

Tercera parte: Rasgos básicos de la política de ciencia y tecnología en Reino Unido y Francia

Capítulo uno. La política científica, tecnológica y de innovación en el Reino Unido.

1. Introducción

El propósito del presente capítulo es referirnos a las actuaciones que en materia de política científica y tecnológica y, en un sentido más amplio, de innovación, ha realizado el Reino Unido en los últimos tiempos, así como describir su sistema institucional.

La Unión Europea, a partir de las directrices del Consejo de Lisboa y como una de las herramientas de su *método abierto de coordinación*, ha desarrollado el *Trend Chart on Innovation in Europe*, que publica informes donde se ofrece información exhaustiva país por país y por temas comparando las iniciativas desarrolladas en los diversos países en la materia que aquí nos ocupa. La base bibliográfica de este capítulo la constituyen diversos trabajos del *Trend Chart*, que aparecen citados a lo largo de sus páginas.

2. Una visión de conjunto

Junto con los datos ofrecidos para el conjunto de países de la OCDE y la UE en el primer capítulo de la segunda parte de esta obra, las tablas 1 a 5 ilustran sobre la evolución reciente de algunos indicadores fundamentales de ciencia y tecnología en el Reino Unido. Estas tablas complementan la información mucho más amplia y general que allá puede leerse.

En las tablas 1 y 2 se ofrecen datos generales referidos a la I+D para el Reino Unido, así como para la media de la UE. Los signos que aparecen a la derecha del valor de aquel país simplemente indican si se ha producido un incremento (+) o disminución (-) con respecto al año anterior.

Tabla 1. Contribuciones sectoriales al gasto interior bruto en I+D (en %). 1998

Proporción del gasto en I+D financiado por:	Reino Unido	Media UE
la industria	47,3 -	54,8
el sector público	31,1 +	36,0
el extranjero	16,8 +	7,4
Porcentaje del gasto en I+D ejecutado por:		
el sector empresas	65,8 +	63,6
el sector enseñanza superior	19,5 -	20,6
el sector público	13,4 -	14,8
instituciones sin ánimo de lucro	1,3 =	1,0

Fuente: Cunningham y Boden (2001a), p. 5.

Tabla 2. Contribuciones sectoriales al gasto en I+D empresarial (en %). 1998.

% del gasto en I+D empresarial financiado por:	Reino Unido	Media UE
la industria	66,4 -	82,0
el sector público	11,6 +	9,0
el extranjero	22,0 +	8,9

Fuente: Cunningham y Boden (2001a), p. 5.

La tabla 3 recoge información sobre datos del I+D del sector empresarial ejecutado por la industria.

Tabla 3. Contribuciones del sector industrial al gasto en I+D empresarial por sectores de ejecución

	1992	1997	1998
Aeroespacial	10,6	9,2	10,2
Eléctrico y electrónico	11,8	11,2	11,7
Material de oficina y ordenadores	3,0	1,1	1,2
Farmacéutico	17,0	22,3	21,9
Resto de industrias manufactureras	36,4	36,1	35,5
Industrias no manufactureras	21,2	20,2	19,5

Fuente: Cunningham y Boden (2001a), p. 5.

La tabla 4, que reproduzco tal cual de la fuente original, resulta de sumo interés por cuanto en ella se refleja el gasto en I+D de los diferentes departamentos ministeriales del gobierno británico. Esa tabla se ve complementada por la 5, que ofrece el gasto en I+D financiado por el sector público según las clásicas categorías. En las páginas 7 a 10 de Cunningham y Boden (2001a) pueden consultarse un conjunto adicional de indicadores de competitividad para la economía británica.

Table 4. Expenditure on R&D by Government Departments
(£ million - cash terms): note £1 = €1.538

	1998/99	1999/00 estimated	Plan 2000/01	Plan 2001/02
Office of Science & Technology - Department of Trade & Industry ¹	28.3	112	159	192
Research Councils ²	1251.7	1310	1377	1413
Total Science Budget R&D	1280.0	1422	1536	1605
Higher Education Funding Councils	1085.1	1135	1214	1291
Total Science & Engineering Base R&D	2365.1	2557	2750	2896
Ministry of Agriculture, Fisheries and Food	139.6	137	118	119
Department for Education and Employment	104.4	125	120	98
Department of Environment, Transport and the Regions	132.4	145	162	171
Department of Health	60.1	66	71	70
National Health Service	402.9	403	403	403
Department of Social Security	4.4	4	4	4
Health and Safety Commission	18.8	19	20	22
Home Office	21.1	26	26	25
Department for Culture, Media and Sport	10.5	11	13	14
Department for International Development	104.0	120	116	116
Department of Trade and Industry (excluding OST and Launch Aid)	235.0	249	267	277
Net launch Aid	-125.9	-112	-83	24
Northern Ireland departments	28.1	29	36	23
Scottish Executive (formerly Scottish Office)	68.2	73	74	75
National Assembly for Wales (formerly Welsh Office) ³	19.6	21	23	24
Other departments (including Forestry Commission)	23.0	24	25	26
Total Civil Departments R&D	1246.3	1341	1396	1488
TOTAL CIVIL R&D	3611.4	3897	4146	4385
Ministry of Defence	2095.9	2080	2418	2417
of which: Research	620.1	609	562	534
Development	1475.9	1471	1856	1883
Total R&D	5707.4	5978	6564	6801
Indicative UK contribution to EU R&D budget	386.5	359	386	371
GRAND TOTAL	6093.9	6337	6949	7172

Source: Adapted from: Office of Science and Technology *SET Statistics 2000*

Notes to Table 4:

1. Includes funds not yet allocated to Research Councils. During the outturn period, overspending came to £45 million (the shortfall is due to the timing of infrastructure projects).
2. Includes Pensions.
3. Increase from 1997/98 onwards is due to the revised recording and funding arrangements for National Health Service-based research, rather than an increase in expenditure.

Fuente: Cunningham y Boden (2001a), pp. 6 y 7.

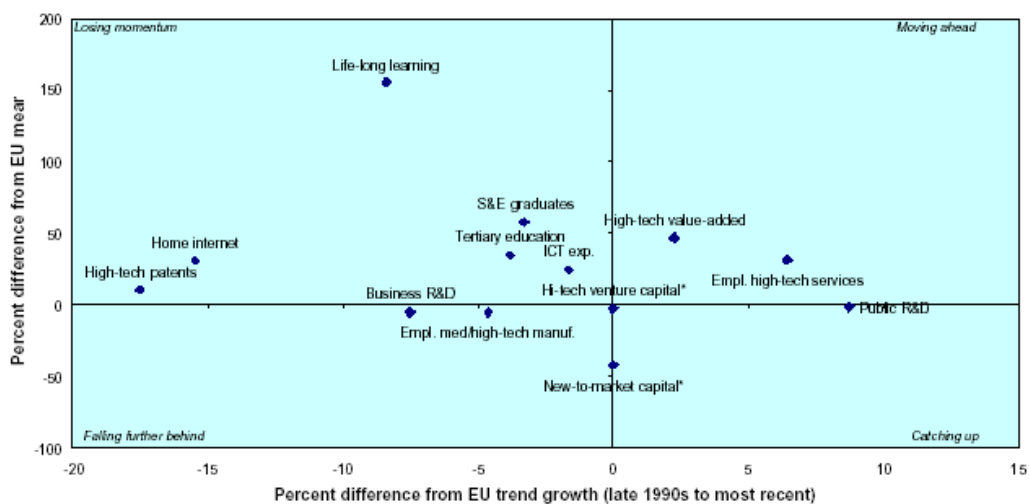
Tabla 5. I+D financiado por el sector público (1998/99) según categorías de Frascati (en %)

Categoría	I+D de Consejos de Investigación	I+D de Departamentos Civiles	I+D de Defensa
Básica pura	21,4	1,0	
Básica orientada	39,3	3,0	
Total básica	60,7	4,0	
Aplicada estratégica	31,6	38,1	6,9
Aplicada específica	6,8	49,5	22,6
Total aplicada	38,2	87,6	29,5
Desarrollo experimental	0,8	8,5	70,4
Financiación total (en millones de euros)	2011,7	1978,3	3326,8

Fuente: Cunningham y Boden (2001a), p. 7.

En la figura 1 reproduzco un gráfico que reúne un conjunto de indicadores provenientes del *European Innovation Scoreboard* del año 2002. Los indicadores que quedan por encima del eje horizontal son aquellos en los que el valor más reciente disponible se sitúa por encima de la media en la UE y viceversa cuando se está debajo del eje. Los indicadores situados a la derecha del eje vertical son aquellos que presentan un índice de tendencia (finales de los años 90 hasta el período más reciente) mayor que la tasa media de crecimiento en la UE y viceversa para valores situados a la izquierda. Por eso, la gráfica queda partida en cuatro cuadrantes que indican --en el orden que se utiliza en matemáticas para los cuatro cuadrantes-- mejor posición que la media y crecimiento mayor (“moving ahead”); mejor posición que la media pero perdiendo ventaja (“losing momentum”); peor posición que la media y alejándonos más (“falling further behind”) y peor situación que la media pero recobrando posiciones o recortando la brecha (“catching up”). En la gráfica, para los indicadores que presentan asterisco no hay datos de tendencia disponibles o éstos no resultan fiables, razón por la cual se sitúan en el mismo eje vertical.

