta	58
	4.2. Proceso de adopción de los Programas Marco	65
	4.3. El Primer Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico: de 1984 a 1987	69
	4.4. El Segundo Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico: de 1987 a 1991	74
	4.5. El Tercer Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico: de 1990 a 1994	79
<b>5.</b>	<b>El Cuarto Programa Marco: la consolidación de la investigación comunitaria entre 1994 y 1998</b>	<b>91</b>
	5.1. La política de I+D tras el Tratado de Maastrich	91
	5.2. La dotación financiera del Cuarto Programa Marco	95

5.3. La Europa del conocimiento y de la inteligencia: el papel desempeñado por las tecnologías de la información y la comunicación	99
5.3.1. Las principales iniciativas relacionadas con las tecnologías de la información y de la comunicación	100
5.4. Las Task Forces en la investigación comunitaria	105
5.5. La promoción de la Pequeña y Mediana Empresa	107
5.6. Los principales resultados conseguidos durante el Cuarto Programa Marco	110
<b>6. El Quinto Programa Marco: la investigación en el cambio de milenio, de 1998 a 2002</b>	<b>121</b>
6.1. Las actividades clave vinculadas a la Sociedad de la Información	127

## **PARTE II:**

### **LA POLÍTICA MULTIMEDIA *OFF-LINE* DE LA UNIÓN EUROPEA**

<b>7. La evolución tecnológica en la década de los ochenta y los noventa</b>	<b>136</b>
7.1. Los sistemas analógicos: el videodisco	138
7.2. Los sistemas digitales: la edad de oro de los unos y los ceros	141
7.2.1. El CD-ROM	142
7.2.2. El CD-I	143
7.2.3. El DVD	145
7.2.4. Los formatos híbridos	147
7.3. El caso español	148
7.3.1. El despegue de 1992: la experiencia olímpica y universal	152
7.3.2. La apuesta definitiva por el CD-ROM	154
<b>8. La Unión Europea y el multimedia <i>off-line</i>: las principales líneas de actuación</b>	<b>159</b>
8.1. Los primeros pasos: de IMPACT a INFO 2000	161
8.1.2. El despunte de la industria de los contenidos europea: los primeros años de la década de los noventa	174

8.1.2.1. La industria del <i>hardware</i> a principios de la década de los noventa	174
8.1.2.2. La industria de los contenidos <i>off-line</i> a principios de la década de los noventa	182
8.2. La estrategia comunitaria de la industria de los contenidos ante el reto del año 2000	201
8.2.1. INFO 2000, ejemplo de programa destinado a la promoción del mercado de los contenidos	212
8.2.2. Otras iniciativas comunitarias destacadas	217
8.2.2.1. Educational Multimedia Task Force, EMTF	218
8.2.2.2. MEDIA II	222
8.2.2.3. Multilingualism in the Information Society, MLIS	224
8.2.3. Datos valorativos del mercado de la industria de los contenidos <i>off-line</i> en la segunda mitad de la década de los noventa	225
8.2.3.1. Los editores de contenidos multimedia	237
8.2.3.2. La frontera del año 2000 para la industria de los contenidos <i>off-line</i>	241
8.3. Las políticas futuras más allá del 2000	258
8.3.1. eContent	258
8.3.2. MEDIA Plus	262
8.3.3. Information Society Technologies, IST	264

### **PARTE III:**

#### **LA PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA EN LOS PROGRAMAS SOBRE MULTIMEDIA *OFF-LINE* DE LA UNIÓN EUROPEA**

<b>9. Características de los contratos establecidos con la Unión Europea</b>	<b>267</b>
9.1. Formación de los consorcios	269
9.2. Solicitud de propuestas	271
9.3. Criterios de selección	271
9.4. Tipo de contratos	272
9.5. Difusión de los resultados	274

<b>10. La participación española en los programas sobre multimedia <i>off-line</i> de la Unión Europea</b>	<b>275</b>
10.1. El universo del análisis	276
10.1.1. Los programas elegidos	276
10.1.2. Los proyectos	278
10.1.3. Los participantes	281
10.2. Análisis de resultados	285
10.2.1. Perfil del participante	285
10.2.1.1. Sector de procedencia	286
10.2.1.2. Actividades principales desarrolladas	287
10.2.1.3. Distribución geográfica	288
10.2.1.4. Tamaño	289
10.2.2. Creación de los consorcios	296
10.2.2.1. Coordinador o partner	297
10.2.2.2. Número medio de miembros por consorcio	303
10.2.2.3. Distribución geográfica	306
10.2.2.4. Relaciones entre los participantes	310
10.2.3. Productos resultantes	316
10.2.3.1. Fase de definición y fase de desarrollo	317
10.2.3.2. Formatos	320
10.2.3.3. Temática	323
10.2.3.4. Usuarios	325
10.2.3.5. El multilinguismo en los proyectos	326
10.2.3.6. Distribución y comercialización	328
10.2.4. Otros aspectos relativos al papel desempeñado por la Unión Europea	333
<b>11. La participación europea en los programas sobre multimedia <i>off-line</i> de la Unión Europea</b>	<b>339</b>
<b>12. Conclusiones</b>	<b>355</b>

<b>Siglas</b>	<b>373</b>
---------------	------------

<b>Bibliografía</b>	<b>379</b>
---------------------	------------

**ANEXOS:**

Anexo I: Vigencia de los principales programas específicos vinculados con las tecnologías de la información y de la comunicación	<b>415</b>
Anexo II: Comparación de la estructura de los Programas Marco	<b>416</b>
Anexo III: Calendario cronológico de la evolución de los programas específicos vinculados al multimedia <i>off-line</i>	<b>418</b>
Anexo IV: Formulario de la encuesta remitida	<b>420</b>
Anexo V: Ejemplo de contrato tipo firmado con la Unión Europea	<b>429</b>

**LISTA DE TABLAS Y GRÁFICAS:****Los antecedentes de la investigación comunitaria: primeros intentos antes de la creación de los Programas Marco de I+D**

Gráfica 1: Investigación en Europa, 1979	<b>46</b>
--	-----------

**Los Programas Marco: la investigación de 1984 a 1994**

Tabla 1: Índice de penetración del ordenador por sector económico en España y Europa Occidental, 1981	<b>55</b>
Tabla 2: Subvenciones más destacadas del PEIN en España	<b>57</b>
Tabla 3: Incremento neto de ordenadores personales en el hogar en 1983	<b>59</b>
Tabla 4: Evolución de la informática en España entre 1982 y 1987 según el PEIN	<b>60</b>
Tabla 5: Ventas de informática en España en 1983	<b>61</b>
Tabla 6: Módems conectados en Europa a finales de 1981	<b>63</b>
Tabla 7: Población con acceso a Internet en Europa en 2000	<b>64</b>
Tabla 8: Distribución financiera del Primer Programa Marco (1984-1987)	<b>70</b>
Tabla 9: Distribución financiera del Segundo Programa Marco (1987-1991)	<b>75</b>



Tabla 10: Distribución financiera del Tercer Programa Marco (1990-1994)	83
Tabla 11: Contratos firmados en 1994 por las tecnologías de la información y la comunicación	89
<b>El Cuarto Programa Marco: la consolidación de la investigación comunitaria entre 1994 y 1998</b>	
Tabla 1: Distribución financiera del Cuarto Programa Marco (a) (1994-1998)	96
Gráfica 1: Distribución financiera del Cuarto Programa Marco (a) (1994-1998)	97
Tabla 2: <i>Ranking</i> de las principales líneas de actuación en los Programas Marco	98
Tabla 3: Número de vínculos de colaboración establecidos en 1997 por cada Estado miembro de la Unión Europea	114
Tabla 4: Las tecnologías de la información y la comunicación en España durante el Cuarto Programa Marco	115
Tabla 5: Distribución de las subvenciones de la UE durante 1998 por tipo de Participante	117
<b>El Quinto Programa Marco: la investigación en el cambio de milenio, de 1998 a 2002</b>	
Tabla 1: Distribución financiera del Quinto Programa Marco (1998-2002)	126
Tabla 2: Distribución financiera del programa temático referido a la Sociedad de la Información	128
<b>La evolución tecnológica en la década de los ochenta y los noventa</b>	
Tabla 1: Fases de la introducción de la informática en España	137
Tabla 2: Evolución del mercado del DVD en Estados Unidos	146
<b>La Unión Europea y el multimedia <i>off-line</i>: las principales líneas de actuación</b>	
Tabla 1: Valor del mercado mundial de ordenadores (1987-1992)	175
Tabla 2: Evolución de las ventas de ordenadores multimedia en Estados Unidos (1991-1996)	175
Tabla 3: Penetración de las diferentes tecnologías en el hogar en 1994	177
Tabla 4: Número de lectores de CD-ROM vendidos por plataforma en Estados Unidos (1992-1993)	178

Tabla 5: Evolución de las ventas de lectores de CD-ROM en el mundo (1992-1995)	<b>178</b>
Tabla 6: Evolución del parque de lectores de CD-ROM en Europa y EE.UU (1990-1995)	<b>179</b>
Tabla 7: Evolución del parque de lectores de CD-ROM en los principales países europeos (1990-1995)	<b>179</b>
Tabla 8: Parque mundial de lectores de CD-ROM de 1993 a 1999	<b>181</b>
Gráfica 1: Evolución mundial del número de compañías que trabajan en la industria del CD-ROM (1987-1994)	<b>182</b>
Tabla 9: Número de títulos de CD-ROM editados por plataforma en el mundo (1993-1994)	<b>184</b>
Tabla 10: Valor económico de los títulos de CD-ROM vendidos en plataforma PC en Europa (1992-1996)	<b>185</b>
Tabla 11: Número de títulos de CD-I editados en el mundo (1993-1994)	<b>186</b>
Tabla 12: Número de títulos de videodisco editados en el mundo en 1991	<b>186</b>
Gráfica 2: Evolución del número de títulos de CD-ROM editados en el mundo (1987-1994)	<b>187</b>
Tabla 13: Número de títulos de CD-ROM editados por zonas en 1993	<b>187</b>
Tabla 14: Porcentaje de títulos de CD-ROM editados por zonas en 1995	<b>188</b>
Tabla 15: Ingresos derivados de los servicios de información electrónica (1988-1992)	<b>190</b>
Tabla 16: La industria de la información electrónica en la Unión Europea a inicios de la década de los noventa	<b>191</b>
Tabla 17: La industria de la información electrónica en Estados Unidos en 1993	<b>193</b>
Tabla 18: La industria de la información electrónica en Japón a inicios de la década de los noventa	<b>194</b>
Tabla 19: Número de títulos de CD-ROM editados según el idioma en 1993	<b>195</b>
Tabla 20: Número de títulos de CD-ROM editados según el idioma en 1994	<b>195</b>
Tabla 21: Temática de los títulos de CD-ROM editados en 1992 en el mundo	<b>196</b>
Tabla 22: Incremento experimentado en la temática de los títulos de CD-ROM editados entre 1993 y 1994 en el mundo	<b>197</b>
Tabla 23: Temática de los títulos de CD-I editados en 1992 en el mundo	<b>198</b>
Tabla 24: Temática de los títulos de videodisco editados en 1992 en el mundo	<b>198</b>
Tabla 25: Los 10 títulos de CD-ROM educativos más vendidos en los Estados Unidos en 1993	<b>199</b>

Tabla 26: Ingresos derivados de servicios de información electrónica según el tipo de área en 1994	205
Tabla 27: Cadena de valor de los contenidos	214
Tabla 27 (continuación): Cadena de valor de los contenidos	215
Tabla 28: Evolución de la base instalada de PCs con CD-ROM en el hogar en Europa y Estados Unidos (1994-1996)	227
Tabla 29: Evolución del número de títulos en CD-ROM vendidos en Europa y Estados Unidos (1994-1996)	228
Tabla 30: Porcentaje de participación en el mercado del CD-ROM por países en la UE, 1996	228
Tabla 31: Los títulos de CD-ROM de referencia más vendidos en los Estados Unidos, 1996	230
Tabla 32: Cuota de mercado de las principales empresas editoras de CD-ROMs de referencia en Estados Unidos, 1996	230
Tabla 33: Cuota de mercado de las principales empresas editoras de CD-ROMs de referencia en la Gran Bretaña, 1996	231
Tabla 34: Acto de compra de títulos de CD-ROM en los principales mercado de la UE, 1996	232
Tabla 35: Porcentaje de CD-ROMs que compra una familia en los principales mercados europeos, 1997	233
Tabla 36: Porcentaje de títulos publicados según la lengua en 1997	233
Tabla 37: Utilización del CD-ROM por grupos de usuarios	234
Tabla 38: Conocimiento del mundo multimedia por grupos de usuarios	235
Tabla 39: Soporte de los productos multimedia	235
Tabla 40: Tipo de aplicación de los productos multimedia	236
Tabla 41: Evolución del porcentaje de editoriales españolas que editan en otros soportes (1995-1999)	240
Tabla 42: Formatos que utilizan para la edición en otros soportes, % (1998-1999)	240
Tabla 43: Ordenadores y sistemas conectados con ordenadores de uso privado en la Unión Europea, 1998, % de población	241
Tabla 44: Porcentaje de hogares y empresas con ordenador y CD-ROM en Europa, Japón y los Estados Unidos, 1998	243

Tabla 45: Penetración del ordenador personal multimedia en los hogares, 1999	243
Tabla 46: Mercado de las tecnologías de la información en Europa Occidental (UE+Noruega+Suiza)	244
Tabla 47: Títulos publicados en CD-ROM y DVD por zonas geográficas, 1999	246
Tabla 48: Base instalada de DVD-Vídeo en Europa a finales de 1999	246
Tabla 49: Temática de los principales títulos de CD-ROM y DVD, 1999	247
Tabla 50: Penetración de las nuevas tecnologías en los hogares españoles, diciembre 1998	248
Tabla 51: Hogares españoles con ordenador personal y conexión a Internet, abril de 2001	250
Tabla 52: Momento en el que los hogares españoles iniciaron el acceso a Internet, 2001	251
Tabla 53: Evolución del acceso y uso de Internet en España (1996-2000)	251
Tabla 54: Evolución del mercado electrónico en España en la segunda mitad de los 90	253
Tabla 55: Edición en otros soportes (1994-1999)	254
Tabla 56: Modelo tipo de editor electrónico español (1997-1998)	255
Tabla 57: Empresas españolas según el número de productos que tienen censados en el ISBN, %	256
Tabla 58: Comunidades autónomas con más presencia en la edición electrónica (1997-1998)	257
Tabla 59: Temática de la edición electrónica	258
Tabla 60: Estructura de la Línea de Acción III, Herramientas y contenidos multimedia	265

### **La participación española en los programas sobre multimedia *off-line* de la Unión Europea**

Tabla 1: Proyectos con financiación europea en los que ha participado España	279
Tabla 2: Participantes españoles que han intervenido en proyectos con financiación Europea	281
Gráfica 1: Sector del que provienen los participantes	286
Gráfica 2: Actividad principal que desarrollan los participantes	288
Gráfica 3: Distribución geográfica de los participantes	289
Gráfica 4: Número de empleados	291
Gráfica 5: Pertenencia a una multinacional	295
Gráfica 6: La coordinación de proyectos	298

Gráfica 7: La coordinación según los programas	299
Gráfica 8: La coordinación según el sector de procedencia	300
Gráfica 9: Los partners según los programas	300
Gráfica 10: Los partners según el sector de procedencia	301
Gráfica 11: Número de miembros por consorcio	304
Gráfica 12: Número medio de miembros de los consorcios por programas	306
Gráfica 13: País de procedencia de los miembros de los consorcios	307
Gráfica 14: País de procedencia de los miembros de los consorcios cuando España es coordinador	309
Gráfica 15: País de procedencia de los coordinadores de los consorcios cuando España es partner	310
Gráfica 16: Actividad principal de los miembros de los consorcios cuando España es coordinador	312
Gráfica 17: Actividad principal de los miembros españoles de los consorcios cuando España no es coordinador	314
Gráfica 18: Actividad principal de los miembros de los consorcios cuando España no es coordinador	315
Gráfica 19: Fases de definición y de desarrollo	319
Gráfica 20: Formato de los productos	321
Gráfica 21: Temática de los productos	323
Gráfica 22: Usuarios de los productos	325
Gráfica 23: Número de idiomas presentes en los productos	327
Gráfica 24: Valoración del papel desempeñado por la UE en los proyectos	334
Gráfica 25: Valoración del proceso de solicitud de los proyectos	336

### **La participación europea en los programas sobre multimedia *off-line* de la Unión Europea**

Tabla 1: Participación europea en el programa INFO 2000. Convocatoria de 1996 referente al fomento de la producción de contenidos de información multimedios de calidad en la sociedad de la información	342
Tabla 2: Participación europea en el programa INFO 2000. Convocatoria de 1997 destinada a fomentar el desarrollo y uso de los contenidos del sector público	343
Tabla 3: Participación europea en el programa IMPACT. Convocatoria Interactive	

Multimedia Projects	<b>344</b>
Tabla 4: Participación europea en el programa IMPACT. Convocatoria Geographical Information Systems	<b>345</b>
Tabla 5: Participación europea en el programa IMPACT. Convocatoria Information Systems for Business and Industry	<b>346</b>
Tabla 6: Participación europea en el programa MLIS. Convocatoria Human Language Technologies	<b>347</b>
Tabla 7: Participación europea en el programa EMTF	<b>348</b>
Tabla 8: Participación europea en el programa MEDIA. Convocatoria CD Media	<b>350</b>
Tabla 9: Participación total europea en los programas	<b>352</b>

## 1. Introducción

Las políticas de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea han adquirido durante los noventa un papel cada vez más destacado en la economía comunitaria. La competencia que ha supuesto durante décadas los Estados Unidos ha sido un acicate para intentar conseguir lugares de privilegio en el contexto no sólo comunitario, sino también internacional. Desde las altas instancias europeas se ha insistido en la importancia de que la UE adquiriera esos niveles de competencia demandados si se deseaba superar el *technological gap* (desfase tecnológico) entre las dos costas del Atlántico. Conseguirlo ha sido el esfuerzo al que se han dedicado en estos últimos veinte años, los que van desde la aparición del Primer Programa Marco de I+D hasta el actual, todos los Estados miembros, fusionados en el panaeuropeísmo.

Dentro de este marco, es donde situamos nuestro objeto de estudio: las políticas comunitarias en el área del multimedia *off-line*. Durante los últimos años del siglo XX la Unión Europea, consciente de la importancia que progresivamente adquirirían las tecnologías de la información y de la comunicación en el nuevo orden económico y social, ha intentado no desaprovechar las oportunidades que éstas podían ofrecer. El multimedia *off-line*, entendido como parte de esas nuevas tecnologías de la

información y de la comunicación, de una forma u otra, ha estado presente en las actividades comunitarias.

Por lo tanto, saber cómo ha podido contribuir la Unión Europea en el proceso de creación y consolidación de un mercado europeo de lo que desde las instituciones se ha dado en denominar industria de los contenidos será uno de nuestros objetivos. Esta industria presenta dos de las características definidas para nuestro trabajo como relevantes, a saber, apostar por la capacidad multimedia y utilizar los soportes *off-line* para su difusión.

Creemos que es de suma importancia llevar a cabo un trabajo de síntesis y posterior análisis de cuáles son esas iniciativas, pasadas, presentes y futuras, y de cómo ha podido contribuir la UE en la creación de este mercado, a la vez que indagar en la forma en la que estas acciones comunitarias han influido entre los productores españoles. No en vano, este sector ha sido el precursor de la promesa económica por excelencia de estos momentos: Internet.

Antes de proseguir es preciso especificar por qué esta tesis se limita únicamente a los soportes *off-line* (fuera de línea). Las razones son varias. En primer lugar, y a pesar de no existir ningún programa comunitario centrado únicamente en la promoción de aplicaciones en estos soportes, lo cierto es que era obligado circunscribirlo, so pena de perdernos en la maraña de actividades e iniciativas emprendidas por la Unión Europea en el sector de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. Tras una primera revisión de cuáles eran éstas, nos decidimos a acotar nuestro tema en el área del multimedia *off-line*, incluyendo en nuestro estudio todas aquellas actividades que podían albergar producciones *off-line* y excluyendo aquellas otras vinculadas en su totalidad con el mercado *on-line* (en línea). Sin embargo, sí hemos tenido en consideración para el cómputo de nuestro análisis aquellos productos denominados híbridos, es decir, los que



combinan las técnicas de almacenamiento *off-line* con la actualización continua de los contenidos en ellos albergados a través de Internet.

En segundo lugar, al elegir como período central de estudio el Cuarto Programa Marco de I+D (1994-1998) nos veíamos limitados por el desarrollo tecnológico de la época. Al inicio de dicho período la implantación de Internet dentro de las fronteras europeas aún era poco consistente, tanto desde el punto de vista de la accesibilidad a la red como de las capacidades técnicas de la misma. Sin embargo, en esta misma fase las producciones *off-line* empezaban a despuntar, primero tímidamente y después con mayor fuerza, constituyendo un negocio cada vez más próspero para la economía comunitaria. La razón de ese despertar era que, finalmente, se había llegado a la mil veces anunciada estandarización de los formatos, imponiéndose definitivamente el CD-ROM frente a otros sistemas digitales y analógicos.

Por último, si entendemos como evolución natural que Internet se ha de convertir en la vía más común de acceso a todo tipo de información y si también consideramos que la necesidad psicológica de almacenamiento y posesión física de dicha información tiende a disminuir y acabará concentrándose en unos pocos formatos (en sus inicios el CD-ROM y con la llegada del nuevo siglo, el DVD), nos parecía apropiado analizar esa evolución desde sus orígenes, en el momento en que estos soportes *off-line* iniciaban su expansión, favorecidos por el interés y confianza que inspiraban en la Unión Europea los desarrollos basados en las nuevas tecnologías.

Como hemos dicho, el período de análisis central de esta tesis se ha situado entre 1994 y 1998 porque de esta manera teníamos la oportunidad de ver en su totalidad un Programa Marco, el cuarto, y comprobar cuáles habían sido las iniciativas que en él se habían llevado a término en relación con nuestro tema de interés. Además, coincidía con el inicio de la expansión de los soportes *off-line* en el territorio comunitario. Si hubiéramos obtenido por estudiar el Quinto Programa Marco actual

nos habríamos encontrado con que en el momento de cierre de este trabajo el Programa aún seguiría en vigencia, por lo que no dispondríamos de datos objetivos y concluyentes con los que evaluarlo. De todas formas, es preciso hacer una matización sobre el período del análisis: como tendremos oportunidad de comprobar, la duración de los programas específicos con los que hemos trabajado no tiene la obligación de coincidir con la del Programa Marco en el que se inscribe. Este hecho propicia que, en realidad, la fecha de conclusión de la investigación se sitúe en el año 2000, momento en el que finaliza INFO 2000, el último de los programas estudiados. Por lo tanto, el período exacto analizado va desde 1994 hasta 2000.

Durante la etapa analizada, la Unión Europea financió una serie de programas con una visión pragmática de la realidad, alejados de toda experimentalidad, bajo epígrafes de diferente índole. Desde IMPACT que trabajaba en la creación y consolidación de un incipiente mercado de la información, el grupo operativo en Multimedia Educativos que buscaba acercar esta nueva realidad a las escuelas, MLIS que partía de una concepción en la que el multilingüismo (una de las características que más diferenciaba a la sociedad europea frente a la norteamericana) sería básico en la nueva sociedad de la información, MEDIA en el que a partir del audiovisual se promocionaban nuevas formas de creación como la que aquí nos atañe, hasta INFO 2000, tal vez el más relevante de este abanico de programas, que hablaba de la genérica industria de los contenidos existente en Europa y en la que su explotación adquiriría una importancia crucial en los próximos años.