Figura 1. Indicadores del European Innovation Scoreboard 2002 para Reino Unido



Fuente: Cunningham (2002a), pág. 11

La información de la figura anterior queda sistematizada en la tabla 6, que se ofrece a continuación, donde se recogen los diversos indicadores:

Tabla 6. Indicadores del European Innovation Scoreboard 2002 para Reino Unido

	United Kingdom	Country data	EU Mean	Normalised compared to EU Mean	Trend	EU Trend	Relative to EU Trend
1,1	S&E grads	16,2	10,3	157,9	10,5	13,7	-3,3
1,2	Work pop w 3rd educ	28,6	21,2	134,9	14,1	17,9	-3,8
1,3	Lifelong learning	21,7	8,5	255,3	13,0	21,4	-8,4
1,4	Emp hi-tech manuf	7,2	7,6	94,8	-6,7	-2,1	-4,6
1,5	Emp hi-tech serv	4,8	3,6	131,6	24,8	18,3	6,4
2,1	Public R&D exp	0,7	0,7	98,3	6,8	-2,0	8,8
2,2	Business R&D exp	1,2	1,3	94,7	-0,5	5,4	-5,9
2.3.1	EPO hi-tech patents	27,5	27,8	98,9	70,4	97,2	-26,8
2.3.2	USPTO hi-tech patents	15,1	12,4	121,5	35,7	43,9	-8,2
2,3	Hi-tech patents (average)	21,3	20,1	105,9	53,0	70,6	-17,5
3,1	SMEs innov in-hse	35,8	44,0	81,4			
3,2	SMEs innov co-op	15,7	11,2	140,4			
3,3	Innov exp	3,2	3,7	86,5			
4,1	Hi-tech venture capital	0,2	0,2	97,1			
4,2	New cap stock market	1,0	1,7	58,2			
4,3	New-to-mark prods	6,7	6,5	103,1			
4,4	Home internet access	49,3	37,7	130,8	256,0	271,4	-15,5
4,5	ICT exp	8,6	6,9	124,5	13,2	14,8	-1,6
4,6	VA hi-tech manuf	14,8	10,1	146,5	25,4	23,2	2,3

Fuente: Portal de internet de Trend Chart: <http://trendchart.cordis.lu>.

3. El sistema institucional

En la figura 2 puede consultarse un esquema del sistema institucional británico de fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación.

En el esquema aparecen los sectores que definen el sistema de ciencia y tecnología británico: el sector público --que diseña, financia y ejecuta la política de ciencia, tecnología e innovación--, la llamada base científica e ingenieril --que comprende el sector universitario--, el sector de empresas y las organizaciones independientes de ciencia y tecnología.

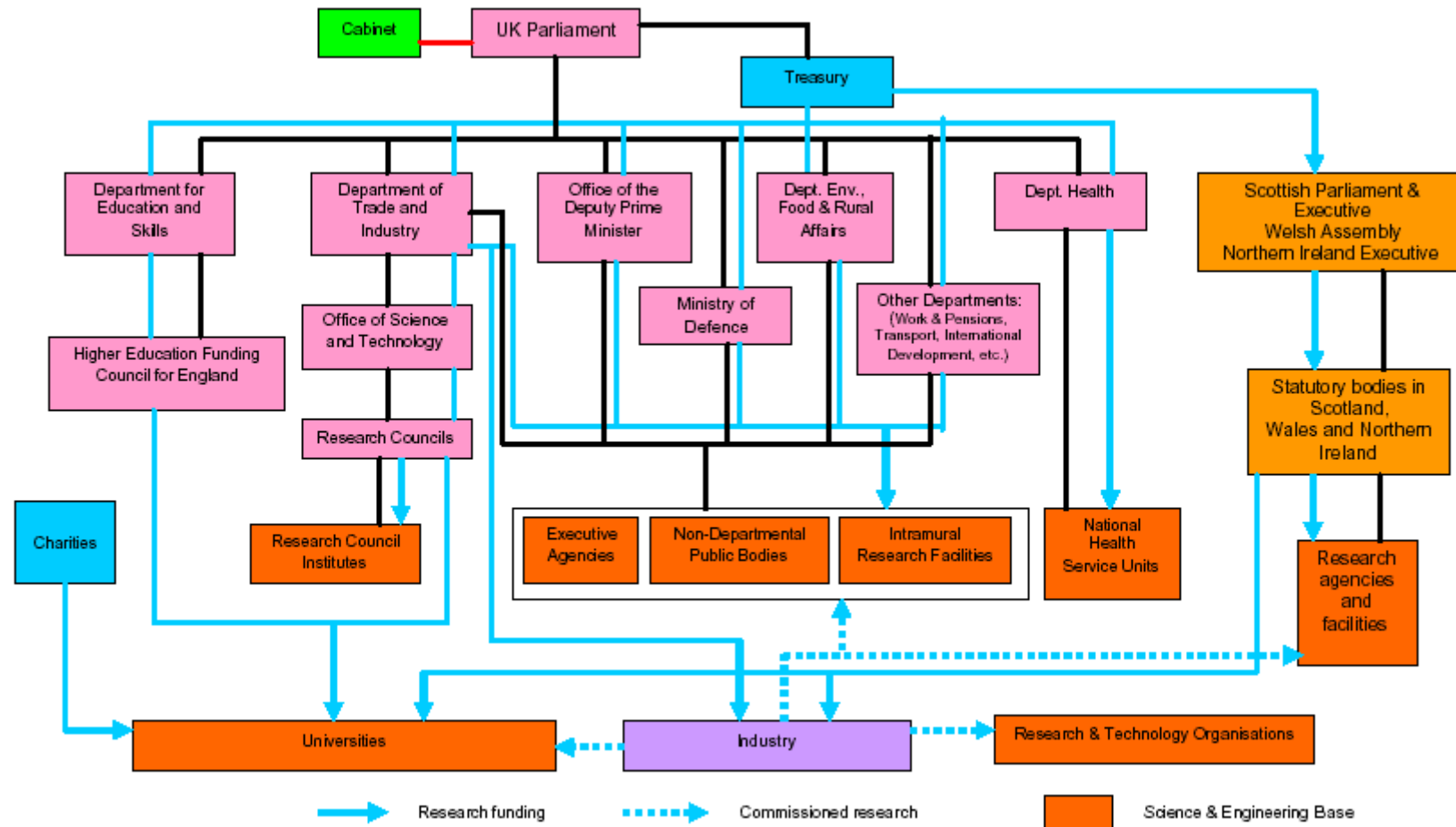
La figura 3 amplía parte de los contenidos de la anterior, esta vez detallando la actividad de los departamentos ministeriales en cuestión y algunas otras unidades administrativas.

Como complemento a la éstas se ofrece la figura 4, que recoge el flujo de financiación para la I+D en el Reino Unido para el año 1999. La figura muestra un panel izquierdo donde se recogen los financiadores, relacionándolo con un panel derecho donde se sitúan los ejecutores del gasto.

Como señalan Cunningham y Boden (2001b) *el papel del gobierno es asegurar que el Reino Unido tiene, de un lado, una fuerte base científica, nutrida con personal cualificado, financiación e infraestructuras, y del otro, un sector empresarial competitivo y creativo, con la capacidad de acceder a personal capacitado y a los resultados de la base científica, capaz de operar en ausencia de marcos regulatorios muy restrictivos* (págs. 3 y 4). Al gobierno también le interesa responder a las necesidades de la industria y la base científica y de promover el diálogo entre ellas.