Parece una cuestión evidente que el despegue y crecimiento de los soportes ópticos que pueden albergar cualquier tipo de información ha sido destacado en los últimos años. El CD-ROM y el nuevo DVD han llegado a gran parte de los hogares europeos. El avance tecnológico se ha unido a una constante de rapidez tal que en más de una

ocasión hace reflexionar sobre la velocidad de obsolescencia que llegan a tener estos sistemas. Según De las Heras, el hombre se ha visto obligado a “adquirir una ligereza, una agilidad y flexibilidad” que le permita ir a la par de los cambios que se están generando en la sociedad actual (De las Heras, 1991: 46).

El debate sobre qué es primero, si la tecnología o las demandas de la sociedad es antiguo. La respuesta no es unidireccional. Indudablemente, las tecnologías están a disposición de los usuarios mucho antes de que éstos sientan que han de cubrir unas necesidades. De hecho, el DVD estaba disponible un par de años antes de finales de 1996, cuando aparecieron los primeros lectores en el mercado japonés, pero problemas derivados de una falta de entendimiento entre las industrias que tenían la intención de comercializarlo habían propiciado su retraso a la hora de llegar a los hogares. Aunque, también parece lógico pensar, tal y como dicen Brauner y Bickmann, que “las innovaciones técnicas sólo pueden aplicarse en forma positiva cuando la gente y las actividades empresariales se preparan y se abren a las nuevas posibilidades” (Brauner y Bickmann, 1996: 84).

Éste no es únicamente un problema de la época de finales de siglo. Cuando se empezaron a comercializar los primeros automóviles su precio era exorbitante. Además de esta barrera de tipo pecuniario, otro inconveniente venía a sumarse: la manipulación. Los coches tenían que venderse con un ‘conductor incorporado’ porque la sociedad aún no había adquirido las habilidades necesarias para ello. Conducir, conocer los caminos y cambiar una rueda era un trabajo de expertos. La historia de la informática y de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación unidas a ella ha sido muy similar: ha sido una historia de ‘expertos conductores’ que en sus inicios tenían entre sus manos un nuevo artilugio que conducir y con el que recorrer caminos originales no explorados con anterioridad. Después, con la popularización de los ordenadores personales todos nos convertimos en ‘expertos conductores’ y ‘exploradores’. Uno de los resultados ha

sido, como dice De Aguilera, que “nuestra vida cotidiana se está poblando por las nuevas producciones de la imaginería electrónica; nuestros ocios por los fantasmas prefabricados que nos facilita, que polarizan algunos símbolos de la cultura y se apoyan en ciertas bases de la conciencia intersubjetiva; nuestros negocios, por representaciones estructurales de datos e informaciones diversas” (De Aguilera Moyano, 1990: 76).

La Unión Europea no ha sido ajena a esta situación. Por este motivo, desde el Primer Programa Marco de investigación y desarrollo tecnológico, en 1984, se planteó la necesidad de promocionar las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en todos sus órdenes. Éste era el primer paso para minimizar el desfase tecnológico, al que hemos hecho mención, existente entre la Comunidad y los Estados Unidos, mejorando de esta forma la competitividad de la industria vinculada a las TIC. A medida que se fueron sucediendo los Programas Marco el peso específico adquirido por este sector fue en aumento, hasta que en el actual Quinto Programa Marco la línea de investigación vinculada a la sociedad de la información es la que ha recibido la partida presupuestaria más elevada, alcanzándose los 3.600 millones de euros, casi 600.000 millones de pesetas.

En este gran entramado que conforman los Programas Marco es en el que se hallan las líneas de actuación más concretas que centran gran parte de esta tesis doctoral: los programas específicos vinculados al multimedia *off-line*. Estas iniciativas, aunque no están dirigidas en exclusividad a los soportes *off-line*, son las que más se aproximan a los objetivos que nos habíamos marcado.

Entre todos los programas existentes cabe destacar a INFO 2000, al que hemos considerado uno de los primeros valedores de la industria de los contenidos europea. Cuando aparece en 1996 la situación comunitaria empezaba a despuntar tímidamente. Poco a poco se había conseguido introducir la tecnología en los

hogares, esencialmente el CD-ROM, ya que otros intentos en el campo de lo digital, como fue el caso del CD-I de Philips, y el más antiguo videodisco analógico, no habían cuajado lo suficientemente entre los usuarios. Además de esta progresiva introducción, las empresas, instituciones y organismos vinculados a la Unión Europea ya se aventuraban en la producción de estos sistemas interactivos. Las editoriales, auténticas poseedoras de los contenidos, mostraban un creciente interés por dar el salto del libro impreso al digital.

En este contexto es en el que la Unión Europea pone en marcha estas iniciativas. Desde el programa IMPACT, predecesor de INFO 2000, pasando por MEDIA, MLIS o el grupo operativo en Multimedia Educativa hasta llegar al mencionado INFO 2000, los intentos comunitarios se han intensificado para lograr vertebrar el mercado multimedia. Estos intentos no han consistido únicamente en acciones encaminadas a organizar dicho mercado, o en promover variada literatura al respecto, sino en un aspecto que para la industria era decisivo: la financiación a productos concretos que después serían comercializados. No en vano, estas iniciativas están mucho más próximas al mercado que la investigación fundamental. El éxito o fracaso de los mismos será una de las cuestiones a analizar cuando nos adentremos en el caso español.

Para aproximarnos a nuestro objeto de estudio hemos estructurado el presente trabajo en tres partes bien diferenciadas. La primera de ellas es la más genérica de todas, la referida a la política de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea. En ella se ha hecho un recorrido por los cinco Programas Marco que hasta ahora ha lanzado la Unión Europea, deteniéndonos en el que comprende el grueso de la delimitación temporal del trabajo, el Cuarto Programa Marco de 1994 a 1998. Hemos presentado las líneas generales de actuación de cada uno de estos Programas Marco, especificando y resaltando aquellas que hacían referencia a las acciones genéricas en tecnologías de la información y de la comunicación.

La segunda parte trata sobre la política concreta de la Unión Europea en el área del multimedia *off-line*. Se ha pasado, por lo tanto, de lo general a lo particular. Aquí hemos obtenido por describir en primer lugar las tecnologías *off-line* que han estado desde la década de los ochenta a disposición del usuario. Desde el pasado conformado por el videodisco analógico hasta el futuro más inmediato del DVD digital. En segundo lugar, hemos abordado las principales iniciativas emprendidas por la Unión Europea que conformaban nuestro objeto de estudio, a la vez que aportábamos datos económicos del mercado para entender mejor cuál ha sido la evolución experimentada por estas tecnologías.

Por último, la tercera parte es la referida al análisis del caso español. Una vez que delimitamos cuáles fueron los principales programas vinculados al multimedia *off-line* procedimos a comprobar cómo éstos habían incidido entre los productores españoles. La intención final consistía en averiguar hasta qué punto nuestro país había participado en estas actividades. Conocer el número de proyectos con intervención de la industria española que habían recibido algún tipo de financiación comunitaria, ver cómo se habían llevado a cabo dichos proyectos, qué resultados concretos se habían obtenido de ellos y comprobar las relaciones que se habían mantenido con otros países del continente eran cuestiones que podían ayudar a dibujar la implicación española a escala europea y, por lo tanto, evaluar la aportación comunitaria en la creación o no del mercado español del multimedia *off-line*.

Todo esto se hizo teniendo en cuenta la delimitación temporal que nos habíamos marcado. De ahí que algunos de los proyectos analizados comiencen a principios de la década de los noventa (1993-1994), coincidiendo con las convocatorias de los programas más antiguos, y otros, por el contrario, sigan en marcha una vez que finaliza el Cuarto Programa Marco (1999-2000), al permanecer aún en vigencia alguna de estas convocatorias.

## **2. Objeto, hipótesis y método**

En este capítulo vamos a mostrar el camino, las herramientas y procedimientos que hemos utilizado en la investigación y posterior redacción del presente trabajo. Para ello, primero nos centraremos en la definición de cuál ha sido nuestro objeto de estudio; en segundo lugar las hipótesis formuladas; y, por último, el método seguido.

### **2.1. Definición del objeto de estudio**

Desde los inicios de la década de los ochenta la popularización de términos como multimedia, CD-ROM o sociedad de la información han calado en todos los ámbitos de la sociedad, desde la esfera más privada de la intimidad de los hogares hasta los más altos círculos económicos. Difícilmente, Marshall McLuhan habría imaginado la amplia difusión que se le daría a su famosa 'aldea global' cuando teorizó sobre ella en los años sesenta. Otro tanto debió pasar con el Departamento de Estado del Gobierno de los Estados Unidos, cuando en 1969, a raíz de la llegada del hombre a la Luna, tuvo la idea de interconectar todos sus ordenadores en lo que primero se conoció como ARPANET (*Advanced Research*

*Projects Agency*) y años después se convertiría en la más famosa de las redes, Internet.

La importancia que paulatinamente ha ido adquiriendo el mercado multimedia *off-line* en la economía europea nos ha llevado a investigar la aportación comunitaria en este ámbito, discernir cuál ha sido la política emprendida por la Unión Europea en el período que nos habíamos fijado de antemano (1994-2000), centrado en los formatos *off-line*. En un segundo estadio, la tesis se circunscribe en la manera determinante en la que esas acciones comunitarias han podido incidir o no en la realidad española. Por lo tanto, nuestro objeto de estudio son dichas políticas europeas y la forma en la que han actuado en el caso español.

Debido a que uno de los conceptos que más se barajan es el de multimedia es conveniente delimitar a qué nos referimos al hablar de él. No tratamos de inventar aquí ninguna definición que se adapte a nuestras circunstancias, ya que a lo largo de más de dos décadas los términos han quedado suficientemente fijados. Como el contexto que rodea a este estudio, en este caso particular, es decisivo, nos vamos a centrar en una serie de definiciones aportadas por la Unión Europea que se ajustan extraordinariamente a nuestros intereses. Según las mismas, multimedia es:

“Multimedia content is defined as combinations of data, text, sound, graphics, animation, still and moving images, stored in digital form and interactively accessible”. (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000j, Vol. II: 1).

“Any and all electronic software and hardware media and formats nowknown or hereafter devised whereby a user may see text, graphics and/or sound and interact with such products, including, without limitation”. (TRAM, 1998: 95).



“Multimedia describes the set of technologies, products and applications integrating computer control and two or more media types from text, graphics, pictures, animation, voice, sound, full-motion video”. (Comisión de las Comunidades Europeas, 1993b: 10).

Tal y como se destaca en la última de este trío de definiciones, no es indispensable que una obra multimedia aglutine todos esos medios. Con dos o más medios o modos expresivos de comunicación es suficiente.

Siguiendo con estas definiciones, el adjetivo multimedia surgió a principios de la década de los ochenta para calificar a la información procedente de diferentes fuentes; por ejemplo, cuando desde sus inicios la televisión y el cine adquirieron la facultad de proporcionar al mismo tiempo imagen animada y sonido se convirtieron automáticamente en un sistema multimedia básico. Si a este sistema le añadimos información textual y utilizamos el ordenador como plataforma tendremos lo que conocemos como sistemas interactivos multimedia que, en nuestro caso, equivalen a los multimedia *off-line*. Multimedia por todas las características antes expresadas y *off-line* por ser un producto u obra editado en un soporte físico, tangible. Durante estos años de la década de los noventa se ha llegado a una identificación casi total entre el producto multimedia y el soporte (CD-ROM) que lo popularizó. Pero, no se ha de obviar que la obra multimedia también puede llegarnos a través de la red, por lo tanto, esa identificación entre el soporte y el producto tiende a diluirse.

Poco después de principios de la década de los ochenta, el término multimedia adquirió una nueva característica: cada vez que se hablaba de uno de estos sistemas, implícitamente, se aludía a su condición de interactivo. Gracias a esta nueva cualidad, el usuario mantenía un diálogo con la máquina en el que el primero tenía la potestad para demandar aquella información que le era más

relevante, no existiendo una obligatoriedad en el orden secuencial, estableciéndose éste a partir de dichas demandas del usuario. Desde entonces, la década de los ochenta, siempre que se habla de información multimedia se hace referencia a las cualidades aquí expresadas.

Por lo tanto, a raíz de lo hasta aquí expuesto, para nosotros el multimedia *off-line* es:

**Aquel sistema que mediante la integración de diferentes medios, tales como información textual, sonidos, gráficos, imagen en movimiento e imagen fija y las técnicas de animación, permite confeccionar sobre un soporte informático un producto de diferente tipología cuya característica fundamental es la posibilidad de interacción que ofrece al usuario. La difusión de dicho producto se hará siempre en un soporte físico, tangible, siendo el más común de ellos el CD-ROM.**

Como decíamos, el multimedia, sus obras y sus productos, no constituyen una novedad de los últimos años, este concepto se ha barajado ampliamente desde hace varias décadas. Incluso, su valor polisémico ha dado lugar a equívocos. Multimedia también se ha aplicado a la hora de referirse a los grandes grupos de comunicación, aquellas empresas que en los últimos tiempos, animadas por la convergencia, ejemplificada en simbiosis y alianzas antes imposibles, han diversificado sus actividades entre distintos tipos de medios de comunicación.

Como se afirmaba en el conocido *Dossiers de l'audiovisuel* francés, efectivamente no nos hallamos ante una novedad. El multimedia también podía aplicarse a la hora de hablar de expresiones artísticas más comunes: el cine, la televisión, la ópera, el ballet, etc. La novedad hay que buscarla en la digitalización: "mais ce qui est nouveau c'est que, par la numérisation, tous ces modes d'expression peuvent

être mis instantanément en connexion, pour constituer un nouveau média qui mérite le nom d'unimédia: il est malléable, protéiforme, reproductible, transmissible". (INA, 1997: 39).

Por su parte, el autor Daniel Kaplan utiliza la expresión genérica *médias électroniques* para englobar dentro de ella a los productos u obras multimedia. Así *les médias électroniques* son "l'ensemble des moyens de communication destinés à mettre en relation un individu avec une organisation ou un autre individu, dans le but de diffuser ou d'échanger des messages, utilisables à travers un terminal et exploitant les ressources de l'informatique et des télécommunications" (Kaplan, 1993: 20). Para el autor *médias électroniques* son el videotexto, los servicios telefónicos, las máquinas multimedia dirigidas al gran público (CDTV, CD-I), la televisión interactiva y los sistemas multimedia. Un amplio espectro, como se puede comprobar.

Nicholas Negroponte en su conocido libro *El Mundo Digital* hace una definición aparentemente mucho más sencilla de lo que para él implica el concepto multimedia, aportando una de sus concepciones favoritas, el bit, y la facilidad que tienen éstos para combinarse entre sí, pudiendo "usarse y reutilizarse juntos o por separado. La combinación de sonido, imagen e información se llama *multimedia*; aunque suene complicado, sólo se trata de la mezcla de bits" (Negroponte, 1995: 33).

Sin lugar a dudas, ésta es una "adición de medios" (Brauner y Bickmann, 1996: 32), una suma, que vincula, une las diferentes tecnologías digitales. Según los autores, esta unión, debido a las limitaciones aún imperantes en el sector de las telecomunicaciones (elevado de los costos de las líneas y la falta de infraestructuras, aunque cada vez tiende a minimizarse más esta situación) hace que las aplicaciones de multimedia hoy disponibles se encuentren, sobre todo, en un nivel doméstico (Brauner y Bickmann, 1996).

Con respecto al concepto de interactividad, el propio Kaplan alude a ella como la suma de los materiales, los programas y las condiciones de explotación que permiten acciones recíprocas en base a un diálogo, ya sea entre usuario y máquina o entre máquinas (Kaplan, 1993).

Por su parte, a mediados de la década de los ochenta Françoise Holtz-Bonneau en *L'image et l'ordinateur* hace una primera distinción entre interacción, interactivo e interactividad, implicando el primero de estos términos una necesaria cuestión de reciprocidad. Por el contrario, interactivo e interactividad son conceptos, según Holtz-Bonneau, mucho más recientes, nacidos paralelamente a la emergencia de la informática: "*interactif* et *interactivité* sont plus récents, liés qu'ils sont à l'émergence de l'informatique (et en particulier de la télématique) et aux quelques remous lexicaux qui ont pu s'ensuivre. Ce point est net dans la définition officielle: il s'agit par ce terme de qualifier des *matériels* (la face *hard* des anglo-américains), des logiciels, des *programmes* (la face *soft* des memes) ou des *conditions d'exploitation*, c'est-à-dire les situations d'accès" (Holtz-Bonneau: 1986: 88-89).

Para Feldman el concepto de interactividad es la posibilidad que tiene el usuario de influir y disfrutar de cierto grado de control sobre la información que está manejando, comparando esta acción con las elecciones que se han de tomar cuando transitamos por un camino desconocido, algo así como el 'experto conductor' de finales del siglo XIX: "the decisions taken influence the path the user follows through the information. Each decision point is rather like a crossroads. After reading the signpost, the user moves off in the direction of his choice until he arrives at the next crossroads. In a digital information system, multimedia or otherwise, the crossroads and the resulting network of possible pathways are created by a computer program designed to control and moderate the user's access to the information" (Feldman, 1994: 6).

Todas éstas son visiones de diferentes autores para aprehender una misma realidad. Como nos sugiere Echeverría en *Cosmopolitas domésticos*, la interactividad se halla presente en prácticamente todos los niveles, desde el mismo momento en que el telespectador empieza a interactuar con las imágenes que le llegan de una pequeña pantalla, acabando con la pasividad del simple receptor, mediante la grabación y posterior análisis de las mismas. Pero, el salto cualitativo llegará cuando ese espectador pueda combinarlas, recomponerlas y modificarlas, ya que entonces las capacidades “serán mucho mayores que las que un lector tenía al subrayar o escribir notas en los márgenes de los libros”. (Echeverría, 1995: 82-83).

## **2.2. Hipótesis**

En el momento de enfrentarnos a este estudio partíamos de dos hipótesis iniciales. Una de ellas la situábamos en el contexto de investigación y desarrollo tecnológico impulsado desde la Unión Europea y, la segunda, en la aplicación práctica de esa política europea en el caso español. Son las siguientes:

Hipótesis 1:

*En el contexto de los Programas Marco de investigación y desarrollo tecnológico, la Unión Europea no ha llevado a cabo una política específica en el campo del multimedia off-line.*

Hipótesis 2:

*Los productores españoles no han sabido rentabilizar al máximo todos los recursos comunitarios existentes a la hora de impulsar la industria española del multimedia off-line.*

### 2.3. Metodología

La única forma que teníamos de averiguar qué provecho habían podido extraer los productores españoles de las ayudas comunitarias era la encuesta directa remitida a cada uno de ellos. Debido a la imposibilidad de desplazarnos por toda la geografía española se hicieron llegar las encuestas vía correo electrónico a cada uno de los sujetos de nuestro análisis. Este correo se envió previa llamada telefónica con la que, además de exponer nuestro interés, ya mantuvimos un primer contacto con estas empresas e instituciones que nos sirvió para complementar los resultados que posteriormente extraeríamos de las encuestas.

Los datos obtenidos tenían un doble valor: por un lado, nos permitían cuantificar aspectos concretos del sector y, en segundo lugar, de determinadas respuestas se desprendían datos de tipo cualitativo que matizaban la frialdad de los porcentajes.

Nuestro universo quedó circunscrito por los condicionantes que habíamos aplicado a la hora de delimitar nuestro objeto de estudio. Los programas específicos a partir de los cuales elaboramos nuestro análisis fueron los siguientes: IMPACT, MEDIA, MLIS, EMTF e INFO 2000. Únicamente estas acciones comunitarias tenían algún tipo de vinculación con el multimedia *off-line*, siendo las que más se ajustaban, por lo tanto, a nuestro objeto de estudio. Las convocatorias analizadas de dichos programas específicos fueron:

- ◇ IMPACT: convocatorias sobre proyectos de información geográfica, sobre proyectos multimedia interactivos y sobre servicios de información para negocios e industrias.
- ◇ MEDIA: convocatoria CD MEDIA llevada a cabo por el *Club d'Investissements Média*, coordinador de las actividades de MEDIA relativas al multimedia.
- ◇ MLIS: convocatoria sobre tecnologías del lenguaje humano.
- ◇ Educational Multimedia Task Force: convocatoria sobre multimedia educativos.

- ◇ INFO 2000: convocatoria de 1996 referente al fomento de la producción de contenidos de información multimedios de calidad en la sociedad de la información y convocatoria de 1997 destinada a fomentar el desarrollo y uso de los contenidos del sector público.

Todos y cada uno de los proyectos y empresas o instituciones españoles analizados habían participado en alguna de esas convocatorias. Según estos parámetros, el universo quedó comprendido por 29 productos diferentes en los que habían intervenido un total de 37 empresas o instituciones españolas, ya fueran éstas coordinadoras de los trabajos o simples miembros del equipo.

Sólo tuvimos en cuenta aquellos productos financiados por la Unión Europea que tuvieran en el equipo productor a alguna empresa o institución española, que hubiera obtenido una ayuda en cualquiera de las convocatorias de los programas específicos mencionados y que, evidentemente, su difusión fuera a través de un soporte *off-line* o, en su defecto, híbrido (combinación del *off-line* más Internet). También, es preciso reseñar que entre todos los productos analizados no hay ningún CD-ROM que corresponda a videojuegos, ya que, siguiendo los requisitos demandados por la Unión Europea, todos los proyectos financiados tenían la obligación de explotar los contenidos de tipo cultural, científico o similares albergados dentro del territorio comunitario. De ahí que los populares videojuegos quedaran excluidos.

Las encuestas se estructuraron a partir de una serie de ítems. Los más relevantes los mostramos a continuación:

- ◇ perfil de la empresa o institución:
  - ◇ sector del que proviene
  - ◇ actividades principales que desarrolla
  - ◇ línea de productos

- ◇ número de empleados
- ◇ pertenencia o no a una multinacional
  
- ◇ consorcio solicitante de la ayuda:
  - ◇ países integrantes
  - ◇ actividades principales que desarrollaron cada uno de los miembros
  - ◇ papel específico desarrollado por la empresa o institución española
  
- ◇ producto beneficiario de la ayuda:
  - ◇ formato del producto
  - ◇ clasificación
  - ◇ usuarios
  - ◇ incidencia en el mercado
  
- ◇ valoración del papel llevado a cabo por la Unión Europea

Posteriormente, para aportar los datos comparados de España con el resto de países comunitarios, se solicitaron a las instituciones pertinentes todos los documentos en los que se enumeraran los proyectos que habían recibido financiación en cualquiera de las diversas convocatorias de los programas en las que también habían participado los productores españoles. No se pudo llevar a cabo un análisis tan exhaustivo como en el caso de nuestro país (dando respuesta a todos los puntos anteriores), pero sí nos sirvió para delimitar qué países comunitarios eran más activos en la planificación y realización de proyectos conjuntamente con la Unión Europea y, por consiguiente, cuáles de esos Estados se habían beneficiado más directamente de los fondos comunitarios.

Antes de concluir este apartado hay que hacer mención a uno de los principales problemas con los que nos hemos hallado durante toda la investigación: encontrar datos fiables sobre aspectos de tipo económico relacionados con los productores y



los proyectos que éstos llevaron a cabo. En este sentido, se puede decir que la transparencia proporcionada por las instituciones comunitarias ha sido escasa. Los informes sobre las actividades de la UE respecto a estos programas trataban cuestiones de tipo genérico, no mostrándose en ellos los desgloses por proyectos. Además, en más de una ocasión se estaba trabajando con productos que habían sido financiados hacía más de 6 años, por los que las referencias vinculadas a ellos aún eran de más difícil localización. Recurrir a los productores para subsanar esas deficiencias no siempre dio resultados positivos.