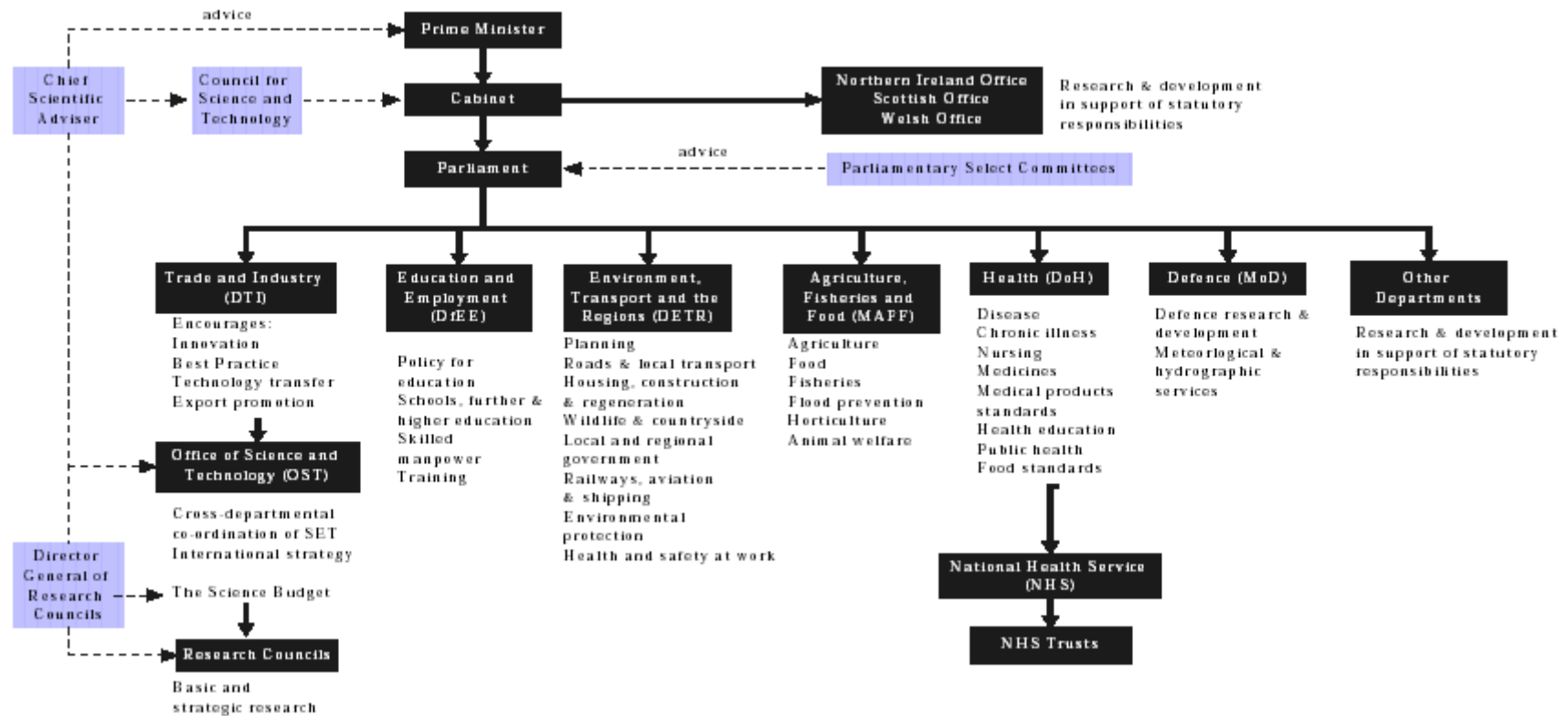
El gobierno recibe asesoramiento en esta materia de muy diversos tipos y alcances, oficiales y no oficiales, públicos y privados, desde el parlamento hasta las organizaciones empresariales.

Figura 2. Esquema del sistema institucional de ciencia y tecnología del Reino Unido



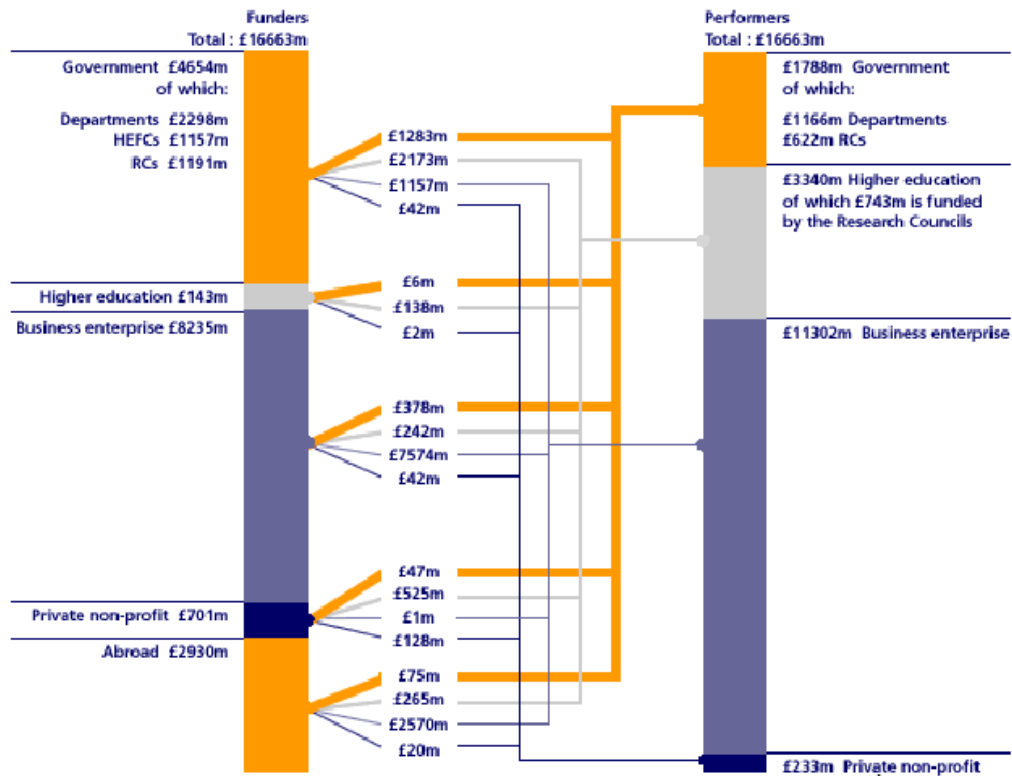
Fuente: Cunningham y Boden (2001b), pág. 7

Figura 3. Estructura institucional básica de la política británica de ciencia y tecnología



Fuente: Cunningham y Boden (2000b), pág. 33

Figura 4. Los fondos para I+D en el Reino Unido, 1999



Fuente: Cunningham (2002a), pág. 3

El eje del sistema institucional británico es el Ministerio de Comercio e Industria (*Department of Trade and Industry*, DTI), que utiliza un conjunto variado de instrumentos para realizar sus objetivos de incrementar la competitividad y la excelencia científica británica¹.

Por lo que respecta a la política científica y tecnológica, la *Office of Science and Technology* (OST), ubicada dentro del DTI, es la responsable de la financiación de la investigación básica junto con los seis Consejos de Investigación (*Research Councils*, de los que se habla más abajo). También proporciona el secretariado del *Chief Scientific Advisor*, que coordina la ciencia y la tecnología a través del gobierno.

La OST elabora el informe anual *Forward Look of Government Funded Science, Engineering and Technology*. Este informe ofrece información sobre el gasto público y las actuaciones recientes y previstas en materia de política científica y tecnológica. Asimismo, esta

¹ Sigo en esta sección básicamente Cunningham y Boden (2001b), págs. 4 y ss. Otra descripción del sistema institucional británico de innovación puede consultarse en VVAA (92), si bien resulta una referencia un poco antigua. El mismo problema presenta Barber y White (1987), una panorámica exhaustiva de la política tecnológica en este país. Asimismo, en OCDE (2000) se describe sucintamente el sistema institucional británico en la materia.

institución comparte con la *Office of National Statistics* la responsabilidad de editar cada año las *Science, Engineering and Technology Statistics*.

Para promover la explotación de la ciencia y la tecnología, el DTI utiliza una serie de mecanismos diseñados para promover la explotación comercial de la investigación financiada con fondos públicos y estimular la colaboración entre la comunidad investigadora, incluyendo a la universidad y la industria. El ministerio posee la *Future and Innovation Unit* que pretende crear el clima adecuado para la innovación mediante el cambio de actitudes en los sectores público y privado. Esto se hace promoviendo la importancia estratégica de la innovación, mejorando las relaciones entre empresas e instituciones financieras, publicando informes sobre el gasto en I+D empresarial, desarrollando redes de empresas regionales, animando la exploración de la base científica y promoviendo el contenido de innovación de los materiales educativo.

El DTI utiliza y/o financia cierto número de herramientas para la promoción de la innovación en las empresas, basados principalmente en la identificación y difusión de las mejores prácticas y en el intercambio de personas e ideas. Ejemplos de esto son las *Business Links offices* --que actúan como puntos de contacto para muchos de los programas de apoyo a la innovación públicos--, portales de internet que ofrecen información especialmente dirigida a las PYMES, y guías de las mejores prácticas, herramientas e iniciativas, así como esquemas de transferencia de tecnologías como el *Teaching Company Scheme* y el *International Technology Service*.