Finalmente, las fuentes utilizadas en este trabajo han sido muy diversas. La aproximación a estas fuentes se ha hecho a través de:

- I. Investigación bibliográfica sobre el tema.
- II. Revistas especializadas y diarios de ámbito nacional, gracias a los cuales se han obtenido los datos cuantitativos del sector.
- III. Informes, documentos y decisiones oficiales de la Unión Europea.
- IV. En relación directa con el punto anterior y aprovechando el afán de transparencia dominante dentro del seno de la Unión Europea, una de las principales herramientas utilizadas han sido las páginas *webs* que la UE pone a disposición de todos los ciudadanos. En ellas se pueden encontrar todos los documentos de uso público, las principales iniciativas e incluso los beneficiarios de las mismas. De ahí que éste haya sido uno de los principales recursos utilizados y que debamos resaltar convenientemente su importancia.
- V. Encuestas y entrevistas a los productores españoles que recibieron algún tipo de ayuda comunitaria dentro de los programas específicos que constituían nuestro análisis.

## **PARTE I**

### **LA POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA UNIÓN EUROPEA**

#### **3. Los antecedentes de la investigación comunitaria: primeros intentos antes de la creación de los Programas Marco de I+D**

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, en 1945, Europa se encontraba en una situación deplorable. Las dictaduras nacionalsocialistas y fascistas habían causado millones de pérdidas, tanto en vidas humanas como desde el punto de vista económico. El proceso de reconstrucción se presentaba como una tarea ardua y extensa que difícilmente podría conseguirse a partir de esfuerzos individualizados. La solución a ese caos precisaba más que nunca de la coordinación, y más concretamente de la puesta en marcha de un nuevo proyecto: las Comunidades Europeas.

La Unión Europea, tal y como la concebimos en la actualidad, es, por lo tanto, el resultado de medio siglo de trabajo, iniciado con las decisiones adoptadas durante el Tratado de París en 1952 por el que se crea la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA). Años más tarde, en 1958, con el Tratado de Roma verán la luz la Comunidad Económica Europea (CEE) y la Comunidad Europea de la Energía Atómica (CEEA o Euratom), completándose así el triple eje sobre el que se vertebrará la unión de los europeos. Durante sus casi dos primeras décadas de vida cada una de estas organizaciones seguirá su propio rumbo, hasta que finalmente en 1967 se impondrá una Comisión y un Consejo únicos para todas las comunidades.

Es innegable que la orientación económica es la impulsora de estas primeras colectividades. De hecho, la misión inicial de la CEE era la creación de un mercado común en el que se pudieran desarrollar sin trabas las actividades económicas de los Estados miembros, creándose "una expansión equilibrada, una estabilidad creciente, una elevación del nivel de vida y un estrechamiento de los vínculos entre los Estados miembros" (Tamames, 1991: 48).

Y fue precisamente este motivo, el de salvaguardar los intereses económicos de la vieja Europa, la razón por la que, de la mano del Tratado de Roma, surgieron dos proyectos bien diferenciados: la CEE y Euratom. Según Tamames (Tamames, 1991), el origen principal de esta dualidad estribaba en la desconfianza que aún se albergaba en el triunfo de los proyectos europeístas. Se temía que la Asamblea Nacional Francesa no aprobara el Tratado de la CEE, con el consiguiente perjuicio económico, debido al miedo a que sus productos no fueran lo suficientemente competitivos en un mercado abierto. Para evitar un posible desplome de la incipiente unificación europea se optó por separar los dos proyectos. Se pensó, con razón, que Francia no se resistiría a la unificación de la Europa de la energía atómica, símbolo de prestigio, poder y progreso de la postguerra por la que atravesaba el viejo continente, aunque ésta fuera rápidamente desbancada de su posición de preeminencia por una nueva fuente de energía que durante la segunda mitad del siglo XX ha demostrado todo su poder: el petróleo. Pero, a pesar de las suspicacias iniciales de los políticos europeos, Francia no vetó ninguna de las dos comunidades, ni la económica, ni la de la energía atómica. El problema, entonces, fue que ambos proyectos ya estaban en marcha. De ahí que lo que en una primera instancia podía haber sido una única comunidad europea en la práctica se convirtiera en un entramado de diferentes comisiones y consejos, con la consiguiente duplicidad de organismos.

Desde ese momento y hasta nuestros días son numerosos los sucesivos cambios y transformaciones a los que se han visto impulsadas las comunidades. De todos ellos, el que más directamente nos afecta es la

adhesión de España el 1 de enero de 1986. El 27 de julio de 1977 el ministro de Asuntos Exteriores, Marcelino Oreja, del ejecutivo del presidente Adolfo Suárez, había presentado la solicitud formal de adhesión. Siete años atrás, España había firmado un acuerdo preferencial con el que se situaba en una hipotética lista de espera para formar parte del grupo económico más poderoso del continente. En total, transcurrieron quince años desde las primeras negociaciones hasta la materialización del ingreso español en las tres organizaciones, la CEE, la CEEA y la CECA.

Coincidiendo con la llegada de España a las comunidades europeas, entra en vigor el Acta Única Europea (AUE), modificando significativamente los diferentes Tratados Constitutivos. El AUE supone una reforma institucional con la que se quiere agilizar la toma de decisiones y la creación de la llamada Europa sin Fronteras, relativa al mercado interior. Como señalan De Moragas, Garitaonandía y López, "el fenómeno político europeo de mayor trascendencia y visibilidad de final del siglo XX es, sin duda, el proceso de unificación, la construcción de la Europa unida. Ello tiene lugar en un contexto creciente de globalización, de mundialización de la economía, de la política, de la cultura, procesos en los cuales la comunicación desempeña un papel cada día más decisivo" (De Moragas, Garitaonandía y López, 1999: 16). En este contexto, la actuación que, sin duda, más directamente interesa a este estudio es la relevancia que se dará a partir de ese momento desde las instituciones comunitarias a las políticas de investigación y desarrollo tecnológico. Con el Acta Única Europea se añade al Tratado de la CEE un epígrafe dedicado exclusivamente a I+D, en el que se fija como objetivo primordial fortalecer las bases científicas y tecnológicas de la industria europea.

A pesar de que hasta 1986 la UE no se posiciona firmemente en materia de I+D, sería faltar a la verdad negar el papel desempeñado por los Tratados Constitutivos de la CECA, CEE y Euratom, desde los años cincuenta. Con ellos se dota a las instituciones del primer elemento en el camino hacia la creación de una política de I+D comunitaria, aunque para afianzarla se invirtieran casi

tres décadas. Debido, en gran parte, a la disgregación existente en tres órganos ejecutivos no era posible una correcta coordinación, paso previo indispensable. En 1974, con la creación del CREST (Comité para la Investigación Científica y Técnica) y habiéndose fusionado los diferentes consejos y comisiones de las comunidades y constituido un año antes la Dirección General de Investigación, Ciencia y Educación, los intentos por llevar a cabo una política de I+D más racional empiezan a dar sus primeros frutos. Este es el momento en el que se decide trabajar en favor de la coordinación y no de la atomización, inicialmente a través de las diferentes políticas nacionales de los Estados miembros y, en segundo lugar, con la aportación de los programas comunitarios específicos, convirtiéndose todo ello en una especie de ensayo de lo que una década más tarde serían los Programas Marco. Las cuatro líneas básicas de acción en este año de 1974 son las siguientes:

política energética en todas sus formas,  
política medio ambiental,  
política relacionada con las materias primas y  
medicina y seguridad.

Pero, no será hasta la década de los ochenta cuando definitivamente se puede hablar de una verdadera política de investigación y desarrollo tecnológico comunitaria, conjunta, consensuada, racional, con una decidida vocación industrial y productiva. Todos estos elementos se dan cita en lo que será el Primer Programa Marco de Actividades Científicas y Técnicas Comunitarias, cuya elaboración se inició en 1981, aprobándose por Resolución del Consejo el 25 de julio de 1983 para los años 1984-1987. Con él nace el órgano más propicio para impulsar los intereses en I+D de los Estados miembros de la Europa comunitaria.

Antes de abordar la aparición y desarrollo de los Programas Marco comunitarios es necesario detenerse brevemente para analizar los pasos que

habían dado las comunidades europeas durante esos treinta años que van desde su constitución hasta la aparición del Primer Programa Marco. Se ha de señalar que tanto la CEE como la CECA o Euratom eran, ante todo, organizaciones económicas y políticas y secundariamente lo eran tecnológicas y científicas. De ahí que hasta el Acta Única Europea de 1986 no se defina como una de las líneas principales de actuación la investigación.

En los años cincuenta, los años de la postguerra, el mito de la bomba atómica está presente en las mentes de la clase política y científica. Es lógico suponer que una de las máximas preocupaciones del momento fuera la de prepararse ante eventuales situaciones de riesgo surgidas a raíz de los usos que se podían hacer de la energía nuclear. El conocimiento en este campo era poder. Esta es la razón por la que los pocos esfuerzos en investigación de estos años se centren en programas relacionados exclusivamente con Euratom. Durante las décadas de los cincuenta y sesenta, en pleno apogeo de la guerra fría, se llevan a cabo los dos primeros programas de investigación de cinco años auspiciados por las comunidades europeas.

El primero de estos programas comprende los años que van de 1958 a 1962. Como hemos apuntado, hace referencia, únicamente, a acciones relacionadas con Euratom. Cuenta con un presupuesto de 215 millones de U.A.<sup>1</sup> Una de las principales partidas se destina a la investigación sobre prototipos de reactores. Las diferencias entre el primer programa de cinco años y el segundo (1963-1967) son mínimas. Tan sólo cabe destacar que se dobla el presupuesto, alcanzando la cifra de 425 millones de U.A.

Al finalizar el segundo programa de cinco años, la Comisión presentó un documento al Consejo en el que mostraba su descontento ante las acciones emprendidas por Euratom. En pocas palabras, se quejaba de los escasos resultados obtenidos por la organización en sus diez años de vida (Guzzetti,

---

<sup>1</sup> La *Unit of Account* que utilizaba la Comunidad se regía por el patrón-oro, siendo la equivalencia de 0'88 gramos de oro por dólar.

1995). No se había desarrollado efectivamente el mercado nuclear común con el que se había contado en un principio, debido, una vez más, a la falta de coordinación entre Estados miembros y Comunidad. Esta crisis de Euratom resultó ser poco menos que su epitafio.

Tras el fracaso de la colaboración en el campo de la energía nuclear se continúa trabajando en la idea de crear no sólo una Europa unida, sino de promover la unión tecnológica que Euratom no había conseguido. Así, en el programa de acción de Jean Monnet para la constitución de unos Estados Unidos de Europa se recoge ya esta idea que se plasma en 1969 en un plan de actuación dentro del libro publicado por Christopher Layton *European Advanced Technology: A programme for Integration*. Sin embargo, la creación de esta unión tecnológica ha sufrido las consecuencias de lo que Margaret Sharp denomina grado de esquizofrenia. Es decir, "tensión between the free marketeers, whose emphasis has been on competition and the diminution of internal markets (...) and the mercantilists, who have constantly warned against Europe's increasing dependence on American technology" (Sharp, 1991: 60).

Añadido a la difícil situación por la que atraviesa Euratom y a caballo entre la década de los sesenta y setenta, un nuevo motivo de inquietud viene a sumarse a los ya existentes: Estados Unidos ha conseguido desmarcarse tecnológicamente de sus más directos competidores, en este caso los países europeos. El desfase tecnológico de Europa (*technological gap*) (Guzetti, 1995) frente a la industria norteamericana es notable. Ésta posee un mercado a gran escala, con altos índices de productividad, masivas inversiones en investigación y desarrollo y extraordinariamente hábil a la hora de conseguir financiación, que se refleja, especialmente, en los fondos que el gobierno federal destina a la innovación.

Los años setenta se convierten, de esta forma, en el momento oportuno para sentar las bases definitivas que desarrolle una Europa tecnológicamente competitiva, toda vez que ha quedado demostrado que la energía nuclear no

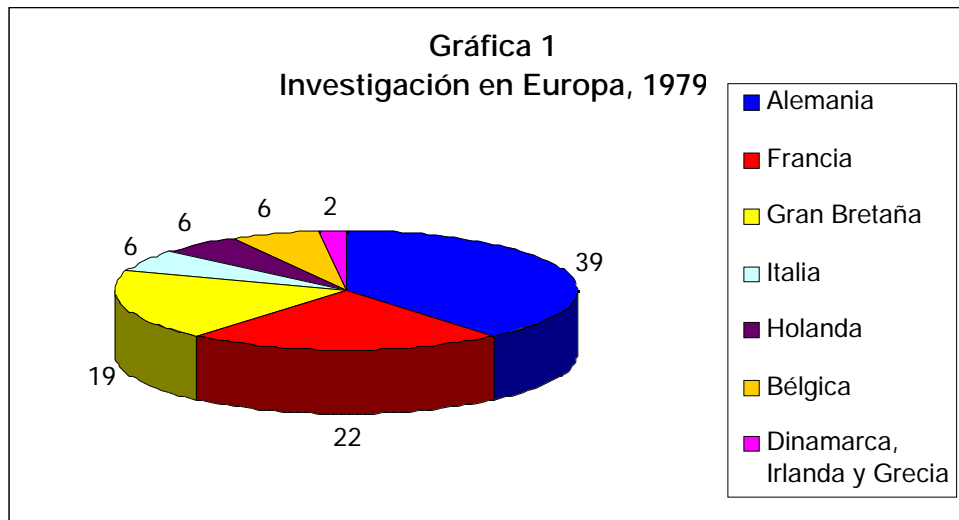
puede constituir el único foco de atención de las actividades investigadoras de las comunidades. El mismo año de la creación de CREST, en 1974, se lanzan cuatro iniciativas sobre investigación y desarrollo que abonarán un poco más el campo de acción de los Programas Marco (Guzetti, 1995). En primer lugar, cobra nuevos bríos la vieja preocupación de los dirigentes europeos: la coordinación de las políticas nacionales es inexcusable para, posteriormente, definir qué proyectos pueden ser considerados de interés comunitario en ciencia y tecnología. En segundo término, es imprescindible que esa cooperación dé resultados inmediatos. De ahí que se sienten las bases para la creación de la *European Science Foundation* (ESF) al modo y manera de la *American National Science Foundation*, con el objetivo de ayudar al desarrollo de la investigación científica fundamental. La tercera de estas iniciativas es la realización de un estudio prospectivo sobre cuál debería ser la situación ideal de Europa al cabo de treinta años (*Europe +30*). Finalmente, se vuelve a insistir en la urgencia de una política propia de ciencia y tecnología, de investigación y desarrollo tecnológico.

La Comisión Europea, vista esta situación, prácticamente exige que los programas que integren esa nueva política de ciencia y tecnología sean eficientes, dado que han de promover la racionalización de los esfuerzos de los investigadores para no incurrir en la duplicidad de proyectos. También se debate sobre la cuestión de la transnacionalidad, es decir, conseguir que varios Estados miembros se involucren en un mismo proyecto. Hay áreas como la del transporte, las telecomunicaciones o el medio ambiente que pueden propiciar con más facilidad que otras esa cooperación y flujo en el intercambio de información. Además, se ha de tener en cuenta que hay investigaciones que serán más rentables a escala comunitaria que a escala nacional debido a la propia dimensión de los mercados: determinados proyectos no pueden ser soportados únicamente con las posibilidades que pueda ofrecer el mercado nacional, ya que los costes de I+D, en la inmensa mayoría de los casos, son tan elevados que para obtener rentabilidad a medio plazo se requiere de potenciales usuarios más allá de las fronteras territoriales de los Estados



miembros. Estas cuestiones se van a convertir en el *leit motiv* de las comunidades: eficacia, racionalización, transnacionalidad, cooperación.

A modo ilustrativo, la investigación realizada en Europa, a punto de entrar en la década de los ochenta, concretamente en 1979, está abanderada por Alemania, Francia y la Gran Bretaña. Entre los tres países reúnen el 80% de los trabajos de I+D que se llevan a cabo en la Europa comunitaria. En la gráfica número 1 se observa cómo España no aparece en esta estadística confeccionada por la Comisión Europea, aunque, bien es cierto, que en esos momentos nuestro país aún no formaba parte de la Comunidad Económica Europea. Esta situación es similar a la de Grecia, que no ingresa en las comunidades europeas hasta dos años más tarde, en 1981. A pesar de ello, Grecia sí está presente en este gráfico, compartiendo el 2% de su investigación junto a Dinamarca e Irlanda. De la Europa del Sur, únicamente Italia tiene un relativo peso, aunque realmente escaso.



Fuente: Comisión de las Comunidades Europeas, 1985

Precisamente, una de las razones primordiales por las que se lanzarán los Programas Marco de I+D será para evitar al máximo esos desequilibrios entre países.

#### **4. Los Programas Marco: la investigación de 1984 a 1994**

Como ya se ha señalado, el Primer Programa Marco entra en vigor en 1984, hace poco menos de veinte años. En esa época la Comisión Europea es consciente de los graves problemas por los que atraviesa la investigación comunitaria. Entre otros, cabe destacar la escasa productividad científica de la investigación europea que, además, no consigue ser multidisciplinar ni implicarse con el sector industrial, que no ve en ella la investigación fundamental que demanda. También es reseñable la escasa difusión que se hace de los resultados obtenidos que, entre otros aspectos, conduce a la duplicación de esfuerzos, siendo habitual desarrollar investigaciones similares a escala comunitaria y a escala nacional. Todos estos elementos configuran el talón de Aquiles en el que la Comisión Europea está dispuesta a trabajar.

Esta nueva forma de encarar la investigación, mejorada gracias a la adopción del Primer Programa Marco, tenía como principal objetivo salir de la crisis económica por la que atravesaba Europa, simbolizada por la deficiente competitividad ante terceros países (principalmente Estados Unidos y Japón), las tasas significativas de paro y la necesidad de afrontar desde una perspectiva empresarial y social los cambios que se vislumbraban al amparo de las nuevas tecnologías de la

información. Y, de esta forma, el Programa Marco se convierte desde el primer momento en el encargado de satisfacer todas esas necesidades.

Llegados a este punto, y antes de proseguir en el terreno escabroso de la política comunitaria en I+D, es preciso detenerse unos instantes y analizar la situación por la que atravesaban las principales potencias en el campo de las tecnologías de la información y de la comunicación, centro del estudio de este apartado. El salto cualitativo en la historia del desarrollo tecnológico asociado a la información implicó en el último tercio del siglo XX una verdadera explosión al más puro estilo darwiniano. Por lo tanto, contextualizar y ordenar el panorama de finales de los setenta y principios de los ochenta se nos presenta como una tarea inexcusable para poder entender mejor las acciones emprendidas a posteriori por la Unión Europea.

#### **4.1. El nuevo paradigma tecnológico de finales de los setenta**

Durante la década de los setenta, al amparo de nuevos conceptos tales como sociedad postindustrial, sociedad de la información, tecnologías de la información y de la comunicación, telemática, etc., se estaba fraguando una revolución tan importante como lo había sido la industrial en el siglo XIX. Se estaban poniendo las bases para dar el salto a una sociedad en la que no sólo se pudiera tener acceso a los bienes y a los servicios producidos y prestados por otros, sino a un nuevo valor: los recursos de la información. Esta nueva revolución convertía a la información en el equivalente de lo que para la revolución industrial había sido el carbón primero y después el petróleo, es decir, la fuerza impulsora del cambio social.

Por ser sociedad de la información la denominación que mayor fortuna ha alcanzado, recurrimos a Burton para debidamente acotar este término. El autor define sociedad de la información como "la transformación del conocimiento en un

recurso crucial y en una fuente de innovación y acción política; la aparición de la tecnocracia como elite dominante; la consideración de que la cultura de unos pocos no depende del trabajo de muchos; el reemplazo de la ética protestante del trabajo por un énfasis en el ocio y la cultura; el cambio de nuestros valores hacia la individualidad y la autonomía; el cambio de base económica de la sociedad, apoyada en los servicios" (Burton, 1992: 38), a lo que De Pablos añade el concepto de transparencia, "una de las indudables cualidades de toda sociedad de la información y de los implementos tecnológicos en que aquella se basa para hacerse realidad" (De Pablos, 1998: 29).

Castells en *La ciudad informacional*, un estudio originario de 1989, aunque publicado en España por primera vez en 1995, señala que en esos años las innovaciones científicas y tecnológicas estaban convergiendo para constituir "un nuevo paradigma tecnológico" (Castells, 1995a: 36), fundamentado en la microelectrónica. La principal característica de este nuevo paradigma estribaba en que las nuevas tecnologías se estaban concentrando en el procesamiento de la información que constituía tanto "la materia prima como el producto" (Castells, 1995a: 38). La segunda de ellas era que la innovación aparejada a este nuevo paradigma tecnológico recaía "sobre los procesos más que sobre los productos" (Castells, 1995a: 39). Estos elementos lo hacían sensiblemente diferente a los anteriores paradigmas tecnológicos, surgidos alrededor de la máquina de vapor y de la electricidad, respectivamente.

Los cambios que se perfilaban en el sector económico eran, por ende, importantes. El prolífico Manuel Castells, esta vez junto a Peter Hall, ha destacado en *Las tecnópolis del mundo, la formación de los complejos industriales del siglo XXI*, las tres revoluciones económicas contemporáneas más sobresalientes: la primera es una revolución tecnológica basada en las tecnologías de la información; la segunda es la creación de una economía global que, en palabras de los autores "funciona en

tiempo real como una unidad en un espacio mundial" (Castells y Hall, 1994: 21); y la tercera es la aparición de una nueva forma de producción y gestión económica, denominada informacional.

En su informe al Club de Roma a principios de los años 80, Friedrichs y Schaff (editores) intentaron trasladar a la sociedad europea de la época los cambios que estaban acaeciendo como consecuencia de la revolución de la microelectrónica; cambios en las formas de organización de la sociedad o del trabajo, advirtiendo que la microelectrónica provocaría una situación transitoria de desempleo. El informe resulta visionario en algunos aspectos como la educación, cuestión en la que el trabajo dota de un papel de gran relevancia al ordenador, pero siempre como complemento del maestro (Curnow y Curran, 1982). Como en el resto de los informes de la época, la conciencia de que se está viviendo un momento de revolución queda patente: "la primera revolución industrial potenció enormemente la débil fuerza muscular del hombre y los animales en la producción; la segunda expandirá la capacidad mental humana hasta un nivel que difícilmente podemos imaginar ahora" (King, 1982: 11).

En ese momento de cambio y revolución, las inquietudes de investigadores y de la clase gobernante ya se estaban manifestando. En este sentido, el estudio más interesante y conocido, especialmente por la capacidad que tiene de acotar y exponer los principales retos a los que hay que hacer frente en los próximos años, es el llevado a cabo en 1978 por Simon Nora, inspector general de finanzas del gobierno francés, y Alain Minc, alto funcionario de la Inspección General de Finanzas francesa. El presidente Giscard d'Estaing quería saber cuál era la situación concreta del desarrollo de las nuevas tecnologías en Francia y las posibilidades que existían para incorporarlas a la política nacional. Los resultados a los que se llegaron se conocen como el Informe Nora-Minc, realizado en un momento en el que se estaba viviendo una importante crisis a escala mundial cuyo epicentro era la principal fuente

energética: el petróleo. A raíz de esa se produjo un desbarajuste tal que dejó al descubierto los riesgos de centrar el sistema económico únicamente en esa fuente energética.

La principal característica del informe es la importancia que los autores conceden a un nuevo elemento que entra a formar parte del juego mundial: la revolución informática, es decir, al creciente peso específico que esta innovación técnica tendrá sobre todas las demás, actuando como elemento organizador y estructurador y factor común presente en todos los procesos, ya sean sociales, políticos o económicos. El que la informática deje de ser elitista para pasar a ser un instrumento de masas se debe a la bajada en los costes y a una nueva realidad: la telemática<sup>1</sup>, "la imbricación creciente entre los ordenadores y las telecomunicaciones" (Nora y Minc, 1982: 18), gracias a la cual, y a diferencia de lo que ocurre con la electricidad, no se transmitirá "una corriente inerte, sino información, es decir, poder" (Nora y Minc, 1982: 18). Este nuevo tipo de corriente que es la información con el tiempo dará lugar a un fenómeno inédito: la informatización de la sociedad.

Este hecho, la informatización de la sociedad, según Nora y Minc, traerá una serie de consecuencias a medio plazo, algunas consideradas positivas, como son los efectos innegables en la productividad y en el comercio exterior, las posibilidades de reorganizar la administración o ayudar a las PYMEs, y otras negativas, especialmente las que puedan afectar a la reestructuración laboral, aquellas que incidirán sobre el empleo, siempre y cuando la informatización no consiga fijar los mecanismos necesarios para el restablecimiento del equilibrio laboral. Por ejemplo, Nora y Minc aseguran que habrá sectores, como el de los servicios (más concretamente, la banca, los seguros, la seguridad social, correos y las oficinas), en

---

<sup>1</sup> A Simon Nora y Alain Minc les debemos este neologismo: la telemática. Ésta es la primera vez que se usa este vocablo para designar la unión entre telecomunicaciones (tele) e informática (mática).

los que se experimentará un salto en la productividad similar al de la agricultura o la industria de antaño, aunque eso implique un ahorro importante de empleos (Nora y Minc, 1982).

Y en toda esta situación, ¿cuál es el papel que habría de jugar el Estado francés? Los autores de *La Informatización de la sociedad* señalan que es imprescindible para asegurar y preservar la libertad de todos los actores que el Estado domine la red y fije unas normas de acceso a ella, unos protocolos. La red ha de ser concebida como un servicio de carácter público. Más allá, en un futuro denominado "aleatorio" por Nora y Minc, el proyecto es socializar la información, es decir, "poner en marcha los mecanismos por los cuales se manejan y armonizan las constricciones y las libertades, el proyecto gubernamental y las aspiraciones de los grupos autónomos. Es facilitar la preparación de los datos a partir de los cuales pueden encontrar un punto de acuerdo la estrategia del centro y los deseos de la periferia; un acuerdo por el cual la sociedad y el Estado no sólo se apoyen, sino también se fabriquen recíprocamente" (Nora y Minc, 1982: 191).

Una destacada participación estatal similar a la francesa fue la propuesta unos años antes por el plan JACUDI para el gobierno japonés. En 1972 la *Japan Computer Usage Development Institute* (JACUDI) presentó al gobierno nipón de la mano de Yoneji Masuda, director del centro, un plan para potenciar la sociedad de la información en el país hasta el año 2000. Era una de las primeras veces en las que se hacía mención a este término: sociedad de la información frente al más extendido hasta ese momento de sociedad postindustrial. La actuación del plan llegaba hasta 1985 con una inversión de 65 billones de dólares para década y media de trabajo. La cuantía más elevada era la destinada al plan computópolis (1.169 millones de dólares), en el que se tenía que idear el modelo de ciudad computerizada característica de la futura sociedad de la información. La nueva ciudad del futuro

elegida fue Tama, a unos 30 kilómetros de Tokio, en la que se invirtieron cuatro millones de dólares en tendido de cable coaxial.

En esta urbe ideal se proyectaron sistemas de televisión por cable (concebida como una herramienta bidireccional) que ofrecían prestaciones que iban desde la televisión de pago, la información relámpago (textos más imágenes de televisión que se exhibían como noticias varias veces al día y con nuevos contenidos en cada transmisión), periódicos facsímil o servicios de preguntas y respuestas en los que el suscriptor, mediante un terminal equipado con un teclado, inquiría sobre temas relacionados con la programación y recibía las pertinentes respuestas. Además de éstas, se planificaron otras actuaciones como la de vehículos controlados por ordenador, supermercados automatizados y una red sanitaria regional (Masuda, 1984). La mayor presencia de la administración, a través de bancos de datos, en la nueva sociedad, la educación a distancia, el apoyo a las PYMEs o sistemas para la prevención de la contaminación son otras de las áreas en las que trabajó el plan JACUDI.

En este sentido, los autores De Aguilera Gamoneda y De Aguilera Moyano aseguran que “uno de los rasgos más destacados de lo que se ha dado en denominar *nuevas tecnologías* y *nuevos medios* reside en su carácter *sinérgico* (empleando la expresión que popularizase Y. Masuda), en la clara convergencia de las tecnologías y sus aplicaciones en torno a instrumentos que permiten diferentes usos y procesos semejantes” (De Aguilera Gamoneda y De Aguilera Moyano, 1989: 165-166).

Las acciones del informe JACUDI también son destacables desde el momento en que sistematizó los diferentes períodos de desarrollo de la informática. Éstos son cuatro. El primero de ellos va desde 1945 hasta 1970. Es la época de las *mega-sciences* y el objetivo principal es la conquista del espacio y la defensa militar. El segundo comprendería los años que van de 1955 a 1980. Son los años de la



gestión, del interés por mejorar los índices del producto nacional bruto. En la tercera oleada, de 1970 a 1990, se tendrá en cuenta el bienestar, los servicios sociales. Finalmente, el cuarto período abarcaría las dos últimas décadas del siglo XX, de 1980 a 2000. En él se pretende alcanzar la satisfacción máxima al amparo de los avances generados por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, el individuo es el centro de interés (Masuda, 1984).

Para cerrar este apartado dedicado a las principales acciones emprendidas a finales de los años setenta y principios de los ochenta alrededor de las tecnologías de la información y la comunicación hay que hacer mención a un informe que nos atañe directamente. En 1985, unos meses antes de la entrada de España en la Comunidades Europeas, el Gabinete de Presidencia del Gobierno socialista de Felipe González encargó a un grupo de expertos liderados por Manuel Castells la redacción de un informe que diera a conocer la situación concreta del desarrollo tecnológico por el que atravesaba España.

Del análisis internacional se dedujo que España llegaba, una vez más, con retraso a la cita tecnológica, aunque la posición que ocupaba no era totalmente insuperable. En el informe se señalaba que la inercia histórica de nuestro país se había cumplido nuevamente. Las palabras empleadas por Castells y su equipo para calificar esta situación eran muy duras. Se hablaba de "oscurantismo ideológico, corporativismo profesional, burocratismo administrativo, subdesarrollo científico y arrogancia de la ignorancia" (Castells et al, 1986: 16). Según los autores, esta posición era la causante del menor índice de penetración de las nuevas tecnologías si se comparaba España con el resto de países europeos, aquéllos que en breve pasarían a ser compañeros de viaje.

Como se observa en la tabla número 1, si tomamos como referencia la introducción del ordenador en los diversos sectores económicos españoles y europeos para ver

cuál es el índice de penetración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, veremos que, efectivamente, España va a la zaga de sus futuros compañeros europeos a principios de los ochenta. En la mayoría de los casos se está 10 puntos por detrás, llegando a 16'7 puntos menos en el caso de los servicios, en los que, recordemos, el informe Nora-Minc centraba gran parte de la productividad que generaría la informatización de la sociedad. Según el informe de Castells, en este año de 1981 "había en Europa 131 ordenadores por millón de habitantes<sup>2</sup>, mientras que en España esta cifra alcanzaba 91" (Castells et al, 1986: 81). En el sector empresarial, el 28'2% de las compañías europeas con más de 20 trabajadores disponían de ordenador; en España la cifra descendía hasta el 14'9%. Si esto sucedía en el ámbito empresarial, al hablar del gran público el ordenador era prácticamente un desconocido. La tasa de penetración en el hogar español era de tan sólo un 2% (Castells et al, 1986).

Tabla 1: Índice de penetración del ordenador por sector económico en España y Europa Occidental, 1981

Sector económico (*)	España (%)	Europa Occidental (%)
Finanzas	35'4	45'1
Servicios	20'1	36'8
Manufacturas	18'3	33'3
Pequeña manufactura	7'3	18
Transporte, serv. pub.	13'1	21
Comercio	8'9	20
Minería y construcción	4'7	8'2
Agricultura	2'1	5

(\*) % de empresas del sector con más de 20 empleados que disponen de ordenador

Fuente: IDC Ibérica en *El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías*, 1986, 82

<sup>2</sup> El informe considera ordenador a toda Unidad Central de Proceso, excluyendo de la clasificación a los microprocesadores.

A la vista de cifras de este tipo no resulta extraño comprender que los sectores productores de tecnologías de la información en España vivieran un estancamiento en su producción antes de la entrada en la CEE. Esta situación debía suplirse con un crecimiento en las importaciones para paliar la falta de dinamismo del sector, ya que la demanda superaba a la oferta interna. En el informe se manifiesta, por lo tanto, que la penetración de las tecnologías de la información en España hasta 1984 es un fenómeno limitado, a pesar de estar viviéndose una revolución tecnológica a escala mundial. La solución más efectiva que se propuso para ayudar a la empresa tecnológica española era cubrir los niveles medio e inferior del mercado nacional en lo que a productos de tecnología se refería y procurar abrirse nichos de mercado a escala internacional en artículos específicos. Por lo que respecta a tecnología punta, ésta seguiría estando dominada por las compañías norteamericanas y japonesas. España aún no disponía de capacidad suficiente como para generar tecnología aplicada a los campos fundamentales de la nueva revolución de finales del siglo XX (Castells et al, 1986).

La nueva política de desarrollo tecnológico defendida en el informe pasaba por cuatro ejes considerados fundamentales. En primer lugar, era imprescindible que se manifestara una acción decidida del Estado para paliar la debilidad empresarial en el campo de la innovación. Debido a la incapacidad de generar tecnología punta, era urgente que se establecieran los mecanismos necesarios para fomentar la transferencia tecnológica, al menos en la primera fase del desarrollo. Como tercer elemento se pedía una mayor atención al capital humano, mejorar la calidad y cantidad de los investigadores y científicos. Finalmente, como consecuencia de la delicada situación de España, se tenía que estimular desde un primer momento el tejido industrial, la interrelación estrecha entre I+D y el aprovechamiento de ésta por parte de la industria (Castells et al, 1986).

Paralelamente al informe encargado por Felipe González, a comienzos de la década de los ochenta, en España se pone en marcha el Plan Electrónico e Informático Nacional (PEIN). Concretamente, la empresa IBM fue la encargada de proponer al gobierno una serie de medidas encaminadas a mejorar la situación del sector informático, y por extensión el campo de las tecnologías de la información y de la comunicación, en España. Estas acciones eran las siguientes:

1. potenciar el uso de la informática,
2. la libre competencia entre las diferentes marcas del mercado,
3. impulsar la industria española de *software*,
4. confiar la fabricación de equipos a factorías españolas propiedad de multinacionales,
5. relanzar la industria auxiliar,
6. desarrollar las nuevas tecnologías de las comunicaciones y
7. liberalizar el mercado de terminales de telecomunicación (Generalitat de Catalunya, 1984)

El PEIN se marcó como escenario a medio término de actuación el año 1987. Hasta ese momento las inversiones más destacadas para programas de desarrollo se repartieron de este modo:

Tabla 2: Subvenciones más destacadas del PEIN en España

Subsector	1984	1985	1986	Total (*)
Microelectrónica	1.850	1.850	1.850	5.550
Informática	450	450	500	1.400
Telecomunicaciones	100	200	200	500
Total (*)	2.400	2.500	2.550	7.450

(\*) en millones de pesetas

Fuente: *Libre Blanc de l'electrònica i la informàtica a Catalunya*, 1984, 225

Como se puede ver, el subsector en el que más se confiaba en España para ayudar a esa penetración de las tecnologías de la información y de la comunicación era el de la microelectrónica. Más exactamente, los 5.550 millones de pesetas iban destinados en gran parte a la creación de una red integrada de servicios electrónicos que debía potenciar programas del tipo CAD/CAM, programas de robótica y actividades de información y formación entre las pequeñas y medianas empresas. Por lo que respecta a la informática, el segundo subsector en cuanto a inversiones se refiere, éstas se centraban en la creación de bancos de datos de explotación general, la promoción de su uso en empresas y centros de enseñanza y la instalación de una compañía en Estados Unidos cuya misión era la absorción tecnológica y el análisis de los mercados internacionales con el fin de incentivar la transferencia de tecnología propuesta en el informe de Castells. Finalmente, los 500 millones dedicados al subsector de las telecomunicaciones se destinaron a programas que analizaban la viabilidad de la introducción masiva de nuevos servicios como el videotexto, teletexto o telefax en la sociedad española.

Si se cumplían todas estas cuestiones, España estaba en posición de afrontar el reto comunitario. El resto de potencias mundiales, como se ha visto, también trabajaban por no perder la oportunidad que las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación ofrecían.

#### **4.1.1. Las cifras de las tecnologías de la información a finales de los setenta y principios de los ochenta**

Cuando ven la luz todos los informes antes mencionados la aplicación concreta de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación es limitadísima en todos los niveles, desde el hogar hasta la empresa, pasando por los centros de enseñanza y la Administración. Sin embargo, entonces ya se podía apreciar la importancia creciente que iban adquiriendo las TIC al amparo de determinadas

innovaciones tecnológicas. Un claro ejemplo de ello es el caso de la informática. Desde que en 1959 se popularizaran los circuitos integrados, en 1971 apareciera el microprocesador y en 1974 los semiconductores la trayectoria ascendente ha sido abrumadora. Y hoy en día esa mejora continua es irrefrenable: cada vez aparece un nuevo producto en el mercado que supera ampliamente a su predecesor; y eso ocurre en un margen de tiempo tan reducido que nos parece imposible poder asimilarlo. A principios de los años ochenta esa tendencia alcista ya se manifestaba, como puede observarse en la tabla número 3.

Tabla 3: Incremento neto de ordenadores personales en el hogar en 1983

País	Número de unidades
Gran Bretaña	900.000
Rep. Federal Alemana	450.000
Francia	120.000
Suecia	95.000
Italia	80.000
España	70.500

Fuente: *El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías*, 1986, 84

Las cifras de la tabla número 3 hacen referencia al sector en los hogares, aquél en el que la penetración informática se hace con más retraso en esta primera etapa, esencialmente debido a los altos costes de los equipos y al escaso grado de madurez del mercado. A pesar de todo esto, las cifras en los principales países europeos no dejan de ser alentadoras. Gran Bretaña mantiene la preeminencia en el sector; dentro de sus fronteras es donde se produce el incremento neto más espectacular: casi un millón de terminales. Le siguen en la distancia la República Federal Alemana (con la mitad de ordenadores personales) y Francia, aunque este último país queda muy por detrás de Gran Bretaña. Destaca el caso de Suecia que, con una población menor a la del resto de países de la tabla, presenta un aumento

importante. España continua en los puestos de cola, a la espera de que se cumplan los objetivos del PEIN y de las iniciativas propuestas un par de años más tarde por el informe de Castells<sup>3</sup>.

En este sentido, las perspectivas de evolución de la informática en España, según el PEIN, para el quinquenio 1982-1987 eran significativas en cuanto a la producción y a la exportación se refiere, en la línea propuesta en el informe de Castells que señalaba la necesidad de abrir nichos en el mercado internacional.

Tabla 4: Evolución de la informática en España entre 1982 y 1987 según el PEIN

	Consumo aparente	Producción	Exportación	Importación
Equipos	215	158	112	169
Software	36	23'4	1'7	14'3
Servicios	39'2	37'2	3	5
Total en 1987 (*)	290'2	218'6	116'7	188'3
Crecim. medio 82-87	16'7%	34'9%	39'2%	11'8%

(\*) en miles de millones de pesetas

Fuente: *Llibre Blanc de l'electrònica i la informàtica a Catalunya*, 1984, 220

Los datos registrados en la tabla número 4 apuntan, como ya hemos indicado, al aumento importante, en términos globales, en el área de la producción y de la exportación española previsto hasta 1987 (con cifras que se acercan al 40%). Sin embargo, hay algunos matices reseñables si diseccionamos esos porcentajes genéricos, que nos muestra la interpretación de la tabla tras la aplicación de la fórmula producción + importación - exportación = consumo aparente.

<sup>3</sup> Recordemos que, tal y como se ha señalado anteriormente, en el sector empresarial español sólo el 14'9% de las compañías contaba con ordenadores y a escala de gran público la tasa de penetración del ordenador en el hogar era de un 2% (Castells et al, 1986).

Por lo que respecta a los equipos, se producen cantidades similares a las que se importan y se exportan volúmenes sensiblemente inferiores. El consumo no se consigue cubrir con la producción propia y es imprescindible recurrir a las manufacturas extranjeras. En el caso del *software*, nuevamente el consumo aparente es superior a la producción interna y se ha de buscar en la importación el equilibrio del mercado.

Por lo que respecta a la exportación, ésta alcanza los niveles más bajos de los tres sectores. Los servicios son el único grupo que prácticamente se autoabastecen: se produce casi lo mismo que se consume, por lo que las importaciones y exportaciones quedan casi anuladas.

Como se puede observar, aunque la producción genérica aumenta en el período comprendido entre 1982 y 1987, como también lo hace la exportación, el autoabastecimiento no se llega a producir, por lo que es inevitable recurrir a las importaciones para paliar ese desajuste. Esas importaciones tienen su origen, en la mayoría de los casos, en Estados Unidos, el principal exportador en el área de la informática. La clara dominante es IBM, seguida muy de lejos por la italiana Olivetti, que ha conseguido mantener sus nichos de mercado frente al gigante americano.

Tabla 5: Ventas de informática en España en 1983

Empresa	Ventas (*)
IBM	77.165
Olivetti	11.850
NCR	10.236
Nixdorf	9.259
Sperry	7.366
Secoinsa	7.330
Gispert	6.700



Bull	6.075
Digital	4.100
Hewlett Packard	3.352

(\*) en millones de pesetas

Fuente: ANIEL en *La sociedad española ante las nuevas tecnologías*, 1987, 42

Todo esto confirmaba las preocupaciones de los Estados miembros de las Comunidades Europeas cuando veían con desaliento cómo se mantenía el abismo tecnológico (el *technological gap* del que ya hemos hablado) entre Europa y Estados Unidos. Igualmente, esta situación era una de las razones por las que en el informe de Castells al gobierno socialista se hacía especial hincapié en la necesidad de la transferencia tecnológica y en la potenciación del capital humano, de investigadores y científicos que fueran capaces de reducir esas distancias.

Cerramos aquí el apartado dedicado a la informática en los primeros años de la década de los ochenta para pasar a comentar alguno de los datos más interesantes de otras actuaciones relacionadas con las TIC, las tecnologías de la información y de la comunicación. Unos años antes, durante la primera mitad de los setenta, se empezaron a poner en marcha las primeras experiencias en el área de las comunicaciones a través de redes de fibra óptica. A partir de 1976 se iniciaron las instalaciones experimentales de los primeros sistemas de redes de fibra óptica, básicamente sistemas de televisión por cable, redes de transporte y distribución de energía y aplicaciones de tipo militar

Algunos ejemplos de ello fueron el corredor Norte-Este que enlazó las ciudades norteamericanas de Boston con Washington o el corredor de la costa del Pacífico con una longitud de 825 kilómetros. En Europa también se sucedieron iniciativas de este tipo. En Francia se instaló una ruta de 45 kilómetros entre Le Mans y La Flèche; en Italia se cablearon 33 kilómetros en la ciudad de Padua; la Oficina de Correos

alemana montó un sistema de 13 kilómetros; en España RENFE hizo la primera instalación comercial en 1980 en el túnel Chamartín-Atocha con una longitud de 9'5 kilómetros de cables de cinco fibras, sin repetidor, y con una capacidad de 30 canales ampliables hasta los 960 (Generalitat de Catalunya, 1984).

Nadie dudaba que se estaban sentando las bases, al igual que sucedía en el sector informático, para la eclosión futura de las redes de banda ancha. Un ejemplo de ello es el número de módems conectados en Europa a principios de la década de los ochenta, en 1981. En concreto, como aparece en la tabla número 6, el país europeo que estaba a la cabeza era Suecia, con 4'8 módems por cada mil habitantes. La diferencia entre los países nórdicos (Finlandia 3'1; Dinamarca 3; Noruega 2'7) y los del resto de Europa entonces ya empezaba a ser muy notable, confirmándose esta tendencia a finales del siglo XX.

Tabla 6: Módems<sup>4</sup> conectados en Europa a finales de 1981

País	Nº de módems	Nº de habitantes	Módems por mil habitantes
Austria	12.323	7.500.000	1'6
Bélgica	15.388	9.900.000	1'6
Dinamarca	15.358	5.100.000	3
España	66.257	37.800.000	1'8
Finlandia	14.781	4.880.000	3'1
Francia	98.561	53.900.000	1'8
Grecia	1.898	9.600.000	0'2
Islandia	180	230.000	0'8
Irlanda	2.142	3.400.000	0'6

<sup>4</sup> Los módems de esta época, indudablemente, no pueden equiparse a los actuales, por lo tanto cuando hablamos de los módems existentes en 1981 nos estamos refiriendo a aparatos con una capacidad de 300 a 2.400 bps. Si tenemos en cuenta que el módem actual estándar opera con 56.000 bps comprobaremos lo que implica el hablar de módems a principios de la década de los ochenta.

Italia	85.286	57.200.000	1'5
Luxemburgo	1.315	360.000	3'7
Holanda	7.959	14.200.000	0'6
Noruega	11.257	4.100.000	2'7
Portugal	921	9.980.000	0'1
Gran Bretaña	88.239	55.900.000	1'6
RFA	127.307	61.300.000	2'1
Suecia	40.168	8.300.000	4'8
Suiza	17.741	6.370.000	2'8

Fuente: Eurodata en *Llibre Blanc de l'electrònica i la informàtica a Catalunya*, 1984, 115

Justo dos décadas más tarde, en 2000, el acceso a Internet, la red por excelencia, en Europa se siguen las premisas iniciadas en 1981 con respecto al número de módems conectados. La preeminencia de los países nórdicos apuntada entonces es más evidente si cabe. Como en aquella ocasión, Suecia es el país con mayor porcentaje de población que dispone de Internet, seguida por los Estados fronterizos con ella (Noruega, Dinamarca y Finlandia). España, en esos 20 años no ha encontrado la forma de mantener su posición intermedia, por delante de potencias como Gran Bretaña, y ha descendido a los últimos lugares con un escaso 12% de población mayor de 15 años con acceso a Internet. Casi todos los países del entorno europeo superan varias veces, entre dos y cinco, la penetración española. El balance, por lo tanto, es negativo.

Tabla 7: Población con acceso a Internet en Europa en 2000

País	% de población (*)
Suecia	65
Noruega	59
Dinamarca	55
Finlandia	55

Suiza	49'5
Holanda	49
Gran Bretaña	48
Austria	40
Alemania	35
Francia	31
Italia	29
Bélgica	27
Irlanda	28
España	12
Portugal	12
Europa	35

(\*) población mayor de 15 años

Fuente: Pro Active Internacional en *La Sociedad de la Información en España 2000. Presente y perspectivas*, 2000, 34

Si la Unión Europea pretende llegar en el año 2000 a las máximas cotas de excelencia, ha de demostrar que los proyectos surgidos al amparo de su política de I+D, y más concretamente de los Programas Marco, tienen razón de ser y son los más indicados para vertebrar la naciente sociedad de la información.

#### 4.2. Proceso de adopción de los Programas Marco

La Comisión Europea define así la esencia del Programa Marco:

“El instrumento central de control para llevar a término estas tareas es un programa marco de varios años para la investigación y el desarrollo tecnológicos, que ha de ser sometido para su aprobación unánime al Consejo de Ministros. En él se establecen los objetivos científicos y técnicos, los niveles de prioridad respectivos, los rasgos esenciales de las medidas

planificadas, el marco de financiación considerado necesario y las particularidades de la participación financiera de la Comunidad, junto con la distribución de su importe entre las distintas acciones planificadas". (Comisión de las Comunidades Europeas, 1987a: 8).

Los principales objetivos científicos y técnicos a los que hace referencia la cita anterior se centran en el reforzamiento de la coordinación y la cooperación transfronteriza, aumentando la movilidad entre el sector académico y el industrial para dar con las mejores soluciones a los problemas tecnológicos de la actividad cotidiana; la promoción de la investigación fundamental; el acceso a los resultados de los trabajos de otros participantes; y orientar la investigación hacia la consecución del mercado único, esencialmente en el campo de la normalización y de la estandarización.