El ministerio pretende fomentar la creación y consolidación de nuevas empresas, especialmente las de base tecnológica, a partir de iniciativas tales como el *Enterprise Fund*. Asimismo, también anima la adquisición, desarrollo y uso de tecnología y proporciona apoyo y asesoramiento a la I+D de las PYMES y empresas grandes, en los campos de la energía, el espacio y la aeronáutica civil.

Aunque el DTI sea el ministerio clave de la política científica y tecnológica en el Reino Unido, hay otros que realizan actividades relacionadas con la innovación en sus áreas de actuación. Asimismo, el gobierno británico trabaja bajo una idea de transversalidad, que pretende asegurar que la toma de decisiones y su ejecución se coordinen a través de todos los ministerios y agencias.

Resulta de particular importancia la tarea del *Department for Education and Skills* (DE), reestructurado tras las elecciones del 2001. Este ministerio tiene la responsabilidad de la educación en el Reino Unido, desde la primaria hasta la superior, así como la formación profesional y continua. También presenta interés el *Department of Transport, Local Government and the Regions*, que junto a sus competencias en materia de transportes, tiene la de supervisar el desarrollo sostenible en las regiones británicas. Con todo, la política de innovación regional permanece en el DTI, a través de sus *Regional Development Agencies*.

Hay diversos ministerios que realizan I+D por medio de sus propios laboratorios y organismos públicos de investigación. El tamaño de este sector se ha visto considerablemente

reducido en los últimos años debido a la privatización de los laboratorios públicos. Además, y en parte como consecuencia de lo mismo, el gasto civil en I+D realizado por instituciones gubernamentales se ha reducido en los últimos años, pero continúa siendo importante y, de hecho, los antiguos laboratorios públicos continúan realizando mucha investigación.

Algunos de estos establecimientos continúan bajo control público y su tarea es contribuir a la consecución de los objetivos gubernamentales. Los organismos públicos se pueden agrupar en dos categorías: los departamentales, que dependen de su ministerio respectivo, como agencia o parte del departamento; y los llamados *Research Council Institutes*, que dependen del *Research Council* del que se trate. El trabajo realizado por estas instituciones incluye mejorar la calidad de vida, como a través de la investigación médica, el desarrollo económico mediante avances en la ciencia básica, el asesoramiento al gobierno en la toma de decisiones y las funciones de centros de ensayo y medida.

Estos organismos poseen una plantilla que puede ir de los cien a los mil empleados, si bien alguno como la *Defence, Evaluation Research Agency* tiene más de diez mil y un presupuesto anual de más de mil millones de euros. De hecho, esta agencia ha sido parcialmente privatizada en los últimos tiempos. Y también existen centros más pequeños, como algunos de los establecimientos del *Medical Research Council*, con menos de veinte empleados.

Hay seis *Research Councils*. Son organismos públicos no departamentales, cuyos presupuestos se nutren de la Dirección General de *Research Councils*, que depende a su vez de la OST. Se ofrecen a continuación sus nombres: *Biotechnology and Biological Sciences Research Council* (BBSRC); *Economic and Social Research Council* (ESRC); *Engineering and Physical Sciences Research Council* (EPSRC); *Medical Research Council* (MRC); *Natural Environment Research Council* (NERC); *Particle Physics y el Astronomy Research Council* (PPARC).

Estas instituciones se dedican a actividades de investigación, generalmente en universidades, mediante la provisión de fondos para los centros, programas de investigación o becas individuales. El *Central Laboratory of the Research Councils* provee las infraestructuras de gran escala como súper ordenadores, etc., necesarias para la investigación. El MRC, el NERC y el BBSRC utilizan sus propios institutos o unidades de investigación, frecuentemente vinculadas a universidades.

El sector de la Enseñanza superior está compuesto de universidades y actúa como el principal ejecutor de la investigación básica en el Reino Unido. En agosto de 2000 había 114 instituciones universitarias en el Reino Unido, incluyendo a los *colleges* y las universidades de Londres y Gales. En 1992, los antiguos politécnicos adquirieron el rango de universidades y por eso se los llama a veces las “nuevas” universidades.

Las universidades del Reino Unido son entes autónomos que pueden buscar financiación de fuentes distintas. Con todo, la mayoría de su financiación proviene de lo que se conoce como el sistema dual de apoyo. *The Higher Education Funding Councils* --que son instituciones

diferentes para Inglaterra, Escocia, Gales e Irlanda del Norte, cuyos fondos se derivan de los ministerios responsables de la educación-- proporcionan financiación general, utilizada principalmente para los gastos de personal y la infraestructura de investigación, mientras que los *Research Councils* proporcionan financiación para proyectos, incluyendo los salarios de los investigadores contratados, formación en investigación, etc. La otra fuente principal de fondos para la investigación es el sector de instituciones sin ánimo de lucro, especialmente el *Wellcome Trust*, que es el mayor financiador individual para la investigación médica. Las universidades y los institutos de los *Research Councils* constituyen lo que se denomina, de forma genérica, la base científica.

Por último, conviene notar que existe un amplio rango de organizaciones de apoyo a las empresas, que operan en múltiples niveles. Estas organizaciones o son gubernamentales o trabajan por cuenta del gobierno. Incluyen las ya citadas *Business Links*, las *Regional Development Agencies*, los *Regional Technology Centres*, intermediarios tecnológicos como el *British Technology Group*, otros proveedores de información, etc. Otras agencias incluyen el *Learning and Skills Council*, formado por la fusión del *Training and Enterprise Councils* y el antiguo *Education Funding Council for England*, y las Cámaras de Comercio².

4. La política tecnológica y de innovación británica hasta los años noventa: breve panorama retrospectivo³

El Reino Unido fue el país adonde se inició la Revolución Industrial en el siglo XVIII. Sin embargo, a finales del siglo XIX el liderazgo industrial británico entra en un período de decadencia prolongado y continuo. No se entrará aquí en explicaciones de estos hechos, sino que se tomarán como datos.

Después de la Segunda Guerra Mundial, especialmente a partir de los sesenta, la política económica va a intentar detener ese proceso de declive relativo (vid. Walker (1993), págs. 159 y ss.). Es importante señalar que durante esa década tanto los gobiernos de la derecha como los de la izquierda --con diferencias entre ellas, por supuesto-- asumirán como idea central que la economía de mercado no puede ser dejada funcionar sin algún tipo de intervención pública. En efecto, el Estado debe intervenir para incrementar la inversión y mejorar la gestión industrial y para asegurar que las economías de escala se aprovechen y las invenciones se conviertan en innovaciones exitosas, además de para combatir las desigualdades en las oportunidades y la redistribución de la renta.

² Un catálogo exhaustivo de los actores del sistema de ciencia y tecnología británico puede consultarse en Cunningham y Boden (2000b), págs. 32 a 48.

³ En esta sección sigo básicamente el excelente resumen que se puede hallar en Walker (1993).

Esta visión de consenso va a quebrar en los años ochenta. El gobierno conservador de la señora Thatcher y después del señor Major llevaron a una nueva idea, según la cual el mercado y sus mecanismos debían de ser dejados funcionar con total libertad. Se suponía que sólo así podrían paliarse los problemas de la economía británica.

El papel del sistema de innovación británico y su aportación al desarrollo económico difirieron sustancialmente en esos dos momentos históricos. En los sesenta, la intervención pública para allegar recursos a las actividades de I+D y a la educación, etc. se consideró la ruta para conseguir la recuperación del sector industrial británico. En los ochenta y primeros noventa se impuso la idea de que el libre juego de las fuerzas del mercado llevarían por sí solos a la modernización económica. Se trataba de cambiar también las actitudes sociales hacia una mayor preeminencia de los valores individuales.

Esta nueva mentalidad trajo consigo ciertos éxitos: la productividad creció en el conjunto de la economía y el dinamismo en algunos sectores, especialmente los servicios, creció mucho. Pero no todo fue positivo. No parece que se produjera un cambio en el desarrollo de nuevas capacidades tecnológicas: el gasto en I+D se estancó, la cuota mundial en producción tecnológica (medida en patentes) continuó reduciéndose, los sistemas científico y educativo continuaron mostrando problemas. El crecimiento de la actividad de alta tecnología estuvo vinculado a la expansión del gasto en defensa y a la inversión en el Reino Unido de industrias americanas y japonesas en electrónica y otros sectores. Sólo la industria química y farmacéutica y algunas ramas de la ingeniería, como la aeroespacial, mantuvieron su posición de líderes en los campos de la tecnología civil.

Como corolario de todo lo dicho, se puede afirmar que a mediados de los noventa el sistema de innovación, tanto privado como público, del Reino Unido se había convertido en algo de importancia secundaria. Por otra parte, esto también está relacionado con el hecho de que el Reino Unido se ha especializado en servicios mucho más que otros países de su entorno. En todos los países de la OCDE se ha producido en las últimas décadas un incremento de la participación en el PIB de las actividades de servicios, pero esa tendencia resultó mucho más acusada en el caso británico. Esto es clarísimo en el sector financiero y en los seguros, con un desarrollo inmenso, desproporcionado al tamaño del país, de los mercados internacionales de capital. El sector del comercio, hostelero, del transporte aéreo, etc. también presentan un gran desarrollo.

Con respecto a la tecnología, estos sectores son predominantemente usuarios y no productores de la misma. De hecho, en 1987 el sector servicios supuso la mitad de la inversión en planta y maquinaria. Diez años antes la cifra era de un tercio. La economía británica ha liderado la aplicación de nuevas tecnologías en cajeros automáticos, sistemas de control de estocs, teléfonos móviles, etc. Cabría interrogarse si el Reino Unido ha sido capaz de generar tecnología gracias a ese tirón de la demanda. Aunque hay pocos estudios, la evidencia no parece aconsejar esa

interpretación en términos generales. Antes bien, las multinacionales extranjeras, americanas y japonesas, han resultado ser las mayores beneficiarias de esta situación, si bien también es cierto que muchos de estos productos se producen y se desarrollan en el Reino Unido aunque las empresas sean extranjeras. Precisamente, la rápida aplicación de nuevas técnicas en el importante sector de servicios británico parece ser uno de los factores que explican la atracción de inversión multinacional por parte del Reino Unido.

Si se analiza el sector industrial británico hasta los años noventa se advierte que se ha producido un crecimiento del peso de las actividades de tecnología media y alta, tanto en términos de producción como de exportación. Los cambios estructurales en la manufactura británica son el resultado tanto de la desindustrialización --la pérdida de peso de sectores maduros como el siderúrgico (Walker (1993), págs. 165 y ss.)-- como de una reestructuración que implica la creación de nuevas capacidades productivas. Con todo, en este último tipo de actividades, el protagonismo de la inversión extranjera en el Reino Unido es esencial. De hecho, cuando se discute sobre las fortalezas del sector manufacturero británico conviene distinguir las áreas donde predominan las capacidades "indígenas" de aquellas donde las ventajas derivan de la presencia de multinacionales extranjeras. Entre las primeras se sitúan los sectores químico y farmacéutico, el aeroespacial y algunas ramas de la electrónica relacionada con la industria de la defensa y el sector de alimentación, bebidas y tabaco, aunque éste cae fuera de las industrias de alta tecnología. En sectores como las telecomunicaciones y la maquinaria eléctrica y mecánica se mantienen ventajas en algunos nichos de mercado. En cambio, los vehículos de motor y la electrónica destacan como áreas donde la producción británica es importante merced a la inversión extranjera, especialmente la japonesa.

Si se analizan para los años ochenta los indicadores de progreso técnico, como el I+D y las estadísticas de patentes, se encuentra que el Reino Unido observó un deterioro. Sin embargo, el crecimiento de la productividad fue el mayor en toda la zona OCDE. Esto puede indicar que el país avanzó en la aplicación pero no en el desarrollo de tecnología. Con todo, parece que las razones del incremento de la productividad: a) no están ligadas tanto a un crecimiento del producto o de la inversión, sino más bien a la racionalización ocurrida en plantas ineficientes; b) se vinculan a una mejor gestión de los activos productivos: recuérdese la debilidad de los sindicatos británicos y la consiguiente reafirmación de la autoridad de los gestores de las empresas.

Se ha buscado explicación al porqué de esta situación de alto crecimiento de la productividad sin incremento de las capacidades innovadoras. Por un lado, la brecha abierta en los setenta en la productividad de EEUU, Japón y economías punteras europeas llevaba a considerar económicamente racional buscar beneficios y reforzar la competitividad mediante el incremento de la eficiencia productiva y mejorando la calidad y el diseño antes que incrementando la innovación, esto es, siendo "seguidores", y no líderes, de las mejores prácticas internacionales en diseño y producción. La mejor tarea industrial, pues, era ser un buen seguidor y evitar quedar

rezagado. Por otra parte, los cambios en las relaciones sociales y en los incentivos habidos en los ochenta apoyaron las mejoras en la productividad, pero no en la innovación: el debilitado poder sindical, los incentivos a reducir costes y maximizar los beneficios permitían conseguir mayor eficiencia y productividad, pero no a través del incremento en el I+D. Más aún, esta búsqueda del beneficio a corto no era consistente con una inversión alta en capital e I+D. Todo lo dicho no significa que la economía británica no tuviera una de las estructuras industriales más modernas e intensivas en I+D de la OCDE, pero recuérdese el papel de la inversión extranjera y además el hecho de que la economía británica operaba especialmente en el segmento bajo de las actividades de alta tecnología (Walker (1993), p. 172).

Cuando se analizan las pautas y las tendencias del gasto británico en I+D en los años 80 y hasta mediados de los noventa aparecen las siguientes:

--reducción de la inversión en I+D con respecto a otros países;

--bajo gasto en I+D financiada por las empresas en comparación con otros países desarrollados;

--un gran compromiso con la tecnología militar o relacionada con actividades de la defensa; un desplazamiento de la inversión pública a la privada en materia de I+D, salvo para la defensa. Además, el gobierno en esos años ha dejado de apoyar la investigación más cercana al mercado, en la creencia que las empresas, por sí mismas decidirían qué tecnologías crearían o utilizarían, asumiendo los riesgos respectivos. La atención de la inversión pública en I+D se centró en ramas militares y en el apoyo a la I+D precompetitiva, pero a mucha distancia del esfuerzo realizado por otros países desarrollados;

--el crecimiento de la cooperación internacional en I+D, incluso con una mayor integración en el sistema europeo de innovación, aun cuando el gobierno británico no ha sido un gran partidario del papel creciente de la Comunidad Europea en el desarrollo tecnológico. En cualquier caso, las empresas británicas han incrementado su participación en programas europeos, como líderes en proyectos militares y socios menores, en términos generales, en actividades civiles;

--inversión multinacional en I+D: una proporción importante de la innovación británica proviene de empresas extranjeras y una parte creciente del gasto en I+D realizado en el Reino Unido está financiado por este tipo de empresas;

--cambios sectoriales en el gasto en I+D, habiendo crecido más que ningún otro el realizado por la industria electrónica. Este incremento está muy relacionado con las actividades de defensa --proporciones de un tercio del gasto total en I+D del sector-- y con la participación en el mismo de empresas multinacionales extranjeras. De hecho sólo la mitad del gasto civil en I+D electrónico lo han realizado empresas británicas.

Una vez aquí podemos plantear la cuestión de cuáles son las fuentes de debilidad del sistema británico de innovación. La primera la constituirían las distorsiones impuestas por el fuerte gasto en I+D para actividades de defensa. Hay tres motivos que explican por qué el gasto en

tecnología de defensa resulta nocivo para el sistema de innovación: en primer lugar, porque presenta altos costes de oportunidad. Además este factor resulta más importante si ese gasto no está conectado con actividades civiles, tanto dentro de las empresas --separación rigurosa de actividades “civiles” y “militares”-- como en el gobierno --no apoyo de actividades no específicamente militares por parte del ministerio de defensa; en segundo lugar, la tecnología militar puede influir en el estilo de la actividad tecnológica en las grandes empresas, puesto que puede darse una tendencia hacia una excesiva elaboración de las especificaciones del producto; por último, al tratarse el sector de la defensa de un sector especial donde las ventas y las condiciones se negocian políticamente, reduciendo la incertidumbre económica, hay una separación de las condiciones del mercado que alejaría de los requerimientos precisos para obtener éxito en las actividades civiles “normales”. En cualquier caso, parece que hay acuerdo en el hecho de que el gran gasto en I+D de defensa ha perjudicado antes que lo contrario a la economía británica. Sin contar con que el fin de la Guerra Fría puede agravar este problema, al reducirse el peso del sector militar en los países desarrollados y obligar a reconducir recursos a aplicaciones civiles.

Otra fuente de debilidad tiene que ver con el mal estado del sistema educativo y de formación profesional en el Reino Unido, con pocos estudiantes, con un sistema muy elitista de educación superior más basada en la riqueza familiar que en las capacidades personales --a diferencia de lo que sucede en Francia, cuya educación superior es asimismo elitista, pero más abierta socialmente--, y sesgada contra los estudios técnicos. En este sentido, los ingenieros británicos tradicionalmente han tenido un sistema de formación donde ha primado lo práctico más que lo formal. Sólo en los años noventa este tipo de estudios se han convertido en universitarios. Además, la enseñanza “de artes y oficios” ha sido muy descuidada, con menos estudiantes que en los niveles superiores. Este descuido de los estudios ingenieriles y profesionales añade dificultades al sector productivo británico. La ciencia en cambio presenta unos comportamientos mejores, y no es casual que un sector como el químico-farmacéutico presente mejores resultados. En cualquier caso, el sistema educativo británico se considera que ha padecido desde los años ochenta una escasez de financiación.