Los Programa Marco son plurianuales, solapándose siempre el último año del respectivo Programa Marco con el primero de su sucesor. Así se asegura la continuidad de las actividades emprendidas. Estos Programas Marco cuentan con la figura de los programas específicos, que tienen la misión de ejecutar los objetivos científicos y técnicos, las prioridades y las grandes líneas de acción del Programa Marco.

No hay que confundir las acciones de I+D, materializadas en los Programas Marco, con otras actividades similares de la Unión Europea. Los programas de I+D se refieren, en este primer estadio de la política, a proyectos precompetitivos que abarcan la fase previa a la comercialización, es decir, investigaciones que diversas empresas o instituciones llevan a cabo conjuntamente antes de desarrollar y lanzar al mercado por separado sus propios productos. Así, se desmarcan de los programas de demostración en campos como la economía o la energía, en los que se pretende comprobar sobre el terreno la fiabilidad de una técnica ya difundida.

También hay que diferenciar las acciones de I+D de los Programas Marco con la labor del Centro Común de Investigaciones (CCI)<sup>5</sup>.

El proceso de aprobación de un Programa Marco es una tarea lenta que se puede prolongar en el tiempo si no se llega a un rápido consenso entre Comisión Europea, Consejo de Ministros y Parlamento Europeo. La Comisión es la encargada de tomar la iniciativa y elaborar una primera propuesta. Para ello cuenta con la ayuda de diferentes comités integrados por altos funcionarios de los Estados miembros, académicos, científicos y representantes de la industria que tienen la misión de asesorarla. Entre estos comités destacan:

CREST (Comité para la Investigación Científica y Técnica): está formado por 24 altos funcionarios de los respectivos ministerios nacionales de investigación científica de los Estados miembros.

La Asamblea Europea de las Ciencias y la Tecnología: a su alrededor se dan cita más de 100 personalidades destacadas del mundo científico.

IRDAC (Comité Consultivo para la Investigación y el Desarrollo Industrial): es en este comité en el que se encuentran los representantes del sector empresarial europeo, aportando el punto de vista más cercano al mercado.

Una vez que la Comisión y los diferentes comités llegan a una propuesta consensuada, ésta es elevada al Consejo de Ministros que, por unanimidad y en codecisión con el Parlamento Europeo, han de aprobar el Programa Marco. La propuesta que la Comisión somete al mismo tiempo a la opinión del Consejo y del

---

<sup>5</sup> El Centro Común de Investigaciones es el laboratorio de investigación científica y técnica de la Unión Europea. Su sede está en Bruselas y cuenta con cinco emplazamientos ubicados en Bélgica, Alemania, Italia, los Países Bajos y España. En total, tiene siete institutos dedicados a la investigación en las áreas de: medidas y materiales de referencia, elementos transuránicos, materiales avanzados, sistemas, informática y seguridad, medio ambiente, aplicaciones espaciales y estudios de prospectiva tecnológicas.

Parlamento es objeto de un exhaustivo análisis. Será el Parlamento el que haga una primera lectura y transmita su dictamen al Consejo, quien tiene la misión de fijar una postura común que aúne los elementos sugeridos por la Comisión, el Parlamento y él mismo. Esta posición común aún es objeto de una segunda lectura por el Parlamento que puede aprobarla, proponer enmiendas o rechazarla, lo cual supone el bloqueo total y la necesidad de empezar de nuevo. En este sentido, uno de los mayores puntos de fricción acostumbran a ser los presupuestos.

Cuando ya no hay ninguna traba, el Consejo fija el número definitivo de cada uno de los programas específicos. Esta decisión ha de ser adoptada por mayoría cualificada. En ella se detallan las particularidades, contenido científico-técnico, período de acción y financiación necesaria para cada uno de esos programas específicos. La Comisión, previamente, es la encargada de definir cuáles han de ser los criterios de selección para cada uno de ellos. Son pautas generales que han de estar en consonancia con la política comunitaria. Por ejemplo, se solicita que la investigación que se lleve a cabo sean estudios de gran envergadura a los que los Estados miembros por separado no puedan dedicar el capital humano, técnico y financiero indispensable, por lo que la única vía de acción sea la comunitaria. También se requiere que los proyectos presenten ventajas financieras si se hacen a escala europea, que sean capaces de aportar beneficios (ya sean económicos, sociales o tecnológicos) substanciales a la comunidad, ayudando a la realización del mercado interior, sin por ello olvidar la necesaria competitividad a escala internacional.

En el momento en que todos los puntos han quedado aclarados, consensuados y aceptados por los respectivos órganos competentes, la decisión final sobre el Programa Marco se publica en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas

---

La misión del CCI es proporcionar apoyo científico y técnico adaptado a las necesidades de sus clientes. Una de sus máximas es la actividad en régimen de competencia, participando en proyectos conjuntos con la industria, organismos y universidades de los Estados miembros.

(DOCE) para que, a partir de ese momento, constituya el fundamento jurídico sobre el que se basará durante los próximos años.

#### **4.3. El Primer Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico: de 1984 a 1987**

Cuando se inaugura este Programa Marco, el 1 de enero de 1984, la situación en el área de la investigación comunitaria pasaba por momentos difíciles. Sería reiterativo volver a exponer aquí los motivos por los que las comunidades europeas deciden lanzar la iniciativa de los Programas Marco. Baste recordar que con esta actuación se pretendía poner un poco de orden entre los diferentes programas específicos que, sin el paraguas que representará a partir de ese momento el Primer Programa Marco, ya habían iniciado sus actividades con la intención de cubrir alguno de los huecos que había en Europa en materia de I+D. La idea propuesta por los órganos comunitarios era englobar dichos programas bajo líneas de acción comunes, en las que las diferentes iniciativas individuales encontrarán puntos de intersección con el resto y con la política comunitaria.

En la tabla número 8 se pueden observar cuáles fueron esos campos de actuación considerados prioritarios en este Primer Programa Marco. Los 3.750 millones de euros<sup>6</sup> con los que se contó para financiar los proyectos durante los cuatro años de vigencia del programa recalaron mayoritariamente en la mejora de la gestión de los recursos energéticos (un 47'2% del total). Como recurso energético se entendía tanto la energía nuclear, la fisión y la fusión termonuclear controlada como las energías renovables. Esta mayor atención al campo energético era heredera de la importancia que había mantenido en las décadas anteriores, especialmente teniendo en cuenta que los dos únicos programas de cinco años precedentes habían estado bajo el auspicio de Euratom. En los siguientes Programas Marco variarán las tornas y se irá viendo un progresivo aumento de interés por la promoción



de las nuevas tecnologías en todas sus manifestaciones, hasta llegar a convertirse en auténticas valedoras de la política de I+D comunitaria.

Tabla 8: Distribución financiera del Primer Programa Marco (1984-1987)

Líneas de acción	Presupuesto(*)
1. Promoción de la competitividad agrícola	130
2. Promoción de la competitividad industrial	1.060
3. Mejora de la gestión de las materias primas	80
4. Mejora de la gestión de los recursos energéticos	1.770
5. Ayuda al desarrollo	150
6. Mejora de las condiciones de vida y del trabajo	385
7. Mejora de la eficacia del potencial científico y técnico	175
Total:	3.750

(\*) en millones de euros

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos ofrecidos por la Comisión Europea en *La politique de la recherche de la Communauté Européenne*, 1985 y *Vademécum de la promoción de la investigación en la Comunidad Europea*, 1987

Los intentos por mejorar la investigación comunitaria y conseguir que las cifras dedicadas a cada uno de los programas aumentaran progresivamente se observan si analizamos la evolución del presupuesto desde 1973 hasta una década después, en 1984, el primer año de vigencia del Programa Marco. En estos diez años se multiplicaron por trece los fondos destinados a I+D, pasando de unos escasos 70 millones de euros a los 900 con los que se dispuso en 1984 (un aumento del 1.285%), la suma total que se aportó para cubrir las necesidades del primer año del Programa Marco. Aunque el incremento es notable, esos 900 millones destinados a investigación en ese año de 1984 sólo supusieron el 2'4% del presupuesto total comunitario para dicho ejercicio (Ministerio de Educación y Ciencia, 1985).

---

<sup>6</sup> A partir de este momento siempre hablaremos de euros para designar a la moneda europea por una mera cuestión de comodidad, aunque en esa época su lugar lo ocupara el ecu.

Durante ese ejercicio, y los posteriores que darán forma al Primer Programa Marco, el papel desarrollado por las nuevas tecnologías en el panorama comunitario, aunque empieza a ser destacado (como lógico fruto de las iniciativas estatales en esa línea apuntadas en los informes Nora-Minc, JACUDI o González), no es el más sobresaliente. Ni tan siquiera configura una línea de acción independiente del resto, sino que está enmarcada dentro de lo que se llama promoción de la competitividad industrial, lo cual ya es un dato significativo sobre la orientación que para la Comunidad Europea podía tener. Según Laredo, a partir del Acta Única Europea este apoyo dirigido hacia la mejora de la competitividad no deja de ser un apoyo, más o menos evidente, a firmas individuales de la industria europea (Laredo, 1998).

A pesar de ello, en diciembre de 1982 el informe FAST (*Forecasting and Assesment in the field of Science and Technology*), presentado a la Comisión Europea, señaló la necesidad imperiosa que tenían las Comunidades de dominar la tecnología de la información, tanto en el plano industrial como social, sin la cual no se podía garantizar la supervivencia de la industria europea en la economía de libre mercado. Esos avances tecnológicos se consideraban como un hecho "irresistible" (Comisión de las Comunidades Europeas, 1986: 208), por lo que no podían ser ignorados.

En este cajón de sastre que suponía la línea de acción número 2, cabrían desde las nuevas tecnologías y los nuevos productos para las industrias convencionales (con 350 millones de euros), la eliminación de las trabas en el camino hacia la competitividad industrial (30 millones de euros), hasta lo que para nosotros constituye el principal foco de interés: los programas sobre telecomunicaciones e información (680 millones de euros que representaban el 18'1% del total del presupuesto).

A pesar de lo anteriormente expuesto, hay que reconocer que el intento de las comunidades europeas por ir relegando la importancia concedida al área de la energía era un proceso paulatino desde inicios de la década de los ochenta. Según Guzzetti, entre 1982 y 1985 el presupuesto comunitario destinado al sector de la energía pasa del 65'5% al 50% del total, mientras que los fondos aportados a la competitividad industrial casi se duplican, ascendiendo del 17% al 32% (Guzzetti, 1995).

En estos años, el máximo exponente de las iniciativas vinculadas a las tecnologías industriales era el programa BRITE (*Basic Research in Industrial Technologies for Europe*), cuyo principal objetivo era indagar en tecnologías genéricas para conseguir el mismo nivel de competitividad en todas las industrias europeas, tanto tradicionales como avanzadas. El primer programa BRITE (1985-1988) contó con 125 millones de euros. Más tarde, BRITE se fusionaría con el programa EURAM, dando lugar a una nueva etapa en la que se centrarían en la industria aeronáutica.

También hace su aparición en estos años el programa SPRINT (*Strategic Programme for the Transnational Promotion of Innovation and Technology Transfer*). Tras la fase piloto, la iniciativa se pone en marcha en 1983. Su principal objetivo era extender la innovación tecnológica por Europa, dotar de infraestructuras a las empresas y conseguir la formación de redes entre PYMEs para que pudieran transferir los resultados de sus investigaciones.

Por lo que respecta a las tecnologías de la información y de la comunicación, el programa más destacado es ESPRIT (*European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology*) <sup>7</sup>. Según Vonortas, ESPRIT se

---

<sup>7</sup> En 1976 la Comisión Europea ya se había encargado de presentar un primer plan de acción a favor de las tecnologías de la información. Estos intentos dieron sus frutos en un programa (1979-1983) antecesor de ESPRIT, dedicado a investigar sobre posibles medidas de estandarización en el sector del software y de productos similares. La dotación financiera fue de 25 millones de U.A.

consideró como el primer programa realmente de I+D impulsado por la Comunidad (Vonortas, 2000). Apareció en un momento en el que el sector de las telecomunicaciones pasaba por una difícil situación: fragmentación del mercado, falta de estándares y leyes comunes y problemas para dar respuesta a las necesidades de los consumidores, como por ejemplo la transmisión electrónica de información. Todo ello sumado a la competencia evidente de Estados Unidos y Japón. Ante esta situación no es de extrañar que, después de una fase piloto en la que se firmaron los primeros 36 proyectos en el campo de la microelectrónica y del *software*, el Consejo de Ministros aprobara la primera fase de ESPRIT para los años 1984-1988 con un presupuesto de 750 millones de euros<sup>8</sup>, la cantidad más elevada de los programas temáticos. Las áreas de las que se ocupó fueron desde las perspectivas de evolución del sector de la microelectrónica avanzada, a las tecnologías de componentes, el tratamiento de información, la ofimática y la producción integrada por ordenador.

Según Sharp, el Programa ESPRIT tuvo gran importancia dentro de la política europea de promoción tecnológica, ya que sirvió de modelo a otros programas específicos destinados a la promoción de las nuevas tecnologías. Supuso un cambio de tercio, el punto de partida hacia una política de colaboración, descentralizada, muy alejada del estilo jerárquico-vertical que primaba en los años anteriores. ESPRIT promovió una amplia reorganización de la industria europea de la alta tecnología con un aumento de las alianzas entre los que antaño eran competidores dentro del mercado europeo y un aumento de la concentración. En definitiva, "ESPRIT worked like a dream, restored the confidence of the European firms in their own abilities, got them working together and promoting, on the one

---

<sup>8</sup> En esta primera fase de ESPRIT se llevaron a cabo 227 proyectos que necesitaron de la colaboración de 3.000 investigadores y 536 organismos diferentes, de los que alrededor de 200 eran universidades. (Consejo Superior de las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación, 1989).

hand, the competition of the internal market and, on the other, further collaborations and mergers" (Sharp, 1991: 74)

Otros programas vinculados con las tecnologías de la información que ven la luz dentro del Primer Programa Marco son RACE (*Research and Development in Advanced Communications Technologies for Europe*), STAR (*Special Telecommunications Action of Regional Development*) y TEDIS (*Trade Electronic Data Interchange System*).

Esta es la situación que atraviesa el sector de las tecnologías de la información y de la comunicación, en un muy incipiente desarrollo, durante la segunda mitad de la década de los ochenta, a punto de estrenarse el Segundo Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

#### **4.4. El Segundo Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico: de 1987 a 1991**

Así como la característica más destacada del Primer Programa Marco fue la coordinación por primera vez de las actividades de I+D en un único pilar estructurado, la del Segundo Programa Marco fue la de apostar decididamente por las tecnologías de la información y de la comunicación como tecnologías del futuro. Esta postura se ve claramente en la tabla número 9, donde se aprecia el despegue que han adquirido a escala presupuestaria, llegando a disponer de la partida más importante, 2.275 millones de euros que suponen el 42'2% del total<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Si comparásemos el Primer Programa Marco con el Segundo deberíamos añadir a esos 2.275 millones de euros los 845 correspondientes a la línea de acción número 3, la que hace referencia a la modernización del sector industrial (ciencia y tecnología de las industrias, ciencia y tecnología en materiales avanzados y estándares técnicos). Sumadas, ambas contabilizan el 57'8% del total del presupuesto comunitario (3.120 millones de euros). Como se recordará, en el Primer Programa Marco las actividades de estas dos líneas aparecían bajo el epígrafe de Promoción de la Competitividad Industrial, reuniendo 1.060 millones de euros frente a los 3.120 que se alcanzan en esta ocasión.

Además de trabajar por y para las tecnologías del mañana, el Segundo Programa Marco se concentró en un nuevo aspecto surgido a raíz del Acta Única Europea: la búsqueda de la cohesión económica y social, a la que habían de contribuir a partir de ese momento todas las acciones de I+D. Todo ello sin perder de vista la base de excelencia científica y técnica que debían tener los proyectos y el fomento de la transnacionalidad entre empresas, centros y universidades.

Tabla 9: Distribución financiera del Segundo Programa Marco (1987-1991)

Líneas de acción	Presupuesto(*)
1. Calidad de vida	375
2. Sociedad de la información	2.275
3. Modernización de los sectores industriales	845
4. Explotación y valorización de los recursos biológicos	280
5. Energía	1.173
6. Ciencia y tecnología al servicio del desarrollo	80
7. Recursos marinos	80
8. Cooperación científica y técnica europea	288
Total:	5.396

(\*) en millones de euros

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos ofrecidos por la Comisión Europea en *Los programas (I+D) de investigación y desarrollo de la CEE*, 1989

En esta ocasión, los casi 5.400 millones de euros destinados al Programa Marco suponen el 3% del presupuesto total de la Comunidad. De este modo, se consigue un aumento de 0'6 puntos con respecto al programa anterior que sólo había obtenido el 2'4% del total de los fondos comunitarios. Otro incremento importante que hay que destacar es el relativo al propio presupuesto: se pasa de 3.750 millones

de euros a los 5.396 actuales. Esta variación supone un crecimiento del 44%, el segundo más elevado de los cinco Programas Marco<sup>10</sup>.

Como se recordará, en el anterior Programa Marco el sector energético era el que recibía una cuantía mayor. En estos momentos son cerca de 1.200 millones de euros los aportados por las arcas comunitarias (un 21'7% del total). Se comprueba, por lo tanto, la tendencia al cambio iniciada débilmente a principios de los ochenta, favoreciendo las acciones en el campo de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en detrimento de las del segmento energético (fisión nuclear, fusión termonuclear controlada, energía no nuclear y aprovechamiento racional de los recursos). La Unión Europea entiende por tecnologías de la información las vinculadas al área de la microelectrónica, los periféricos y los sistemas de tratamiento de información. Por el contrario, las tecnologías de la comunicación quedan circunscritas al perfeccionamiento de las redes por las que circulará dicha información. También se incluyen dentro de este punto las comunicaciones móviles y la ingeniería de servicios.

De los 32 programas específicos que configuran las acciones del Segundo Programa Marco de I+D, en este punto sólo nos vamos a centrar en los que se agrupan bajo el término genérico de Sociedad de la Información. Por lo tanto, es preciso hacer referencia a las tres áreas en las que éste se divide: tecnologías de la información (con 1.600 millones de euros para el período de cinco años), telecomunicaciones (550 millones) y servicios de nuevo interés común, en el que también se incluyen los transportes (125 millones de euros).

---

<sup>10</sup> La variación en el presupuesto entre los Programas Marco es la que sigue:  
entre el Primer y el Segundo Programa Marco hay un incremento de 1.646 millones de euros, lo que supone el 44%  
entre el Segundo y el Tercer Programa Marco hay un incremento de 1.204 millones de euros, lo que supone el 22'3%  
entre el Tercer y el Cuarto Programa Marco hay un incremento de 6.500 millones de euros, lo que supone el 98'5%  
entre el Cuarto y el Quinto Programa Marco hay un incremento de 1.860 millones de euros, lo que supone el 14'2%

A punto de entrar en los noventa, se ha vuelto ineludible la necesidad de brindar a la industria europea de las tecnologías de la información de bases estables para mejorar su competitividad, además de fomentar la cooperación industrial en I+D y contribuir al desarrollo de normas internacionales. Todos estos serán los objetivos perseguidos por esta iniciativa. Para ello, recurrirá, como ya hemos indicado, a programas en el campo de la microelectrónica, de los periféricos y de los sistemas de tratamiento de información.

Por lo que respecta al área de las telecomunicaciones, los trabajos van encaminados hacia la integración de la banda ancha para obtener, de ese modo, servicios de comunicación avanzada.

Entre las iniciativas más destacadas de estas áreas continúan las auspiciadas bajo ESPRIT en los campos de la microelectrónica de circuitos de gran velocidad, las tecnologías de soportes lógicos (*software*), el tratamiento avanzado de la información, los sistemas de ofimática y la introducción de las tecnologías de la información en todas las fases del ciclo de producción. Como se observa en el Anexo I, la vigencia de este programa es la más prolongada de todas las relacionadas con las TIC. Sólo en el Quinto Programa Marco desaparecerá para dar paso a la nueva política: la integración completa de todos los programas específicos vinculados a las tecnologías de la información y de la comunicación.

Un último ejemplo de este apartado lo constituye el programa RACE, la estrella de los programas del sector de las tecnologías de la comunicación. Tras la fase piloto, que coincide con el Primer Programa Marco, en 1987 se produce su lanzamiento definitivo con un presupuesto total de 800 millones de euros. Esta cuantía va destinada a promover el desarrollo de un sistema integrado de comunicaciones de banda ancha. Los sectores prioritarios serán la investigación sobre circuitos



integrados de gran velocidad y alto grado de complejidad, la optoelectrónica, los componentes ópticos, los equipos de comunicación especializados y la tecnología de representación visual en pantalla plana de gran formato. Muchos de los proyectos del RACE se internan incluso en el área de la televisión, en concreto la televisión de alta definición

Por su parte, según Burgelman y Pauwels en el informe *Telecomunicaciones y Audiovisual en Europa*, el programa STAR (*Special Telecommunications Action for Regional Development*) pretende favorecer la creación de redes de vanguardia en las regiones menos desarrolladas de la Comunidad. Además, persigue promover el establecimiento de redes previas al desarrollo del RDSI, lo que supone una integración tecnológica entre los sectores de las telecomunicaciones y de la radiodifusión (Burgelman y Pauwels, 1990).

Junto a estas acciones, reaparece la preocupación de la Comunidad por lograr una óptima formación de los futuros investigadores y profesionales en las tecnologías del mañana. Para ello surge en 1987 el programa COMETT (*Programme of the Community in Education and Training for Technologies*). Se destina un presupuesto de 45 millones de euros para un período de tres años (1987-1989) que ha de servir para mejorar la cooperación entre la universidad y la industria, prestando especial atención a la formación avanzada a escala local y regional. Para lograr dichos objetivos se considera que los sistemas de enseñanza multimedia son la mejor herramienta, ya que, unido a su componente de innovación tecnológica, permite a aquellas zonas más alejadas, como pueden ser las rurales, acceder fácilmente a los contenidos didácticos.

Finalmente, los servicios de nuevo interés común giran alrededor de dos programas específicos: DRIVE (*Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe*), cuyo objetivo es la creación de infraestructuras viarias específicas para la seguridad

por carretera, y AIM (*Advanced Informatics in Medicine*), centrado en la aplicación de la informática en el campo de la medicina.

Estas dos iniciativas son las precursoras de la mayor presencia que adquirirán los estudios relacionados con la telemática durante el Cuarto Programa Marco, ya preconizados a finales de los setenta por Nora y Minc.

#### **4.5. El Tercer Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico: de 1990 a 1994**

En 1989, un año antes de iniciar el Tercer Programa Marco y cuando el Segundo aún se hallaba a mitad de camino<sup>11</sup> se hizo un estudio sobre las actuaciones emprendidas por el Segundo Programa Marco, los problemas que habían surgido y, por lo tanto, las áreas en las que se consideraba urgente y necesaria la intervención. Se llegaron a tres importantes conclusiones:

1. existía una excesiva tendencia hacia la autoperpetuación de las acciones,
2. la administración europea creía ser la propietaria en exclusividad de esos programas, y
3. se apreciaba una escasa selectividad a la hora de elegir programas y proyectos (Comisión de las Comunidades Europeas, 1992a).

El grupo de evaluadores constató la tendencia que tenía la Comunidad a la hora de seguir financiando proyectos por simple inercia, sin analizar cuáles eran más interesantes para la consecución de los objetivos de la política de investigación y desarrollo tecnológico. Ésta era una falta de selectividad grave que incurría en la

---

<sup>11</sup> Entre el Segundo y Tercer Programa Marco hay un solapamiento de dos años. El Segundo Programa termina en 1991, mientras que el Tercero empieza en 1990. La Comunidad se planteó la necesidad de reformas en los Programas Marco a la vez que la continuidad en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico. De ahí que se decidiera tomar 1990 como el año para llevarlas a cabo.

dispersión, en lugar de la concentración de esfuerzos en proyectos considerados de prioridad tecnológica. Concretamente, ésta fue la principal razón por la que se agruparon las actividades del Tercer Programa Marco, tal y como se puede observar en la tabla número 10, únicamente en seis grandes líneas, reduciéndolas en dos respecto al anterior Programa Marco<sup>12</sup>.

Por otra parte, se consideró necesaria una mayor flexibilidad entre el personal de la Comunidad, acusado de inmovilidad y estatismo, aspectos que llevaban a un alto grado de rigidez administrativa, siendo incapaz de reaccionar prontamente ante posibles fallos en los programas específicos (Comisión de las Comunidades Europeas, 1992a).

A pesar de estos inconvenientes, también hubo "luces" en el Segundo Programa Marco, tal y como se señala en el informe de la Comisión Europea, *La investigación después de Maastricht: un balance, una estrategia*, de 1992. Entre los aspectos más destacados sobresalió el éxito alcanzado por las redes transnacionales de I+D con las que se evitaron duplicaciones en las áreas de investigación, a la vez que mejoras en la colaboración empresa-empresa y empresa-universidad. Según la Comisión, muchas de estas industrias adquirieron un carácter europeo, tanto por el número de relaciones conseguidas con otras instituciones, como por la cifra de nuevos clientes. Otro dato significativo fue la incipiente participación de las PYMEs en proyectos de investigación, llegando hasta el 15% durante el Segundo Programa Marco (Comisión de las Comunidades Europeas, 1992a).

También se subrayó la importancia creciente que habían adquirido, durante los cinco años de vigencia del Programa Marco, las nuevas tecnologías en los sectores

---

<sup>12</sup> De alguna manera ésta ha sido una tónica que siempre ha procurado mantener la Comisión Europea, la de la concentración. En el Primer Programa Marco existían siete grandes acciones, en el Segundo pasaron a ser ocho, para reducirse a seis en el Tercero, a cuatro en el Cuarto (aunque aquí habría que matizar que una de esas cuatro acciones estaba integrada por dieciseis líneas) y, finalmente, quedarse en siete en el Quinto Programa Marco.

industriales. Este era el caso de acciones como las de ESPRIT, en las que lo reseñable no eran los resultados obtenidos en forma de aplicaciones tangibles, sino el campo potencial de actuación que tendrían en un futuro dichas aplicaciones, llegando a asegurarse que la incorporación de las nuevas tecnologías a los procesos industriales tradicionales se había convertido en una "especialidad europea" (Comisión de las Comunidades Europeas, 1992a: 21-22), elemento imprescindible en la lucha por los mercados internacionales frente a la competencia de Estados Unidos y Japón. De hecho, el conocido informe Delors, *White Paper on growth, competitiveness and employment. The challenges and ways forward into the 21st century*, consideraba que la creación de una área común de la información (*a common information area*) repercutiría positivamente en la economía europea, tanto por lo que respectaba a la creación de empleos como por la mejora substancial de la competitividad (Comisión de las Comunidades Europeas, 1993a).

Con toda esta información sobre cómo mejorar, llegamos a 1990, año en el que oficialmente entra en vigor el Tercer Programa Marco. Las líneas de la política comunitaria en I+D para la década de los noventa giran alrededor de varios objetivos:

1. se ha de mantener y reforzar la competitividad comunitaria ante los nuevos desafíos económicos que eliminarán las barreras internas, tanto físicas como fiscales, con el advenimiento del mercado único en 1992<sup>13</sup>, fecha que se convierte en el referente para lograr una mayor y mejor cooperación entre la ciencia y la industria. Una forma de conseguirlo es mediante la creación de normas y patrones aceptados por todos los Estados miembros, rompiéndose así las barreras técnicas, y con leyes que ayuden a la protección de la propiedad intelectual e industrial,

---

<sup>13</sup> En una primera instancia el mercado único se había concebido como una herramienta jurídica y normativa, reconocida por todos los Estados miembros, cuya misión era la de armonizar todas las legislaciones de dichos Estados. Después, se comprobó que podía ser uno de los mejores útiles para llevar a cabo la integración europea. (Comisión de las Comunidades Europeas, 1992a).

2. continuar con el apoyo dado a la investigación precompetitiva, es decir, aquellos proyectos que se encuentran en un estadio previo al desarrollo industrial y aún lejos de su puesta en el mercado, aunque permitiendo también las acciones en el campo de la demostración con una política comercial eficaz que apunte los esfuerzos de los investigadores y de la industria,
3. alcanzar una auténtica cohesión europea mediante la investigación de calidad (gracias a la mejor formación de la comunidad científica europea) y la reducción de las lagunas tecnológicas existentes entre los diferentes Estados miembros, lo que supondría una especie de discriminación positiva: a calidad científica igual se priorizarán los proyectos que cuenten con la participación de Estados miembros en vías de desarrollo, minimizando así las diferencias Norte-Sur. No existen, por lo tanto, las cuotas nacionales en la política de I+D, al contrario de lo que sucede con los fondos comunitarios regionales o sociales. La regla del justo retorno (contribuciones recibidas en función de las aportadas) no se aplica en estos casos,
4. potenciar el principio de subsidiariedad, es decir, emprender acciones a nivel comunitario en ámbitos que no son de su exclusiva competencia siempre y cuando se considere que estas actuaciones no pueden ser viables si se hacen a escala nacional. De esta manera se consigue compartir los riesgos y los costes, especialmente los asociados al desarrollo de nuevas tecnologías, y dar una dimensión europea, continental a los principales problemas de la sociedad,
5. reforzar el papel de las PYMEs en la investigación. Este sector representa un potencial de innovación considerable que aún no se ha explotado en su totalidad, ya que, debido a sus dimensiones, las PYMEs suelen tener dificultades a la hora de encontrar capital y personal cualificado para llevar a cabo sus investigaciones. Por este motivo, aquí también se aplicará el principio de discriminación positiva,

- anteponiendo aquellos proyectos que con el mismo nivel de excelencia tengan entre sus participantes, como mínimo, a una PYME<sup>14</sup>,
6. concentrar los esfuerzos en las áreas de las tecnologías de la información y de la comunicación, el sector audiovisual, el estudio de los materiales, la biología y la genética<sup>15</sup>.

Todas estas son las premisas de las que se parte en 1990 y que se concretan en las líneas de acción de la tabla número 10. En este caso, tras reducir a seis las líneas de acción para buscar una mejor gestión y flexibilidad con un total de 15 programas específicos frente a los 32 del Segundo Programa Marco, se recupera la estructura del Primer Programa Marco en el que las tecnologías de la información y de la comunicación compartían iniciativa junto a las tecnologías industriales. Ambos grupos, bajo la denominación de tecnologías de difusión, constituyen el 52'8% del total del presupuesto de I+D (incluido el reajuste presupuestario de marzo de 1993). El sector energético, antaño primordial en las políticas de investigación y desarrollo tecnológico, queda unido al medio ambiente (área que desde este momento adquirirá una gran importancia) y a los seres vivos en un paquete que pretende gestionar los recursos naturales, recibiendo el 37'3% de las cuantías.

Tabla 10: Distribución financiera del Tercer Programa Marco (1990-1994)

Líneas de acción	Presupuesto(*)
Tecnologías de difusión	
1. Tecnologías de la información y de la comunicación	2.221
2. Tecnologías industriales y de los materiales	888
Gestión de los recursos naturales	

<sup>14</sup> Durante el Segundo Programa Marco las PYMEs estuvieron presentes en el 15% de los proyectos (Comisión de las Comunidades Europeas, 1992a).

<sup>15</sup> Datos extraídos de la Comisión de las Comunidades Europeas (*La investigación después de Maastricht: un balance, una estrategia y Vademécum de la promoción de la investigación en la Comunidad Europea*) y del Consejo Superior de las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación (*Los programas (I+D) de investigación y desarrollo de la CEE*).

3. Medio ambiente	518
4. Ciencia y tecnología de los seres vivos	741
5. Energía	814
Valorización de los recursos intelectuales	
6. Capital humano y movilidad	518
Total:	5.700(**)

(\*) en millones de euros

(\*\*) el 15 de marzo de 1993 se aprueba un suplemento de 900 millones de euros<sup>16</sup>

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos ofrecidos por la Comisión Europea en *Les programmes communitaires de recherche. Une guide pour les participants. 3e programme-cadre*, 1992

Los 5.700 millones de euros, más los 900 aprobados por el Consejo en 1993, supusieron un incremento del 22'3% respecto al Segundo Programa Marco. El año de inicio del Tercer Programa el porcentaje del presupuesto comunitario destinado exclusivamente a las políticas de investigación y desarrollo tecnológico era del 3'1%, prácticamente el mismo que presentó el Segundo Programa Marco (3%). Con el aumento de 1993 éste se situó en el 3'8% (Guzetti, 1995).

Como ya se ha visto, el Tercer Programa Marco se ve envuelto en el proceso de gestación y plasmación del mercado único europeo. En el informe *Europa y la sociedad global de la información* (un estudio conducido por Martin Bangenmann, responsable de asuntos industriales y de las tecnologías de la información y de la comunicación) se refleja la confianza que tiene la Comisión Europea en que los mecanismos del mercado se constituyan en la fuerza impulsora que conduzca a la

---

<sup>16</sup> El motivo de ese aumento en el presupuesto ya estaba calculado al inicio del Tercer Programa. Se preveía reajustar la dotación económica cuando se cumpliera el ecuador, acorde con los progresos de los programas específicos. La nueva distribución quedará así:  
 269'84 millones más para las tecnologías de la información y de la comunicación,  
 108'93 millones más para las tecnologías industriales y de los materiales,  
 63'17 millones más para el medio ambiente,  
 90'6 millones más para la ciencia y tecnología de los seres vivos,  
 238'37 millones más para la energía y

era de la información, gracias al fomento de una mentalidad emprendedora y a la reglamentación pertinente que dibuje un entorno competitivo (Comisión de las Comunidades Europeas, 1994a). En este contexto, las tecnologías de la información y de la comunicación se tornan en herramientas indispensables a la hora de salvar los problemas transfronterizos que se generan con la nueva situación económica, social y política: la sanidad, la seguridad ciudadana o el medio ambiente ya no son cuestiones netamente nacionales, sino que pertenecen al ámbito de lo europeo. En este afán por conseguir la mejora de la calidad de vida del ciudadano se tomarán las nuevas tecnologías como el medio para lograrlo. Este aspecto, en sí mismo, no es nuevo. La presencia cada vez mayor de este sector en los Programas Marco era un hecho que se había venido produciendo prácticamente desde sus inicios (primero con el 28'2% del presupuesto, para alcanzar en el Segundo Programa Marco el 42'2% y bajar algo más de cuatro puntos en este Tercer Programa, situándolo en el 37'8%). Ahora, lo verdaderamente novedoso es que las posibilidades ofrecidas por estas tecnologías se encaminan directamente a mejorar la calidad de vida de los europeos en los campos antes mencionados, sin olvidar por ello los objetivos de competitividad y despunte tecnológico deseados por la Comunidad.

La línea de actuación número 1, la de las tecnologías de la información y de la comunicación, se divide en tres subgrupos. El más importante de ellos es el de las tecnologías de la información que recibe 1.352 millones de euros, más 178'2 suplementarios que se le asignan en el reajuste de marzo del 93. Ésta es la cuantía más elevada de esos 2.221 millones (a los que se han de añadir los 269'84 millones cuando el Programa Marco atraviesa su fase intermedia) que se destinan al total de esta línea, lo que supone el 61% del presupuesto específico de esta acción y el 23'2% del presupuesto global del Tercer Programa Marco.

---

9'13 millones más para el capital humano y movilidad.



Por lo que respecta al segundo subgrupo, éste lo conforman las tecnologías de la comunicación con 489 millones de euros más los 64'35 percibidos en 1993, en total el 22% del importe de la línea número 1. Finalmente, el tercer bloque lo constituyen los programas relacionados con el desarrollo de sistemas telemáticos de interés general, recibiendo 380 millones de euros en la primera fase y 49'50 más en la segunda, el 17% restante.

Brevemente, vamos a analizar los principales programas específicos de cada una de estas áreas, ya que en la mayoría de los casos nos encontramos ante secuelas de antiguas actuaciones que necesitaban de varios años para alcanzar los objetivos que se habían marcado.

El motivo por el que más del 60% del presupuesto de esta línea se destinó a las tecnologías de la información es porque ahí tenía su campo de actuación nuevamente el programa ESPRIT, una iniciativa que requería de importantes inversiones en capital. De hecho, entre julio de 1991 y diciembre de 1994 se destinaron a ella 1.338 millones de euros de la cantidad total disponible. Las áreas en las que se actuaba eran similares a las de anteriores programas de ESPRIT, a saber, microelectrónica, sistemas de tratamiento de la información, sistemas domóticos avanzados, periféricos, fabricación e ingeniería integradas por ordenador e investigación fundamental del sector. Como manifiestan Brady y Quintas, "there is a need for policies that stimulate investment for the benefit not just of big business but also look to the interest of the domestic consumer and smaller business" (Brady y Quintas, 1991: 154). En este sentido, se puede decir que ESPRIT centró parte de sus actividades en este tipo de negocio.

Tal y como se recoge en el informe anual de 1995 sobre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996h), hay un dato significativo que viene a demostrar el

interés suscitado por el programa, tanto por parte de la Comunidad como por parte de la industria y los centros de investigación: en la convocatoria de abril de 1993 se recibieron 1.277 propuestas de las que se pudieron llevar a cabo 202.

Por lo que respecta a las tecnologías de la comunicación, el programa específico más destacado sigue siendo RACE, que en 1994, con la conclusión del Tercer Programa Marco, será substituido por ACTS (*Advanced Communications Technologies and Services*). El objetivo de esta iniciativa continúa en la línea de los anteriores: perfeccionar una red integrada de banda ancha europea que sea a la vez inteligente, fiable y segura y que proporcione nuevos servicios de valor añadido adaptados a las necesidades de los usuarios. Poco a poco van apareciendo nuevos aspectos como el de las comunicaciones móviles. Al igual que ocurría con ESPRIT, RACE recibe entre 1991 y 1994 la práctica totalidad de los fondos reservados a las tecnologías de la comunicación.

Desde los sectores más liberales de la industria europea se criticó la efectividad de este programa. Según éstos, la I+D debía mantenerse lo más cercana posible al mercado. El programa RACE, por ser precompetitivo y, por lo tanto, estar alejado del mercado, según Harper, fue realmente poco efectivo. (Harper, 1997). El autor, sin embargo, cree necesario que la UE constituya un Instituto Europeo para la investigación sobre tecnologías de la información que lleve a cabo investigación básica y aplicada. Se deben establecer nuevos mecanismos fuera del programa RACE para el desarrollo de nuevos mercados como el de la banda ancha.

Finalmente, los sistemas telemáticos de interés general centran sus actividades en un grupo de programas específicos que tienen por objetivo mejorar el rendimiento de los grandes servicios públicos de la Unión Europea mediante la interoperabilidad de las redes transeuropeas telemáticas en los campos de la administración, el transporte (con el programa DRIVE a la cabeza), la sanidad (AIM), la formación y

educación (con iniciativas como las llevadas a cabo por DELTA (*Developing European Learning through Technological Advanced*) en las que se fomentan escuelas a distancia a través de la tecnología multimedia que permiten que alumno y profesor estén conectados), las bibliotecas, la investigación en lingüística y el acercamiento de las zonas rurales a las urbes (ver Anexo I).

Para acabar este apartado dedicado al Tercer Programa Marco es interesante comprobar qué es lo que se encontrará el Cuarto Programa cuando entre en vigor el 26 de abril de 1994. Si recordamos, entre los Programas Marco hay siempre un año de coincidencia que sirve para dar continuidad a las actividades que aún están en fase de desarrollo, por lo que las cifras que aportamos a continuación hacen referencia al último año oficial del Tercer Programa Marco.

En términos generales, al concluir 1994 había 10.976 contratos en ejecución, de los que sólo 6.101 se habían firmado durante el año 94. En total, estos proyectos movían una cifra de 1.936 millones de euros e involucraban a 16.407 participantes (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996h).

Por lo que respecta a las tecnologías de la información y de la comunicación, tal y como se puede ver en la tabla número 11, en 1994 se habían firmado 229 nuevos contratos de los que el 77'7% (un total de 178) correspondían a la línea de acción de las tecnologías de la información con un presupuesto de 407 millones de euros, lo cual viene a demostrar la importancia que tenía el programa ESPRIT en el conjunto de iniciativas relacionadas con las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. Precisamente, en el grupo compuesto por las tecnologías de la comunicación se habían suscrito 25 contratos, que suponían el 11% del total, para los que se contaba con 118 millones de euros, 3'5 veces menos que para la iniciativa ESPRIT. Por último, la acción vinculada a la telemática se hallaba en una situación similar: 26 contratos y 75 millones para ejecutarlos. La diferencia estribaba

en que eran varios los programas específicos relacionados con el desarrollo de los sistemas telemáticos los que se tenían que repartir esos 75 millones de euros, cosa que no ocurría ni con ESPRIT (tecnologías de la información) ni con RACE (tecnologías de la comunicación).

Tabla 11: Contratos firmados en 1994 por las tecnologías de la información y la comunicación

Líneas de acción	Nuevos proyectos	Nuevos participantes	Contribución económica (*)	%
Tec. de la información	178	796	407'52	77'7
Tec. de la comunicación	25	188	118'74	11
Telemática	26	128	75'53	11'3
Total:	229	1.112	601'79	100

(\*) en millones de euros

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos ofrecidos por la Comisión Europea en el *Informe de IDT*, 1995

Estos datos hacen referencia exclusivamente a contratos firmados en 1994, pero durante ese año hay otros proyectos que siguen en vigencia, proyectos firmados en años anteriores y que precisaban de varios ejercicios para su ejecución. Algunos de ellos incluso se prolongarán más allá de 1994 cuando ya esté operativo el Cuarto Programa Marco. En concreto, para la acción de tecnologías de la información ese año hay 452 proyectos que aún se encuentran en su fase de ejecución. Con respecto a las tecnologías de la comunicación sucede en 95 trabajos y en 220 en la línea de actuación telemática. La mayoría de estos proyectos, tanto los nuevos como los firmados durante años anteriores, los heredará el Cuarto Programa Marco que, aunque no deba hacerse cargo de la dotación financiera, sí que tendrá la obligación de llevar a cabo el pertinente seguimiento.

## **5. El Cuarto Programa Marco: la consolidación de la investigación comunitaria entre 1994 y 1998**

El 1 de noviembre de 1993 entra en vigor el Tratado de Maastrich, unos escasos seis meses antes de que lo haga el Cuarto Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Con la firma del Tratado se puede decir que nace la moderna Unión Europea y lo hace alrededor de tres importantes ejes:

- ◇ la propia Comunidad Europea que, desde el punto de vista legal, sigue dividida en tres organismos,
- ◇ la importancia creciente adquirida por la política exterior y la seguridad, y
- ◇ las medidas relacionadas con los asuntos internos y la justicia (Guzetti, 1995).

### **5.1. La política de I+D tras el Tratado de Maastrich**

En este nuevo panorama, surgido a raíz del Tratado de Maastrich y paralelo a la ejecución del Cuarto Programa Marco, la política de investigación y desarrollo tecnológico, aunque sin que se produzcan cambios sorprendentes, ve cómo paulatinamente se amplían sus horizontes. En concreto, se trazan

cuatro macro-acciones alrededor de las cuales han de girar todos los programas específicos:

- ◇ Acción I: la correcta ejecución de los programas de investigación, desarrollo tecnológico y demostración ha de promover la colaboración entre empresas, centros de investigación y universidades.
- ◇ Acción II: se ha de incentivar la cooperación en materia de investigación, desarrollo tecnológico y demostración con terceros países y organizaciones internacionales.
- ◇ Acción III: difundir y explotar los resultados de las actividades en materia de investigación, desarrollo tecnológico y demostración.
- ◇ Acción IV: estimular la formación y la movilidad de los investigadores. (Comisión de las Comunidades Europeas, 1997c).

Estas cuatro medidas genéricas resumen las preocupaciones tradicionales que han definido la política de I+D de la Comunidad desde principios de la década. Aportan alguna novedad respecto a programas anteriores como es la mayor importancia que tiene en el Cuarto Programa Marco las relaciones con terceros países. Si diseccionamos estas acciones observaremos lo siguiente:

1. se ha de seguir trabajando en investigación precompetitiva, pero estrechando los vínculos existentes entre la investigación fundamental y las aplicaciones comerciales: los logros tecnológicos y los descubrimientos científicos deben traducirse a medio plazo en éxitos industriales y comerciales. El informe *La investigación después de Maastricht: un balance, una estrategia* dejaba claro que “el principal problema de las empresas no es, en realidad, el nivel de sus gastos en IDT, sino más bien su escasa aptitud para transformar sus actividades de IDT en inventos y sus inventos en segmentos de mercado y en beneficios” (Comisión de las Comunidades Europeas, 1992a: 14-15). Sin duda, una de las características que se derivaron en el área de la investigación tras el tratado de Maastricht fue la fuerte inclinación de la Comisión a dirigir la política tecnológica hacia la

innovación industrial (Vonortas, 2000). Por este motivo, se hace indispensable conseguir un sector terciario innovador, ágil y creador de empleo,

2. se ha conseguido una mejor coordinación y mayor cooperación entre los diferentes Estados miembros que ha dado lugar a una mayor cohesión y minimización de las diferencias entre Norte y Sur a nivel tecnológico, aunque se sigue aplicando el criterio de discriminación positiva a aquellas regiones en vías de desarrollo. A ningún Estado miembro se le escapa que el importante incremento de los costes de investigación hace que una única empresa, o incluso Estado, no tenga capacidad suficiente para llevarla a cabo con éxito. De ahí la necesidad de compartir riesgos e inversiones,
3. se intenta mejorar y racionalizar la gestión de la política de I+D. Por un lado, se logra una mayor transparencia al fijar las convocatorias de todos los programas específicos siempre en las mismas fechas. Habrá cuatro invitaciones a presentar propuestas el 15 de marzo, el 15 de junio, el 15 de septiembre y el 15 de diciembre. Por otro lado, se ponen en circulación nuevos boletines de información, diversos manuales, impresos más fáciles a la hora de ser cumplimentados y el servicio de información y difusión CORDIS (*Community Research & Development Information Service*). Para que este proceso no se vea empañado desde ningún ángulo, también está prevista la rotación cada tres años de los expertos evaluadores de los proyectos,
4. el presupuesto comunitario para la investigación y el desarrollo tecnológico se duplica en comparación al Tercer Programa Marco, aunque, como asegura Vonortas, se han de interpretar estos datos con cierta precaución, ya que la I+D sólo es la tercera prioridad de la Comunidad, con poco más del 4% de su presupuesto total (Vonortas, 2000). A pesar de ello, ese aumento propicia que determinadas áreas cobren mayor importancia: ésta es la década del medio ambiente, las tecnologías limpias y seguras, la salud, las ciencias y tecnologías de la vida, el transporte o la búsqueda de nuevos materiales, todas ellas encaminadas a la mejora de la calidad de vida en

Europa y a satisfacer las necesidades del usuario en primer lugar y en segundo término las de la industria,

5. una nueva vía que se abre es la de la investigación socioeconómica a través de tres áreas: la evaluación de las opciones científicas y tecnológicas, la investigación sobre los sistemas y métodos de educación y los estudios sobre la exclusión social. Se es consciente de la necesidad de promover el uso de las nuevas tecnologías, pero es preciso evaluar antes cuál puede ser su impacto entre los ciudadanos, hasta qué punto pueden ser excluyentes y un nuevo foco de discriminación en vez de erigirse en garantes de esa mejor calidad de vida,
6. para que los resultados de esos trabajos consigan la mejor difusión posible se han de crear redes para su transferencia, especialmente a las PYMEs. Una de las carencias de la economía europea es la ralentización que demuestran las empresas en su dinámica innovadora, causada por las dificultades existentes en materia de transferencia tecnológica. Concretamente, el 10 y 11 de diciembre de 1993 el Consejo adoptó un plan de acción para la creación de una red transeuropea de telecomunicaciones (las famosas autopistas de la información), de transporte (esencialmente en el sector de los ferrocarriles y de las carreteras) y de energía,
7. las acciones de cooperación internacional configuran, por primera vez, un campo de acción diferenciado. Esta colaboración se hace a partir de tres áreas geográficas. La primera de ellas es la que implica a la Europa central y oriental, naciones que están en la transición hacia la democracia y la economía de mercado y que poseen científicos de alto nivel. En segundo lugar, los países en vías de desarrollo a los que se busca ayudar en investigaciones locales que puedan elevar su nivel de vida. Finalmente, los países industrializados no europeos como Estados Unidos, Japón, Canadá, Australia, Israel y el sudeste de Asia, todos ellos competidores directos de la Unión Europea, por lo que las investigaciones que se lleven a cabo con ellos no pueden implicar intereses económicos inmediatos,
8. para poder tener éxito en este nuevo enfoque político es necesario seguir trabajando en la formación y movilidad de la comunidad científica europea,



con especial atención a la línea divisoria que aún puede persistir entre las regiones del Norte y del Sur<sup>1</sup>.