La tercera fuente de debilidad tiene que ver con diversos problemas de coordinación (Walker (1993), 180 y ss.) que hacen referencia a la falta de integración de las comunidades científicas y tecnológica, a la organización de la I+D y el desarrollo del producto --la forma de gestionar altos grados de complejidad organizacional en las actividades de I+D--, a las relaciones entre productores y usuarios, a la forma de ejercer la dirección empresarial, más basada en la jerarquía que en la participación, la coordinación entre diseño, producción y marketing, que suele presentar problemas, y la coordinación entre el sistema bancario y la industria. En el Reino Unido, por tradición, la banca ha estado menos presente en la industrialización del país que en otros países desarrollados como Alemania.

Llegados a este punto se pueden introducir algunas ideas sobre el estado y el sistema de innovación en el Reino Unido. En este país, el peso del estado como motor del desarrollo tecnológico e industrial ha sido limitado. Durante el siglo XVIII y XIX, se reservó una tarea regulatoria y la protección, incluso militar, del libre comercio. Ya en el siglo XX el panorama cambió y la participación, como en otros países, creció, si bien de una forma menos activa que en otros países. Con las Guerras Mundiales y la Guerra Fría, el Estado adoptó un papel más activo con respecto al cambio técnico. Estos conflictos trajeron la primera financiación directa de I+D, el establecimiento y expansión de los laboratorios gubernamentales de I+D, el uso de compras públicas como instrumento para la creación de nuevas capacidades de producción, la creación de sectores, como el nuclear y el aeroespacial y el uso de la planificación industrial en áreas como la energía.

En el período de entreguerras, el estado participó activamente en el gasto industrial en I+D. Se formaron las asociaciones de investigación industrial, que durante las décadas de los treinta, cuarenta y cincuenta estuvieron muy activas, si bien después declinaron, aunque alguna aún subsista. Estas asociaciones, apoyadas financieramente por el sector público, pretendían que las empresas pudieran compartir experiencias tecnológicas.

Con los gobiernos laboristas de los años 60 --1964-70-- se llegó al apogeo en la intervención gubernamental. Se apoyaron la substitución de importaciones, el logro de mayores economías de escala a través de la concentración industrial, la expansión del sistema educativo y el apoyo a la I+D. Para conseguir todo esto, se incrementaron las relaciones entre gobierno, sindicatos y empresarios, actuando juntos en National Economic Development Council.

Los años 70, donde se producirá una última alternancia entre gobiernos conservadores y laboristas antes de la llegada de la Sra. Thatcher al poder, marcan un período de transición. Fueron años difíciles económicamente y de cuestionamiento por tanto de la capacidad del estado para resolver problemas económicos. Durante esta época, los recursos tecnológicos se van a dedicar a proyectos de alta tecnología como el Concorde, el reactor de gas frío, etc.

El thatcherismo y su fe en el mercado y en la iniciativa individual van a seguir a este período problemático, en parte como respuesta a los fallos de la política de la década precedente.

Durante el thatcherismo, los resultados tecnológicos van a caer a un nivel bajo en la lista de prioridades de la acción pública. Por supuesto, en los primeros años del nuevo conservadurismo, se continuarán las políticas de innovación iniciadas previamente, e incluso se produce un cierto incremento en el apoyo a la I+D, ya sea para paliar las brechas con USA y Japón en las tecnologías de la información, ya por el gasto en actividades de la defensa. En 1981 se inicia el programa Alvey, que incentivará la cooperación entre empresas y universidades.

A mediados de los ochenta cambian las tornas en las relaciones entre innovación y sector público. El deseo de reducir el gasto público lleva a reducir los gastos en este tipo de políticas,

además de colocar la innovación dentro del conjunto básico de opciones de la política económica británica de la época, caracterizada por su mayor apoyo del mercado.

Así, no sólo se va a reducir el gasto en I+D y el empleo en los centros públicos de investigación, sino también se va a privatizar los productores de alta tecnología, como en el sector aeroespacial y algunos laboratorios públicos de investigación. Esto reducirá el control directo del sector sobre las decisiones tecnológicas.

Las nuevas políticas se centran en el mercado abierto --y las políticas de defensa de la competencia pasan a ser el elemento central de la política industrial--, la defensa de la empresa y la iniciativa empresarial como elemento principal para el crecimiento económico y del empleo. Una empresa que es vista como agente individual que busca su expansión, no como vehículo para la introducción de innovaciones o nuevos aspectos organizativos. Otro principio de las políticas de apoyo gubernamental a la innovación es que deben estar restringidas en términos presupuestarios. El énfasis debe ponerse en la consecución de un mayor "valor para el dinero", es decir, incrementar la eficiencia con la que los recursos son utilizados, y una de las maneras es hacer que el otorgamiento de fondos quede condicionado a estrictos criterios de obligado cumplimiento para los receptores. En relación con la educación, la ciencia, el I+D y todas las otras áreas donde el estado jugaba un papel en el sistema de innovación, el requerimiento de rendimientos demostrables sobre la inversión se convertía en la base de la política del gobierno, con un efecto que frecuentemente equivalía al de unos altos tipos de interés real. Los desarrollos de largo plazo y con alta incertidumbre serían racionados (Walker (1993), pág. 185).

Naturalmente, el gobierno fue pragmático en la aplicación de estos principios, pero se adoptó una política mucho menos activa con respecto a lo que se hacía en otros países, incluyendo a los Estados Unidos. El enfoque que había seguido hasta esa época el Reino Unido, compartido con Francia y los Estados Unidos, orientado hacia objetivos, caracterizado por fuertes subsidios a los programas de I+D en el sector aeroespacial, energía nuclear y telecomunicaciones, con el fin de apoyar a los "campeones" nacionales, se convirtió en insostenible e inapropiado para un país como el Reino Unido que ya no era un líder industrial. Por eso, se pasó a un enfoque más orientado a la difusión, que había dado buenos resultados en Suecia y Alemania, si bien no con el apoyo y sistematización propios de estos países.

Con todo, en estos años el gobierno del Reino Unido dejó de reconocer el papel esencial de construir capacidades tecnológicas duraderas. Este descuido de las capacidades es otro rasgo definitorio de la actitud del sector público hacia la innovación. Si bien es cierto que la primera responsabilidad es de las empresas, los estados pueden desarrollar un papel incentivador, y más en un país caracterizado por la subinversión en I+D de sus empresas. Esto es particularmente cierto cuando mucha de la actividad tecnológica requiere altas inversiones para no quedarse desfasada.

Otro rasgo importante y que está relacionado con todo lo anterior de la acción pública en materia de innovación tiene que ver con la cesión de competencias que en la materia realizó el gobierno británico. Precisamente debido al escaso grado de importancia conferido a la innovación, el gobierno de esos años cedió autoridad a la Comisión Europea y permitió asumir mayores responsabilidades a las autoridades subcentrales --regionales-- del Reino Unido. De lo primero ya se ha hablado. En cuanto a la descentralización regional, ésta asumió tres formas principales. En primer lugar, las Agencias de Desarrollo Regional, que han intentado estimular el desarrollo y la difusión de tecnología, apoyando especialmente a las pequeñas y medianas empresas. Mayormente, han servido para movilizar recursos y atraer inversión extranjera a sus territorios. En segundo lugar, las *Local Enterprise Agencies* se han establecido en varias partes del país, y son financiadas por gobiernos locales, empresas e instituciones financieras con el fin de proporcionar apoyos a pequeñas y medianas empresas. A finales de 1989 había unas trescientas. Por último, los parques científicos, de los cuales había 33 por esas mismas fechas. Éstos han sido promovidos por las universidades, como nuevas formas de obtener financiación, y por las propias agencias de desarrollo regional.

Otra característica general de la actuación del sector público en materia de innovación tiene que ver con la inestabilidad de las políticas llevadas a cabo. Si se analizan los últimos 40 años, existe una increíble irregularidad en las políticas realizadas al efecto: desde opciones muy intervencionistas a otras sumamente liberales, con cambios frecuentes en el nombre, organización y titulares de lo que vendría a ser el ministerio de industria. Estos cambios tienen que ver con los virajes a veces radicales en la política económica general y por supuesto con el propio declive del sector manufacturero británico, hasta el punto que cambios grandes de orientación se diseñaban para reaccionar --a veces más de la cuenta-- contra una política previa que no había generado los resultados deseables.

Los años noventa y primeros años del siglo XXI --período al que se dedica lo que resta de capítulo-- trajeron varias discontinuidades importantes: a) el creciente proceso de integración europea, con hitos como el Tratado de la Unión, el Tratado de Ámsterdam, el Euro --al que de momento el Reino Unido no se ha sumado-- o, en el ámbito de la innovación, el Espacio Europeo de Investigación, etc. Esto plantea desafíos importantes tanto al Reino Unido, como a los demás países; b) el fin de la Guerra Fría y la consolidación de un nuevo orden mundial, que reduce los requerimientos de investigación relacionada con usos militares, lo que resulta importante en un país con muchos intereses en el área; c) el triunfo de un nuevo laborismo, que ya ha triunfado en dos comicios y la profunda crisis del Partido Conservador, y que ha realizado importantes cambios en los planteamientos generales de la política económica y, por supuesto, de la política de innovación. A esos cambios dedicamos el siguiente epígrafe.

5. Las actuaciones recientes⁴

Con la victoria en abril de 1997 del remozado Partido Laborista, tras 17 años de gobiernos conservadores, ha cambiado la panorámica general de la política de innovación en el Reino Unido. Ésta, en la época anterior, había sido formulada en un contexto político de liberalización, privatización y desregulación. El DTI había ido realizando políticas industriales cada vez menos intervencionistas y de esta manera, sus actuaciones se habían enfocado antes en la diseminación de las “mejores prácticas” y en la creación de redes y servicios de apoyo a las empresas que en la financiación directa de las actividades relacionadas con la innovación. El resultado fue una reducción de las inversiones en investigación y en financiación de la base científica, con el consiguiente envejecimiento de las infraestructuras y equipo de investigación.

Con el nuevo gobierno, ya en 1998 se sentaron las bases de las nuevas actuaciones en materia de innovación. En el *Comprehensive Spending Review* de dicho año se anunció un notable incremento del gasto para la base científica y tecnológica en los siguientes tres años, dedicando parte importante de este gasto a la renovación del equipo y hacia el suministro de fondos para los gastos corrientes y de capital realizados en investigación en nuevas áreas de prioridad. Esta voluntad se concretó en el libro blanco sobre la competitividad de 1998.

Así, la política británica de innovación de los últimos años ha seguido los objetivos determinados por el libro blanco del año 1998 *Our Competitive Future: Building the Knowledge Driven Economy - Competitiveness White Paper*⁵, complementados después en el *Excellence and Opportunity - a Science and Innovation Policy for the 21st. Century - White Paper on Science and Innovation*⁶, de la *Office of Science and Technology*, publicado en el año 2000, y en el *Opportunity for All in a World of Change - A White Paper on Enterprise, Skills and Innovation*, éste del año 2001⁷.

Los objetivos del Libro Blanco del 98, que se desarrollarían a través de un plan de instrumentación, de cerrar la brecha con respecto a los competidores, se articulaban en torno a tres áreas: mejora de las capacidades, fomento de la colaboración entre empresas y regiones y mejora de los mecanismos de competencia y de mercado para eliminar frenos a la actividad innovadora. Dentro de la mejora de las capacidades se destacaba un aumento de la inversión de 1.400 millones de libras en tres años (1998-99 a 2000-01) para modernizar la ciencia y la ingeniería británicas; la promoción de la comercialización de la investigación llevada a cabo por

⁴ Para este apartado sigo, resumiendo y traduciendo, el informe *Trend Chart* que aparece en la bibliografía con la referencia Cunningham (2002b) y, en menor medida, Cunningham (2002a). Un resumen de las actuaciones recientes de la política británica en OCDE (2002).

⁵ Los citados informes *Trend Chart* que aparecen en la bibliografía incorporan siempre un anexo donde se resumen los diversos documentos de la política de innovación. Concretamente, un resumen de este libro blanco en Cunningham y Boden (2000b), págs. 53 y ss.

⁶ Véase sobre el mismo Cunningham y Boden (2000a), pp. 25 y ss.

⁷ Un resumen de este libro blanco en Cunningham y Boden (2001a), págs. 36 y ss.

las universidades, con mejoras en los incentivos para los investigadores que trabajasen con empresas; un programa de información para que las PYMES fueran conscientes de lo que representan las TIC y poder competir en la arena digital; el incremento del presupuesto del DTI en más de una quinta parte en tres años; y la puesta en marcha de una nueva ronda del *Foresight Programme*, que pretende unir a gobierno, ciencia y empresas para identificar nuevas oportunidades de mercado y orientar mejor temas como la educación, formación profesional y desarrollo sostenible.

En el verano de 2001, el DTI anunció una reforma de sus actuaciones con el fin de conseguir de una forma más adecuada las prioridades del gobierno en la materia que nos ocupa⁸. Se identificaron ciertos puntos claves para superar el llamado “desafío de la empresa y la productividad”. Éstos son fortalecer la base científica; mejorar los nexos entre las empresas y los avances científicos y tecnológicos; modernizar las infraestructuras británicas; promover la “economía de las empresas” y crear un marco regulatorio para eliminar barreras innecesarias para las empresas; tomar medidas para dinamizar los mercados, manteniendo los niveles de protección de empleados y consumidores; promover el desarrollo económico regional sostenible y la creación de riqueza; ofrecer apoyo a las empresas de una forma más sencilla y efectiva.

La revisión de las prioridades y estructura del DTI han sido supervisadas tanto por ministros y funcionarios como por personas del sector empresarial. Este proceso implicó consultas con unas 1.500 personas e instituciones provenientes de ámbitos diversos. Muchas de estas aportaciones señalaron que el DTI ha realizado un trabajo satisfactorio y que cuenta con un personal cualificado y motivado. Pero también surgieron críticas, especialmente en lo tocante a la falta de una estrategia definida. Se considera que hace falta más para dar valor a la inversión gubernamental en ciencia y para fortalecer los vínculos entre la *Office of Science and Technology* y el resto del DTI. Los clientes del DTI también estaban confusos acerca de su estructura organizativa y necesitaban un mayor comprensión de lo que se hacía a nivel nacional, regional y local. Precisamente como respuesta a esos comentarios, el DTI ha clarificado su papel para trabajar con empresas, empleados y consumidores y conseguir incrementar la productividad y competitividad del Reino Unido. Esto ha hecho establecer tres prioridades estratégicas: promover negocios de éxito, fomentar la excelencia científica e innovadora y construir mercados de calidad. Para conseguir estas prioridades, se ha desarrollado una nueva estrategia que relacione todas las actividades del DTI. La estrategia será conducida por un nuevo *Strategy Board*, que incluye ministros, equipo directivo, etc., así como una nueva *Strategy Unit*, con un nuevo jefe económico. Todo ello implicará cambios institucionales en el departamento, cuyo detalle puede consultarse en Cunningham (2002b), pp. 4 y 5 y la bibliografía que ahí se cita.

⁸ En Cunningham y Boden (2001b), págs. 32 y ss. se encuentra un resumen de un documento del DTI titulado *Science and Innovation Strategy* que como su nombre indica aporta información sobre las prioridades y actuaciones de dicho ministerio.

El gobierno señala que el DTI mantendrá la independencia de la base científica del Reino Unido, así como que promoverá su excelencia. El Director General de los *Research Councils* seguirá siendo el responsable de la gestión de cerca de dos mil millones de libras de inversión en investigación científica. Además será miembro de un nuevo *Knowledge Transfer Strategy Committee* que junto con el director del *Innovation Group* --nueva instancia del DTI responsable de la estrategia de innovación, la transferencia y explotación de ciencia y tecnología, la I+D empresarial, la política medioambiental, la oficina de patentes, etc.-- y el *Chief Scientific Adviser* y otros asegurarán que se extrae el máximo partido del conocimiento generado por la investigación de la base científica.

En julio de 2002, el gobierno presentó los resultados de su *Comprehensive Spending Review* (02SR, en adelante), que delinea los nuevos planes para el gasto público del gobierno en el período 2003-06 y detalla las prioridades para cada departamento. Aquí se recogerá lo señalado para el DTI, a partir de Cunningham (2002a), pp. 16 y ss.

Como parte del 02SR, surgen siete "reviews" transversales que sobrepasan las competencias de un solo ministerio. De esas siete áreas, las dos que aquí interesan son: a) ciencia e investigación y b) servicios a las pequeñas empresas.

También en 2002 el gobierno ha elaborado un documento estratégico titulado *Investing in Innovation: A strategy for science, engineering and technology*, que detalla los elementos del 02SR que afectan a la cuestión y ofrece información adicional sobre los planes de gastos anunciados en ese documento.

El 02SR anunció un importante crecimiento para el gasto en ciencia, concretamente unos 1.250 millones de libras adicionales anuales a los niveles de 2002-03 hasta 2005-06. La estrategia del gobierno en materia científica pretende arrostrar los dos desafíos clave que arrostra la ciencia y la tecnología británica: 1) la renovación sostenible del *stock* de capital físico y humano que apuntala el creciente esfuerzo investigador; 2) invertir en la capacidad del país para explotar las oportunidades que se ofrecen a la nueva ciencia. Esta estrategia se dirige asimismo a la forma en que los ministerios obtienen y utilizan la investigación y la asesoría científica.