Todas estas medidas, que en la mayoría de los casos no eran más que una reformulación de las emprendidas en el Tercer Programa Marco, no tenían otro objetivo más que el de hacer que la política de investigación y desarrollo tecnológico despuntara definitivamente y entrara en un período de consolidación y fortaleza frente al resto de países industrializados. Para ello, se contaba con un importante aliciente: los 13.100 millones de euros aprobados para la ejecución del Cuarto Programa Marco, la cuantía más importante hasta el momento.

## **5.2. La dotación financiera del Cuarto Programa Marco**

El afianzamiento que se le quiere dar a la política de investigación y desarrollo tecnológico en 1994 es evidente al observar el aumento de la dotación financiera que experimenta el Cuarto Programa Marco. La cifra, respecto al anterior Programa, prácticamente se duplica. De los 6.600 millones de euros para el período 1990-1994 pasamos a los 13.100 de esta nueva etapa, equivalente a un incremento del 98'5% respecto a 1990.

A simple vista, tal y como se puede comprobar en la tabla número 1, parece que la Unión Europea planifica un Programa Marco en el que prevalece la diversificación, apartándose de la dirección tomada en el Tercer Programa que postulaba a favor de la agrupación, motivo por el que entonces sólo se contó con seis grandes tesis (ver tabla número 10 del capítulo anterior). Realmente, los macrotemas de interés siguen siendo pocos, únicamente cuatro. Lo que

---

<sup>1</sup> Esta enumeración de objetivos se ha hecho a partir de diferentes estudios promovidos por la Comisión Europea en la década de los noventa: *La investigación después de Maastricht: un balance, una estrategia* (1992), *La política comunitaria de investigación y desarrollo tecnológico* (1994), *A brief history of European Union research policy* (1995), *Actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea. Informe anual 1995* (1996), *Les programmes communitaires de recherche. Un guide pour les participants. 4e Programme-Cadre 1994-1998* (1996) e *Inventar el mañana: la investigación europea al servicio del ciudadano* (1996).

sucede es que la primera de estas líneas de actuación disecciona uno por uno los programas de investigación y desarrollo tecnológico con la intención de tratarlos individualmente, a la vez que les dota de una nueva reformulación.

Ahora la división se hace a partir de las cuatro grandes acciones de las que hablábamos al inicio del apartado anterior. Por un lado, los programas de investigación, desarrollo y demostración (con 16 líneas de actuación). En segundo lugar, la cooperación con terceros países. A continuación, la difusión y valorización de los resultados. Y, finalmente, la formación y movilidad de los investigadores.

Tabla 1: Distribución financiera del Cuarto Programa Marco (a) (1994-1998)

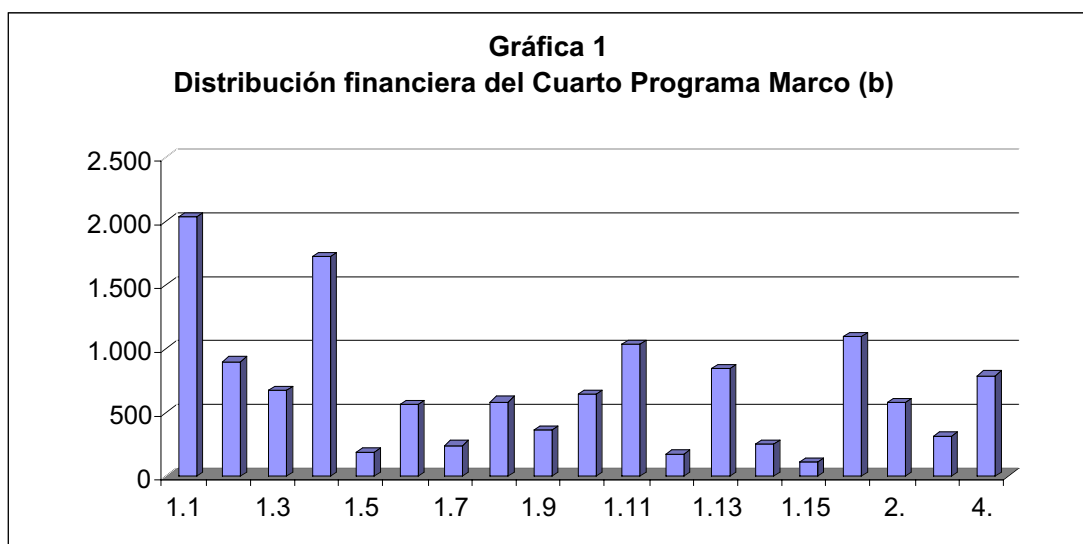
<b>Líneas de acción</b>	<b>Presupuesto(*)</b>
1. Programas de investigación, desarrollo y demostración	
1.1. Tecnologías de la información	2.035
1.2. Telemática	898
1.3. Tecnologías de la comunicación	671
1.4. Tecnologías industriales y de los materiales	1.722
1.5. Normas, medidas y ensayos	184
1.6. Medio ambiente y clima	566'5
1.7. Ciencias y tecnologías marinas	243
1.8. Biotecnología	588
1.9. Biomedicina y sanidad	358
1.10. Agricultura y pesca	646'5
1.11. Energía no nuclear	1.030
1.12. Seguridad en la fisión nuclear	170'5
1.13. Fusión termonuclear controlada	846
1.14. Transportes	256
1.15. Investigación socioeconómica	112
1.16. Acciones directas (CCI)	1.094'5
2. Cooperación con terceros países	575
3. Difusión y valorización de los resultados	312

4. Formación y movilidad de los investigadores	792
Total:	13.100

(\*) en millones de euros

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos ofrecidos por la Comisión Europea en *4th Framework Programme, 1994* y *Les programmes communitaires de recherche. Un guide pour les participants. 4e programme-cadre, 1996*

Nuevamente, tal y como viene sucediendo desde el Segundo Programa Marco, la cuantía más importante del presupuesto se destina a las tecnologías de la información y de la comunicación, junto a las actividades relacionadas con los sistemas telemáticos: 3.604 millones de euros que suponen un 27'5% del total, aunque más adelante matizaremos estos datos. El segundo lugar es ocupado por el sector energético, representado por la energía no nuclear, la seguridad en la fisión nuclear y la fusión termonuclear controlada (éstas dos últimas acciones dentro del Tratado Euratom) con 2.046'5 millones. Finalmente, figuran las tecnologías industriales y de los materiales (junto a las normas, medidas y ensayos) con 1.906 millones de euros. En la siguiente gráfica se puede ver más claramente este reparto de los fondos comunitarios entre las diversas líneas de actuación del Cuarto Programa Marco.



Fuente: Elaboración propia.

Desde el Primer Programa Marco esta especie de *ranking* no ha experimentado excesivos cambios. El más importante de ellos, sin duda, es el lugar destacado que han adquirido las tecnologías de la información y de la comunicación desde el Segundo Programa Marco, situándose a la cabeza y no abandonando desde ese momento esa posición, tal y como se puede comprobar en la tabla número 2. Sólo en el Primer Programa la energía ocupó ese lugar privilegiado.

Tabla 2: *Ranking* de las principales líneas de actuación en los Programas Marco

Ranking	I Programa Marco	II Programa Marco	III Programa Marco	IV Programa Marco
1	Energía	Soc. de la Inf.	Tec. de inf. y com.	Tec. de la inf.
2	Sector industrial	Energía	Tec. industriales	Tec. industriales
3	Vida y trabajo	Sector industrial	Energía	Energía
4	Potencial científico	Calidad de vida	Seres vivos	Telemática

Fuente: Elaboración propia

Es innegable que el presupuesto del Cuarto Programa Marco ha experimentado un importante crecimiento en comparación al anterior, sin embargo el sector de las nuevas tecnologías pierde parte de su peso específico. La partida del Programa Marco está destinada a cuatro grandes líneas de acción, pero, a su vez, la primera de ellas se halla muy diversificada. Éste es el principal motivo por el que las tecnologías de la información, de la comunicación y la telemática sólo perciban el 27'5% del presupuesto comunitario para I+D, siendo ésta la cifra más baja de los cuatro Programas Marco<sup>2</sup>, a pesar del aumento en 1.195 millones de euros con respecto al período que va de 1990 a 1994. Este hecho hace que, comparativamente, las tecnologías de la información, de la comunicación y los sistemas telemáticos pierdan ese peso específico en el conjunto de la política de I+D respecto al sector energético e industrial, a pesar de que las tecnologías de la información, de la comunicación y la telemática siguen percibiendo las cantidades más

<sup>2</sup> En el Primer Programa Marco se registró un porcentaje muy similar, el 28'2% del total del presupuesto. En el Segundo Programa Marco se observó la subida más espectacular con el 42'8%, descendiendo poco más de cuatro puntos, hasta el 37'8%, en el Tercer Programa Marco.

elevadas. De ahí que fuese preciso matizar la anterior afirmación en la que decíamos que dichas tecnologías mantenían el primer puesto en la política de investigación y desarrollo tecnológico. La Comunidad sigue confiando en campos ‘clásicos’ como el industrial y el energético, aunque es consciente que Europa, a las puertas del siglo XXI, está entrando en la llamada era del conocimiento y de la inteligencia.

### **5.3. La Europa del conocimiento y de la inteligencia: el papel desempeñado por las tecnologías de la información y la comunicación**

“Los 140 millones de ordenadores que existen en estos momentos en el mundo pueden considerarse como ‘centros nerviosos’ de un ‘cerebro planetario’ que se va desarrollando progresivamente sobre la Tierra. El resultado es la aparición, especialmente en Europa, de una ‘infraestructura’, un ‘tejido nervioso de la información’ que en la actualidad sustenta la mayoría de las actividades humanas.

(...) El objetivo global es facilitar el acceso y el tratamiento de la información, que es hoy la ‘materia prima’ de toda una serie de actividades socioeconómicas que abarcan desde la industria pesada hasta la medicina, pasando por el ocio y las finanzas. El reto, a largo plazo, es simplemente establecer una verdadera ‘Europa de la inteligencia’”. (Comisión de las Comunidades Europeas, 1994c: 10).

En estos dos párrafos del informe *La política comunitaria de investigación y desarrollo tecnológico* de 1994 queda sintetizada la posición de la Unión Europea ante los retos que se presentarán durante las próximas décadas. Por primera vez aparece el concepto de ‘Europa de la inteligencia’ para definir la estructura de un nuevo sistema en el que las tecnologías de la información y de la comunicación son las principales valedoras. En este nuevo proyecto cada uno de los elementos integrantes tienen una misión muy específica: las tecnologías de la información constituyen los centros nerviosos que sustentan

toda la infraestructura; las tecnologías de la comunicación posibilitan los contactos entre diferentes centros; y, finalmente, los sistemas telemáticos permiten la interacción de todo ese tejido nervioso con el mundo exterior a través de aplicaciones. El principal objetivo de este entramado es mejorar las condiciones de vida económicas y sociales de los ciudadanos: centros interconectados y eficaces con aplicaciones satisfactorias permitirán avances importantes en campos como el de la educación y formación, la sanidad, la organización empresarial o las finanzas.

La Unión Europea se plantea la Europa de la inteligencia como un gran reto en el que no puede permitirse fallos. Su posición tecnológica respecto a sus más directos competidores (Estados Unidos y Japón, a los que en los últimos años se han unido diversos países asiáticos) no es buena: Estados Unidos supera al viejo continente en la mayoría de las tecnologías consideradas críticas. En comunión con lo anterior, Levy señala lo preocupante que puede resultar esa situación dominante de Estados Unidos y Japón frente a la Comunidad: “much of the consumer electronics, software and semi-conductor industries were either Japanese -or American- controlled, and the entertainment industries, whose own software was destined to fill the hundreds of channels due on digital television, CD-ROMs and other multi-media applications were largely American-inspired or owned” (Levy, 1997: 178).

### **5.3.1. Las principales iniciativas relacionadas con las tecnologías de la información y de la comunicación**

La realización de la Europa de la inteligencia ha de venir a paliar la desventaja de la Unión Europea frente a Estados Unidos y Japón. Para ello, las tecnologías de la información, de la comunicación y los sistemas telemáticos tienen que hacer realidad el ‘sistema neurológico’ propuesto por la Comunidad, convirtiéndose en los ordenadores, las redes y los productos, respectivamente, de ese nuevo complejo. Según Tijssen y Van Wijk, la competitividad europea en este sector ha descendido en los últimos años; más concretamente, se está

fallando a la hora de comercializar los productos derivados de las actividades de I+D, entre otras causas, “by insufficient cooperation and ineffective knowledge transfer between academia and industry” (Tijssen y Van Wijk, 1999: 520). Las nuevas formulaciones de la UE persiguen solucionar esos déficits.

El primero de esos grupos, el de las tecnologías de la información, tiene por objetivo mejorar las aplicaciones de los ordenadores, dotándolos de mayor capacidad de cálculo y de memoria, a la vez que de las máximas prestaciones multimedia (imagen fija, vídeo, animación en 3D, audio y texto). Por lo que respecta a las tecnologías de la comunicación, su principal fin será establecer los protocolos oportunos que posibiliten el diálogo entre varios de esos ordenadores del mañana. También se buscará la forma de mejorar los servicios que circulen por ellas, como es el caso de la mensajería electrónica y el intercambio de datos, al mismo tiempo que se perfeccionarán las redes de tipo local y la red digital de servicios integrados (RDSI). En última instancia, el desarrollo de sistemas telemáticos tendrá que ir íntimamente emparejado a la evolución de los ordenadores y de las redes. En el momento en que esos soportes demanden nuevas aplicaciones que respondan a las necesidades que ellos mismos generan (como sería el caso de la formación a distancia, inviable si no se dispone de buenas redes y ordenadores potentes, la asistencia sanitaria también a distancia o el acceso a bancos de datos) se producirá el despegue definitivo de estos productos.

Una vez más, los programas específicos que componen estas tres líneas de acción se repiten. Varían ligeramente sus actuaciones en función de las nuevas necesidades, pero, para dotar de continuidad a la política de investigación y desarrollo tecnológico, se prefiere mantener en vigencia dichas iniciativas. En el caso de las tecnologías de la información (con, recordemos, 2.035 millones de euros de presupuesto) la estrella sigue siendo ESPRIT. Las áreas de esta etapa, que comienza en noviembre de 1994 y acaba en diciembre de 1998, abarcan los siguientes puntos:

1. tecnologías de los sistemas lógicos, entendiendo aquí las posibilidades que tiene la Unión Europea de producir *software* competitivo como resultado de los nuevos métodos de diseño y de programación (14% del presupuesto),
2. tecnologías destinadas a los componentes y subsistemas (25'5% del presupuesto),
3. sistemas multimedia, pero no orientados a la creación de aplicaciones, sino al desarrollo de tecnologías que hagan posible crear, almacenar y manipular información compleja (8% del presupuesto),
4. investigación a largo término (10% del presupuesto),
5. conjunto variado de actividades como:
  - ◇ sistemas de microprocesadores abiertos (9% del presupuesto),
  - ◇ cálculo e investigación de alto nivel (12'75% del presupuesto),
  - ◇ tecnologías destinadas a los procesos de empresas (8'75% del presupuesto) e
  - ◇ integración en la fabricación (12% del presupuesto) (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996g).

Estos 2.035 millones de euros destinados a estas acciones representan un incremento de casi el 25% respecto a la cuantía obtenida durante el Tercer Programa Marco. Ésta es la cifra más elevada destinada a una línea concreta dentro de la política de I+D del Cuarto Programa.

Por lo que respecta a las tecnologías de la comunicación, el programa específico ACTS (*Advanced Communications Technologies and Services*) viene a substituir a RACE. Para un período similar al de ESPRIT, de julio de 1994 a diciembre de 1998, se destinan 671 millones de euros. Esta cantidad supera en más de 100 millones la conseguida por RACE durante el Tercer Programa Marco.

El principal objetivo de ACTS es producir tecnologías y servicios avanzados que contribuyan al rápido desarrollo de la economía europea y de la cohesión social, sin obviar la evolución constante experimentada por las nuevas



tecnologías en los últimos años y los cambios continuos en la reglamentación. Las redes, al igual que en RACE, son el principal centro de atención, pero a ellas se han añadido ahora nuevos temas de interés. Todos ellos podrían sintetizarse en las siguientes líneas:

1. servicios interactivos digitales multimedia, mediante la combinación de sonido, imágenes y datos (25'7% del presupuesto),
2. tecnologías fotónicas (16'5% del presupuesto),
3. redes de gran velocidad a través de las cuales se puedan desarrollar servicios como el videoteléfono o sistemas de teletrabajo (11'9% del presupuesto),
4. movilidad y redes de comunicación personal (18'3% del presupuesto),
5. inteligencia en redes y servicios de ingeniería (15'9% del presupuesto),
6. calidad y seguridad de los servicios y sistemas de comunicación (6'8% del presupuesto) y
7. acciones horizontales (4'9% del presupuesto) (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996g).

Según Hüber, el programa ACTS siguió un paradigma radicalmente diferente al de su predecesor, RACE: apoyaba los proyectos de investigación y desarrollo que tenían aplicación directa, "stressing the technology transfer objective" (Hüber, 1997: 208). A su vez, promovió la integración de los diferentes esfuerzos nacionales e implicó a los usuarios finales

Es la primera vez que entre las iniciativas emprendidas por un programa, expresamente, se especifica la importancia que tienen los sistemas interactivos multimedia dentro de las políticas de investigación y desarrollo tecnológico. El hecho de que los dos principales programas, ESPRIT y ACTS, consideren necesario emprender una línea de acción en este sentido, es revelador. Esta tónica proseguirá durante el Quinto Programa Marco.

Finalmente, el tercer foco de interés de las tecnologías de la información y de la comunicación lo constituye, al igual que sucedía en el Tercer Programa Marco, el desarrollo de sistemas telemáticos, de los productos y aplicaciones que dotarán de contenidos a las acciones de ESPRIT y RACE. Con esos servicios la Unión Europea busca resolver las necesidades más urgentes de la nueva sociedad, esencialmente en temas relacionados con la salud, las personas de edad avanzada y los discapacitados, la educación y el transporte; animar la competencia de la industria europea, mejorando a la vez la creación de empleo; y aumentar la eficiencia de los servicios de interés público, logrando que éstos lleguen a todos los ciudadanos. Para ello se divide el programa en tres grandes áreas:

1. telemática para servicios de interés público, centrada en la administración y el transporte (30'2% del presupuesto),
2. telemática para el conocimiento dirigida a trabajos de investigación, a bibliotecas, a la enseñanza y a la educación a distancia (17'3% del presupuesto) y
3. telemática para el empleo y la mejora de las condiciones de vida, facilitando el acceso a las infraestructuras emergentes tanto a las zonas urbanas como a las rurales (31'8% del presupuesto) (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996g).

Junto a estas tres grandes áreas de actuación, también se emprenderán medidas en el campo de la ingeniería lingüística, la ingeniería telemática y la ingeniería de la información, todas ellas actividades horizontales de I+D (15'8% del presupuesto) y en el terreno de las acciones de apoyo (4'9% del presupuesto).

Todas estas medidas serán posibles gracias a los 898 millones de euros que se repartirán los principales programas específicos TELEMATICS, AIM y DELTA. Esta cantidad supera por primera vez a la percibida por las tecnologías de la comunicación, dando una idea de la importancia que han adquirido los

sistemas telemáticos en tan sólo cuatro años, gracias a la expansión de Internet como fenómeno.

#### **5.4. Las *Task Forces* en la investigación comunitaria**

Al poco tiempo de iniciarse el Cuarto Programa Marco, concretamente el 1 de junio de 1995, la comisaria de Ciencia, Investigación y Desarrollo, Édith Cresson, el responsable de Industria, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones, Martin Bangemann y el encargado de Transportes, Neil Kinnock, ponen en marcha una iniciativa, denominada genéricamente *Task Forces* (grupos operativos), con el fin de promover la investigación de tipo industrial.

La principal misión de estas *Task Forces* es la de analizar en profundidad las cuestiones relacionadas con los aspectos tecnológicos, industriales y sociales de los sectores de alta tecnología (básicamente el transporte, la educación y la comunicación) con la finalidad de iniciar proyectos comunes de interés industrial. Todos los proyectos emprendidos por los grupos operativos son vitales para la industria y concentran un alto interés social.

En un principio, la Comisión decidió crear seis *Task Forces* a las que, al poco tiempo, se añadió una séptima, quedando de la siguiente manera:

1. el coche del mañana,
2. el tren y los sistemas ferroviarios del futuro,
3. los multimedia educativos,
4. el avión de nueva generación,
5. las vacunas y enfermedades virales,
6. la intermodalidad dentro del transporte y
7. los sistemas marítimos del futuro.

Con estas áreas de acción, concentradas alrededor de siete grandes materias, se buscaba aumentar el impacto de las actividades de investigación sobre dichos temas, ya que en 1995 se encontraban muy fragmentadas y dispersas en varios programas. Esta medida proporcionaría sinergia, transparencia y coordinación, a la vez que se trabajaría estrechamente con la industria, a través de consultas sistemáticas con los principales implicados.

Todos los grupos operativos tuvieron que llevar a cabo un análisis económico, científico y técnico detallado sobre cuáles eran las prioridades de cada uno de esos sectores. Una vez identificadas, se propondría el lanzamiento de acciones de investigación dentro de los programas específicos del Programa Marco que más se ajustaran a dichas prioridades.

El interés que más directamente tienen para nuestro trabajo las *Task Forces*, además de ser una novedad dentro de los Programas Marco, es el hecho de que se considera al multimedia educativo un proyecto vital para la industria y para la sociedad europea. Aunque más adelante volveremos más extensamente sobre esta iniciativa, es interesante destacar aquí que esta preocupación es un signo de la importancia que con el Cuarto Programa Marco adquieren los sistemas interactivos multimedia, aprovechándose en este caso todas sus posibilidades educativas, no sólo las tecnológicas de programas como ESPRIT o ACTS. Brevemente, las principales actuaciones de la *Task Force* del Multimedia Educativo se podrían resumir en estos cuatro puntos:

- a) animar la implantación de redes electrónicas en los colegios,
- b) estimular el desarrollo de enseñanzas multimedia,
- c) promover el aprendizaje de profesores que lleven las nuevas tecnologías a las aulas, e
- d) informar y conseguir la concienciación sobre el potencial del multimedia en los procesos educativos.

Todas estas acciones, y entre ellas indudablemente las relacionadas con el multimedia educativo, tienen muy en cuenta los intereses de las PYMEs, intentando que entren a formar parte de estos proyectos y que, poco a poco, se supere el 15% de participación con el que se iniciaron en el Segundo Programa Marco.

### **5.5. La promoción de la Pequeña y Mediana Empresa**

Las PYMEs, paulatinamente, han visto cómo iba aumentando su presencia en los proyectos vinculados a la política de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea. De hecho, desde sus inicios una de las máximas de dicha política fue fomentar la promoción y participación de todas aquellas compañías que por su reducido tamaño, entendido éste como disponibilidad de capital financiero o humano, no tenían facilidades para llevar a cabo proyectos de gran envergadura y colaboraciones con socios internacionales, a pesar de constituir el tejido productivo de muchas regiones.

Para la Unión Europea las PYMEs son “les entreprises qui emploient moins de 500 salariés dont le chiffre d'affaires annuel est inférieur à 38 millions d'écus (50 millions d'écus et plus dans le programme relatif aux technologies de l'information) et dont le capital n'est pas détenu à plus d'un tiers par une société autre qu'une PME” (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996g: 69). Para nuestra investigación los límites que marca la UE son demasiado amplios, si bien es cierto que éstos son de dominio universal. Tirado, Granger y Nieto en *La PYME del siglo XXI* se basan en esa misma delimitación para indicar qué es y qué no es una PYME. Los autores también aluden a “las fronteras excesivamente amplias” (Tirado, Granger y Nieto, 1995: 88) que se usan para diferenciar a las grandes de las pequeñas y medianas empresas. Según ellos, el hablar de menos de 500 empleados como frontera divisoria hace que como tal puedan calificarse a más del 99% del total de las empresas españolas.

Como veremos más adelante, nosotros hemos establecido otro tipo de baremos. Debido a las características propias de la industria multimedia (sector en el que las empresas que centran sus actividades básicamente en la creación de obras multimedias suelen trabajar con plantillas reducidas, siendo la contratación externa muy habitual) nos ha parecido más conveniente hablar de menos de 20 empleados o de más de 20 empleados a la hora de realizar las encuestas, en el bien entendido que las que poseen más de 20 empleados siguen considerándose PYMEs. Además, para discernir mejor a qué compañías nos referíamos cuando citábamos las de más de 20 empleados, hemos hecho referencia a si éstas tenían filiales dedicadas a esta actividad o bien trabajaban bajo la fórmula del departamento multimedia.

Por lo tanto, no se puede hablar de un solo modelo PYME europea, sino que para la Comisión existen tres grupos bien diferenciados:

1. “La Pyme de alta tecnología que tiene un potencial científico y tecnológico de investigación. Estas empresas deben mantener una innovación permanente para sostener su competitividad,
2. La PYME cuyo proceso innovador depende de su acceso a las tecnologías de difusión,
3. La PYME que utiliza poco las tecnologías recientes en sus productos y procedimientos. A este grupo sólo le interesa la explotación de tecnología desarrollada por otros agentes, a través de la transferencia tecnológica” (Tirado, Granger y Nieto, 1995: 38).

Durante el Cuarto Programa Marco se han manifestado como motores esenciales para activar la creación de empleo, además de ser una de las mejores herramientas en materia de innovación tecnológica. Son flexibles y creativas y suelen arriesgar mucho en proyectos nuevos. Debido a sus características particulares se hallan más cerca de los mercados que las grandes corporaciones, por lo que pueden ser mucho más permeables a sus necesidades. Al favorecer esa interacción con el mercado pueden adquirir

ventajas considerables en términos de extensión del ámbito geográfico y de la ampliación de la gama de los productos y servicios ofrecidos.

El problema que tienen sigue siendo el económico. De ahí que la Comisión considere fundamental incentivar su participación en los programas de I+D, una primera vía para abrirles nuevos mercados y poder materializar sus planes. La Unión Europea ha previsto ayudar a este sector a través de dos modalidades:

- a) ofreciendo primas que ayuden a la elaboración de proyectos. Estas cantidades suelen ser del 75% del total para un período de tiempo de 12 meses en el que está previsto desarrollar la idea, no su materialización en el mercado,
- b) aquellas PYMEs que no dispongan de capacidad para emprender investigaciones propias pueden participar en proyectos comunitarios con terceras empresas o instituciones y confiarles a ellas la ejecución del trabajo de investigación. Esta es una vía para evitar que empresas creativas y dinámicas se queden rezagadas por no disponer de los medios económicos para llevar a cabo sus proyectos. La duración de la colaboración no suele sobrepasar los dos años y, habitualmente, se recibe hasta el 50% de los costes (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996g).

Las PYMEs suelen ser mucho más activas en aquellas áreas punteras en las que sus capacidades de adaptación son mejor recibidas. Por ejemplo, durante el Tercer Programa Marco el sector más atractivo para las PYMEs fue el de las tecnologías de la información con una participación del 45%, seguido por las tecnologías industriales y de los materiales (18%) y las tecnologías de la comunicación (16%) (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996g). En números globales, las PYMEs estuvieron presentes en el 21'1% de los proyectos emprendidos durante este Programa Marco, porcentaje que hacía referencia a un número total de 5.400 PYMEs (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998a).

Por lo que respecta a los datos registrados durante el Cuarto Programa Marco, se observa un avance espectacular de las PYMEs, si lo comparamos con el cuatrienio anterior. La presencia de estas empresas se duplica con creces, pasándose de las 5.400 a las 12.500 compañías que entrarían dentro de esta categoría, la de PYMEs. En términos porcentuales esas 12.500 empresas constituyen el 25% del total de los participantes, correspondiendo el resto a grandes empresas (18%), universidades (28%), centros de investigación (23%) y el 6% restante a otros organismos (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998a).

Todos estos datos demuestran que la Unión Europea cada vez cree más en el papel que pueden desempeñar las pequeñas y medianas empresas en la consecución de los fines económicos y sociales planteados en su política de I+D. Poco a poco éstas van encontrando su lugar y afianzándose en él hasta lograr ser propulsoras de importantes logros tecnológicos.

### **5.6. Los principales resultados conseguidos durante el Cuarto Programa Marco**

La segunda mitad de la década de los noventa se convierte desde un primer momento para la Unión Europea en el escenario en el que dar el salto cualitativo, a la vez que cuantitativo, hacia la consolidación de la investigación comunitaria. Al inicio del Cuarto Programa Marco, en 1995, ya se consiguieron materializar más de 3.000 proyectos, financiándose por término medio una de cada seis propuestas. Ese año intervinieron en los programas de I+D, de una u otra forma, más de 10.000 participantes (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996d).

Cuando el 2 de octubre de 1997, tras la Conferencia Intergubernamental, se firma el Tratado de Amsterdam las cifras parciales en I+D de ese ejercicio demuestran la tendencia alcista iniciada al principio del Cuarto Programa. El nuevo panorama surgido a raíz del Tratado permite a la Unión Europea pensar seriamente en su ampliación, finalizar la tercera fase de la unificación



económica y monetaria, fortalecer la presencia del euro e incentivar nuevas acciones en materia de empleo, pero también llevar a cabo iniciativas de índole social como la libre circulación de personas, la mejora en la protección de los derechos de los ciudadanos o la cooperación judicial, todo ello junto a una proyección internacional comunitaria más eficaz (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998c). Como hecho destacado, en el programa de trabajo de la Comisión para ese año se incide en la necesidad de ayudar a la competitividad industrial europea a través del comercio electrónico, constituyéndose éste en uno de los principales elementos diferenciadores entre aquellas industrias que serán consideradas más o menos competitivas.

Desde el punto de vista de la investigación, el Tratado de Amsterdam modifica su fundamento jurídico. Ya no es preciso el voto por unanimidad en el Consejo, lo que hace que la toma de decisiones sea mucho más ágil, y equipara la investigación con el resto de políticas que se basan en la codecisión entre el Parlamento Europeo y el Consejo. Precisamente, ese año de 1997 finaliza con más de 24.000 propuestas recibidas en el conjunto de programas de I+D de la Unión Europea, firmándose 6.300 contratos que equivalen a 3.000 millones de euros (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998a). Estas cifras demuestran que en tan sólo dos años el número de proyectos financiados se consigue duplicar. La salud de la I+D comunitaria parece hallarse en el buen camino. Según el *Informe general sobre la actividad de la Unión Europea durante 1997*, en esta primera mitad del Cuarto Programa Marco el proyecto tipo financiado une a una media de 5'2 participantes de 3'4 Estados miembros diferentes con cerca de 0'8 millones de euros de presupuesto (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998c).

Por lo que respecta a los programas vinculados directamente con la sociedad de la información, el ascenso manifestado durante este período se corrobora. Como dato ilustrativo, en la convocatoria de diciembre de 1996 se seleccionaron 239 proyectos dentro del ámbito telemático, habiendo en esos momentos 850 trabajos en curso o ya finalizados que involucraban a 7.500

organizaciones de procedencia muy diversa (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998c).

También, durante este ejercicio, se pusieron en marcha los primeros proyectos de la *Task Force* en multimedia educativos. Todos los trabajos giraban entorno a los recientes procesos de aprendizaje sustentados en las nuevas tecnologías, a la eficacia que tendría la introducción de esta tecnología multimedia en dichos procesos y a las consecuencias socioeconómicas derivadas. Con ello se pretendía hallar la forma más integradora entre el desarrollo tecnológico y las necesidades sociales.

En relación directa con el multimedia, ese es el año clave del programa INFO 2000, convirtiéndose la convocatoria de finales de 1996 en la que más proyectos financió en los casi cinco años de vida de la acción; pero sobre este particular volveremos a tratar con más detenimiento en los próximos capítulos, ya que INFO 2000 es uno de los principales pilares sobre los que se sustenta la política multimedia *off-line* de la Unión Europea.

Como es lógico, las tecnologías de la información y de la comunicación también continúan con su despunte en este período. Las cifras a este respecto son muchas y muy variadas, pero lo más interesante es que se calcula que estos proyectos podrán obtener en menos de cinco años, es decir, alrededor de 2003, resultados comerciales en el 89% de los casos (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998c), una cifra que si se cumple supondrá todo un éxito de la política de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea. No podemos olvidar, según los autores Tijssen y Van Wijk, que el conocimiento que tiene como referente a la economía está caracterizado por la innovación en el área industrial y de los servicios y por la interacción entre productores y usuarios (Tijssen y Van Wijk, 1999). Por lo tanto, ese 89% de resultados comerciales de los proyectos, si se cumplen, serán una consecución lógica a lo apuntado por estos autores.

El programa abanderado de las tecnologías de la información, ESPRIT, sigue siendo el generador de los beneficios comerciales más sobresalientes durante este período: por cada euro invertido en investigación se recogerán un total de once pasados unos ocho años. En 1997, los componentes microelectrónicos y los microprocesadores representaban el 20% del valor total de los sistemas electrónicos, calculándose que en el año 2000 este mercado ascendería a 1'160 billones de dólares (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998a). Como se observa, este sector en franco crecimiento es de los más atractivos tanto para la investigación fundamental como para la posterior comercialización, pero para que esa puesta en el mercado sea efectiva es necesario reducir la duración de los proyectos hasta los 18 meses, evitando investigaciones excesivamente largas y costosas, no tanto por la inversión económica necesaria sino por el peaje gravoso que se puede pagar frente a los competidores si se retrasa la comercialización de un producto de tecnología punta. Se tiene que asegurar que los avances tecnológicos más destacados tengan su pronta materialización en productos que favorezcan la competitividad industrial.

En este contexto, la posición que ocupa España al traspasar el ecuador del Cuarto Programa Marco dentro del panorama comunitario de I+D se podría clasificar de aceptable. España se ha mostrado muy activa si se toma en consideración el número de relaciones de colaboración que establece en investigación con otros Estados miembros de la Unión Europea. Concretamente, se ha posicionado en el quinto lugar, sentando más de 8.000 vínculos con el resto de países comunitarios. Es cierto que Gran Bretaña, el país que va a la cabeza, duplica con creces las relaciones promovidas fuera de sus fronteras con respecto a la cifra alcanzada por España, pero no es menos cierto que España ha superado a todos los países nórdicos, gran parte de los centroeuropeos y de sus vecinos del sur. Únicamente es aventajada por Gran Bretaña, Alemania, Francia e Italia, los países tradicionalmente más activos en el campo de la investigación comunitaria.

Tabla 3: Número de vínculos<sup>3</sup> de colaboración establecidos en 1997 por cada Estado miembro de la Unión Europea

<b>Estado miembro</b>	<b>Número de vínculos</b>
<b>Gran Bretaña</b>	17.595
<b>Alemania</b>	15.989
<b>Francia</b>	13.783
<b>Italia</b>	10.665
<b>España</b>	8.095
<b>Países Bajos</b>	7.690
<b>Suecia</b>	5.902
<b>Bélgica</b>	5.208
<b>Grecia</b>	3.880
<b>Finlandia</b>	3.479
<b>Dinamarca</b>	3.432
<b>Portugal</b>	3.156
<b>Austria</b>	2.418
<b>Irlanda</b>	1.867
<b>Luxemburgo</b>	287

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos ofrecidos por la Comisión Europea en el *Informe de IDT*, 1998

De esos más de 8.000 vínculos establecidos por España, la mayor parte se realizaron precisamente con Gran Bretaña, concretamente el 18'2%, seguidos muy de cerca por las relaciones establecidas con Italia, el 13'6%, y Alemania con un 13'4%. Siguiendo esta línea, el Estado miembro con el que menor número de vínculos se establecieron fue con Luxemburgo, el país que menos activo se había mostrado de los 15. Este porcentaje no superó el 0'2. Por lo general, las alianzas que lleva a cabo España en materia de investigación con países centroeuropeos o nórdicos acostumbra a ser más escasas que con los de la cuenca sur de Europa, por cuestiones de proximidad geográfica o cultural,

<sup>3</sup> Por vínculos se entienden todas las relaciones que ha mantenido cada uno de los países con otras empresas o instituciones, fuesen éstas del propio país o de otro Estado europeo.

o con aquellos Estados punteros en I+D, por razones de transferencia tecnológica.

En el informe de SEDISI, la Asociación Española de Empresas de Tecnologías de las Información, referente a 1998 se subraya que el final del Cuarto Programa Marco se cerró, por lo que respecta a la actuación española, con un balance positivo, especialmente en el campo de las tecnologías de la información. Dicha organización apunta que, respecto al Tercer Programa Marco, se duplicó el volumen de subvenciones recibidas que fueron a parar a las arcas de empresas españolas, instituciones u organizaciones y que también se duplicó el número de proyectos liderados por España (SEDISI, 1999).

Concretamente, el 49'8% de las subvenciones recibidas por España durante la totalidad del Cuarto Programa Marco correspondieron a iniciativas directamente vinculados con los ámbitos de las tecnologías de la información. Ese porcentaje hace referencia a más de 33.000 millones de pesetas destinados a 1.156 proyectos.

Tabla 4: Las tecnologías de la información y la comunicación en España durante el Cuarto Programa Marco

	<b>Número de Proyectos</b>	<b>Número de Socios</b>	<b>Subvención total (*)</b>	<b>Subvención media (**)</b>
<b>Tec. Información</b>	458	257	20.157	197
<b>Tec. Comunicación</b>	214	102	5.528	161
<b>Telemática</b>	484	277	7.984	93
<b>Total:</b>	1.156	636	33.669	150'3

(\*) en millones de pesetas

(\*\*) en miles de euros

Fuente: *Las Tecnologías de la Información en España 1998*, SEDISI, 1999

Como se observa en la tabla número 4, el sector ocupado por las aplicaciones telemáticas es el más activo en España en cuanto a número de proyectos

subvencionados y número de socios implicados en ellos, aunque la financiación destinada a tal fin no se corresponda también con la más elevada. Ésta se ve prácticamente triplicada por proyectos vinculados a las tecnologías de la información, concretamente al programa ESPRIT. La explicación lógica reside en que la investigación realizada al amparo de las tecnologías de la información es investigación calificada como fundamental, es decir, investigación y desarrollo de tecnologías, prototipos y todo tipo de herramientas considerados básicos para la buena marcha comercial de la Unión Europea, mientras que la vinculada a la telemática se centra mucho más en la elaboración de aplicaciones que han de dotar de contenidos a estas nuevas tecnologías, una actividad que desde el punto de vista de la inversión necesaria resulta más asequible que la anterior.

Por lo que respecta a la investigación global de la Unión Europea al finalizar el Cuarto Programa Marco, el período se cierra con un ejercicio, el de 1998, en el que se han financiado más de 6.200 proyectos nuevos con una participación que ronda las 28.000 empresas, organismos o instituciones, cifras éstas muy similares a las de 1997 (Comisión de las Comunidades Europeas, 1999a).

De ese número total de participantes el 13'6% corresponde a grandes empresas, acaparando éstas el 18'7% de las subvenciones otorgadas, mientras que las PYMEs constituyen la mayoría con el 24'8% de integrantes, cifra prácticamente idéntica a la de las universidades, aunque, debido a que la investigación que realizan no es considerada fundamental, los fondos que se destinan a sus proyectos son inferiores a los de las grandes empresas (el 17'5%). Tal y como observamos en la tabla número 5, son las universidades europeas las que se llevan la mayor parte de los fondos comunitarios dedicados a la I+D, seguidas por los centros de investigación, reuniendo entre ambos más de la mitad de los recursos, y ya en un segundo plano las grandes empresas y las PYMEs, con poco más de un tercio del total de dichos fondos.

Estos datos, referidos a la investigación comunitaria en todos los ámbitos, no únicamente al de las tecnologías de la información y de la comunicación, demuestran que la mayor parte de los recursos se destinan a entidades de carácter público, potenciando la labor investigadora, científica y divulgativa de dichas instituciones. Si contemplamos la inversión comunitaria desde el punto de vista de la comercialización, nos daremos cuenta que tendrían que ser las empresas las que tuvieran más peso en el reparto de los fondos, ya que son ellas las que tienen los medios para llevar a cabo este tipo de actividades. Por lo tanto, y a pesar de ser uno de los principales objetivos de la Unión Europea el de la competitividad de los mercados, no son los participantes más directamente vinculados a su realización los que reciben más apoyo financiero.

Tabla 5: Distribución de las subvenciones de la UE durante 1998 por tipo de participante

<b>Solicitante</b>	<b>% de Participación</b>	<b>% de Contribución de la UE por proyecto (*)</b>
<b>Grandes empresas</b>	13'6	18'7
<b>PYMEs</b>	24'8	17'5
<b>Centros investigación</b>	20'2	24'1
<b>Universidades</b>	24'4	28'4
<b>Organismos internac.</b>	0'6	0'7
<b>Terceros países</b>	9'5	5'1
<b>Otros</b>	6'9	5'5

(\*) en millones de euros

Fuente: *Actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea. Informe anual, 1999*

En el momento de la finalización del Cuarto Programa Marco se pueden establecer dos grandes conclusiones. Por un lado, el despegue de la investigación comunitaria es evidente. Prueba de ello son todos los datos recabados en este apartado en los que se puede comprobar cómo las inversiones aumentan progresivamente y también lo hacen los implicados en

materializarlas en productos concretos. Ya no se trata de fabular sobre la viabilidad de un mercado comunitario o de una red de investigación también comunitaria en los que los diferentes Estados miembros se vean más o menos representados, sino de hallar la mejor manera de articular ese mercado y esa red ya reales.

Por otro lado, la sociedad de la información en el período que va desde la conclusión del Cuarto Programa Marco y el inicio del Quinto, en ese año puente de 1998, ha conseguido ser uno de los temas destacados en todas las decisiones adoptadas por la Unión Europea. Un ejemplo de ello es el informe sobre la ejecución del Programa de Trabajo de la Comisión en 1998 en el que se destaca que “el desarrollo de la Sociedad de la Información ha ocupado un lugar central en las actividades de la Comisión: se ha propuesto un plan de acción destinado a promover una utilización segura de Internet, así como una directiva sobre un marco común para las finanzas electrónicas. A escala mundial, la Comisión ha proseguido sus esfuerzos por estimular un diálogo sobre la necesidad de una mayor cooperación internacional en el ámbito de la Sociedad de la Información” (Comisión de las Comunidades Europeas, 1998f: 6). En esos momentos, todos los aspectos relacionados con las nuevas tecnologías y las oportunidades que podían ofrecer al desarrollo de la Unión Europea constituyen una realidad y una de las principales fuentes de interés comunitario, superando a aquellos sectores tradicionales como la agricultura y asentándose como motores de la nueva economía.

Al finalizar el Cuarto Programa Marco la Comisión Europea pidió a un grupo de expertos que llevaran a cabo una evaluación sobre el período 1994-1998. Los datos quedaron registrados en el Informe anual de 1999 sobre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la UE. Según dicho informe, los principales objetivos del Programa Marco habían sido satisfechos, acontecimiento que se calificaba de gran logro, dada la complejidad que suponía manejar un programa multinacional de dichas características (Comisión de las Comunidades Europeas, 1999a). Este grupo de expertos



reseñó como una de las principales virtudes del Programa el haber fomentado la innovación y la rápida comercialización de los resultados obtenidos con la investigación financiada. Un par de años más tarde, en 2000, la Comisión pidió una nueva evaluación, esta vez más exhaustiva, sobre la percepción que habían tenido los participantes en el Tercer y Cuarto Programa Marco sobre los mismos. De los 12.000 cuestionarios enviados se recibieron 2.275 y sobre esa muestra se llegó a una serie de conclusiones que servirían para la mejora del Quinto Programa Marco que ya estaba en marcha:

1. los Programas Marco están concebidos principalmente para la investigación aplicada que puede, directa o indirectamente, generar resultados económicos. Los productos obtenidos de la investigación no pueden entrar en el mercado de forma automática, se requiere un período de maduración y de ajuste a las necesidades puntuales de dicho mercado. Tanto la industria como la comunidad investigadora saben que los beneficios conseguidos superarán con creces a los costes invertidos en el proyecto. El 60% de los participantes situaba ese período de adaptación un año después de la finalización de sus proyectos,
2. la contribución de los trabajos a la mejora de la competitividad de la economía europea y a la internacionalización de los organismos participantes era sobradamente valorada por todos, como también lo eran los resultados académicos en forma de publicaciones, becas o doctorados. De hecho, el 70% de los encuestados opinaba que, en una escala del 1 al 5, la importancia estratégica de su trabajo en concreto se situaba entorno al 4,
3. además de los resultados económicos también se tienen en gran consideración otro tipo de logros conseguidos gracias a los Programas Marco, como son la cohesión europea, la calidad de vida o la preservación del medio ambiente,
4. el 60% de los encuestados consideró que sus proyectos no se podrían haber realizado de la misma manera sin la ayuda económica de la Unión Europea. Sólo un 3% opinaba que habrían llevado a cabo los mismos trabajos con los mismos participantes y en las mismas condiciones sin esa contribución,

5. los vínculos de colaboración establecidos entre los participantes de un proyecto se mantenían después de la finalización de los trabajos, materializándose en nuevos proyectos. Esto sucedía en el 45% de los casos. Sólo el 15% consideraba que las relaciones con otros miembros del equipo habían sido insatisfactorias y perjudicado la marcha del proyecto,
6. los principales obstáculos que encontraron los encuestados fueron las dificultades de tipo tecnológico y la insuficiente financiación. Alrededor del 50% creía que era preciso aumentar los recursos económicos (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000g).

En definitiva, tras la evaluación del Tercer y Cuarto Programa Marco se consideró que ambos, dentro de las incorrecciones en las que habían caído, habían conseguido activar la investigación en Europa y que habían supuesto una buena herramienta de innovación y desarrollo tecnológico. Esta aseveración era corroborada por la satisfacción del 90% de los encuestados que creían que el tiempo de comercialización de sus productos era aceptable y la calidad y utilidad de los resultados y beneficios generados, considerable.

Esta situación es la que nos lleva al 23 de marzo de 1998, fecha en la que se alcanzó una posición común entre Comisión, Consejo y Parlamento Europeo por la cual se decidía cuáles serían las características y la estructura del Quinto Programa Marco de investigación y desarrollo tecnológico, aunque al acuerdo definitivo no se llegara hasta finales de año, cuando el diálogo entablado entorno a los programas específicos concluyó al ser éstos adoptados oficialmente en enero de 1999.