Los planes de gasto representan una nunca vista tasa media de crecimiento de un 10% anual en términos reales. Cuando se compara con otras revisiones anteriores de los gastos, esto supone doblar el presupuesto para la ciencia desde que el actual partido en el gobierno reconquistó el poder en 1997. La parte más importante de ese incremento en el presupuesto de ciencia va a estar gestionada por la *Office of Science and Technology* (890 millones de libras). El resto se asigna al *Department for Education and Skills* para investigación realizada por él (244 millones), financiación para infraestructuras científicas (50 millones) y financiación adicional para instrumentar las conclusiones de la *Roberts Review* --de la que más abajo se habla-- sobre la oferta de científicos e ingenieros (100 millones).

El 02SR señala determinadas medidas específicas, entre las que cabe citar:

--la financiación de un gasto para la investigación universitaria de 500 millones de libras anuales para 2005-06. La Revisión de ciencia e investigación identificó un déficit importante de inversiones, por lo que la corriente de financiación indicada pretende proporcionar a las universidades el nivel de financiación necesario para planificar de una forma adecuada sus decisiones de inversión;

--la más que duplicación del presupuesto de la Oficina de Ciencia y Tecnología dedicado a grandes infraestructuras científicas. La cuantía anual será de 205 millones de libras por año en 2005-06;

--un incremento de la contribución de los *Research Councils* a los costes indirectos de la investigación en universidades, proporcionando un extra de 120 millones de libras por año en 2005-06;

--un incremento del pago a los investigadores postdoctorales: la cuantía mínima será de 12.000 libras, con financiación adicional para incrementar estas retribuciones en áreas con escasez de investigadores. El pago anual medio a investigadores postdoctorales de los *Research Councils* se incrementará en cuatro mil libras anuales para 2005-06. Además se crearán mil nuevas plazas de becarios de investigación con una duración quinquenal. Estas medidas, que implican una inversión adicional de cien millones de libras anuales responde al Informe Roberts del año 2002 sobre la oferta de científicos e ingenieros;

--un incremento en los recursos para transferencia de conocimiento desde la base científica, con una consolidación de varios programas separados en una continuación del *Higher Education Innovation Fund*. Esto supondrá una cuantía de 90 millones de libras anuales en 2005-06 y vendrá a ser la tercera fuente permanente de financiación para las universidades. Los centros públicos de investigación también aportarán fondos adicionales para la transferencia de conocimiento.

A cambio de este mayor apoyo a la investigación, las universidades, que son las principales beneficiarias de este incremento en el gasto, tendrán la responsabilidad de gestionar su investigación de una forma efectiva y sostenible. Esto implicará el desarrollo continuo de sus sistemas de gestión y de financiación.

También para contribuir a cerrar la brecha en materia de innovación, junto con las medidas anteriores para la transferencia de tecnología, el gobierno ha ampliado sus reformas fiscales y ha extendido los sistemas de bonificación fiscal para la I+D a todas las empresas. El gobierno invierte anualmente en estos conceptos unos 500 millones de libras en la industria y los servicios británicos, y tales medidas afectan a más de once mil millones de libras en la I+D de las empresas británicas.

Las empresas medianas y pequeñas son contempladas como un sector importante de la economía, pues representan tres millones setecientas mil empresas, que suponen el 45% de la actividad del sector privado y más de la mitad del empleo total. La ya citada revisión referida a las

empresas pequeñas estimó que los servicios gubernamentales totales de ministerios, agencias y programas regionales y locales, directos e indirectos, a este tipo de empresas suponen unos dos mil seiscientos millones de libras anuales. Alrededor de mil ochocientos se gastan en programas específicamente dirigidos a tales empresas y se estima que alcanzan a un 10 % aproximadamente del total de este tipo de empresas. Los restantes ochocientos millones provienen de servicios generales para todo tipo de empresas.

Los planes de gasto del gobierno no anuncian nuevas medidas específicas para el apoyo a empresas pequeñas, pero subraya ciertas áreas donde los servicios existentes pueden ser mejorados. Incluyen el incremento en el nivel de concienciación entre los potenciales emprendedores de la panoplia de servicios gubernamentales disponibles, una mayor coordinación entre el *Small Business Service* y las Agencias de Desarrollo Regional y el fortalecimiento de las relaciones entre el *Business Link* y las Estrategias Económicas Regionales; la mejora de la actuación de los servicios de asesoría existentes para la creación de nuevas empresas innovadoras, etc.

Muchas de las recomendaciones de la revisión serán emprendidas por el *Small business Service*, al que se han asignado 40 millones de libras adicionales para 2005-06, especialmente para mejorar la oferta de servicios a través de la red.

En el Reino Unido, la industria manufacturera aporta aproximadamente el 20% del PIB y empleo a unos cuatro millones de personas. Más del 60% de las exportaciones británicas las constituyen bienes manufacturados. Los sectores líderes incluyen el automovilístico, aeroespacial, farmacéutico, electrónico y alimentario. Estudios recientes señalan que la industria seguirá siendo de la mayor importancia para la economía del Reino Unido, pero que está cambiando y redefiniéndose como un productor de servicios permanentes para los productos manufacturados y que aún queda mucho por hacerse para asegurar la posición británica en un competitivo entorno europeo.

En mayo de 2002, el DTI publicó *The Government's Manufacturing Strategy*. En este documento propugna el apoyo a los sectores manufactureros para mejorar su potencial y delinea la actividad del gobierno, las empresas y los trabajadores para consolidar sus fortalezas y contribuir a vencer sus carencias.

La reorganización del DTI ha proporcionado elementos para el apoyo a la manufactura. Parte de este apoyo lo proporciona el *Manufacturing Advisory Service*. Éste ofrece asistencia proporcionada por expertos y que resulta fácilmente accesible para permitir a las pequeñas empresas manufactureras mejorar su productividad, a través de soluciones adaptadas a las circunstancias concretas de cada empresa solicitante.

En sus informes de seguimiento de las actuaciones de los países en materia de innovación, la Comisión Europea utiliza un esquema común para clasificar dichas actuaciones.

Hasta el 2001 se utilizaron las prioridades del *Plan de Acción para la innovación en Europa* de 1996, del que ya se ha hablado en su lugar. En el primer informe publicado en 2002 --Cunningham (2002b)-- se cambió esa clasificación, optando por los cinco objetivos que aparecen en la Comunicación COM (2000) 567 final. No obstante, en el segundo informe del 2002 --que aparece recogido en la bibliografía como Cunningham (2002a)-- se vuelve al esquema del Plan de Acción, si bien en otros documentos *Trend chart* publicados posteriormente se sigue optando por el esquema de COM (2000) 567 final. Éste va a ser el aquí recogido, básicamente porque se adecúa mejor a nuestro juicio al presente estado de cosas en la política de innovación de la UE.

La Comunicación 567 de la CE y sus cinco objetivos también han sido ampliamente recogidos en capítulos anteriores de este trabajo, pero recordaremos no obstante que con esos objetivos la Comisión Europea reflejaba las prioridades actuales en la mejora de la innovación en Europa y agrupaba un conjunto de actuaciones a realizar tanto por los países miembros como por la propia Comisión. Precisamente, la realización de estas actuaciones por parte de los países es lo que se recoge en los documentos *Trend Chart* como el que sirve de base a este epígrafe, cuya estructura se irá siguiendo, como ha quedado dicho, al examinar las actuaciones emprendidas recientemente por el Reino Unido⁹.

Señala el informe *Trend Chart* que aquí se viene recogiendo que hay poca evidencia de que dicha comunicación y sus recomendaciones hayan ejercido una influencia significativa en el Reino Unido o de que haya sido citada o utilizada como documento de referencia para la política interior británica (pág. 8), lo que no debe verse como que la comunicación haya sido de poco valor. De hecho, muchos de los objetivos de la Comisión ya forman parte central de las políticas de innovación del gobierno británico. La comunicación ha servido para reforzar la visión del gobierno británico de que sus políticas son apropiadas y acordes con la visión de la Comisión.

Relacionado con todo esto, la Comisión ha señalado la importancia de establecer mecanismos de comparación entre las políticas de innovación de los países. Precisamente, los trabajos de *Trend Chart* sirven a este propósito. Un resumen de los mecanismos utilizados por Reino Unido para recopilar información y prácticas de los restantes países puede consultarse en Cunningham (2002b), págs. 21-23.

Para valorar los desarrollos de la política de innovación desde la publicación de la comunicación en septiembre de 2000, se puede utilizar la tabla que se presenta a continuación. Como señala Cunningham, la indicación de tendencia es bastante subjetiva y no resulta fácil vincular las acciones internas de política con los objetivos de la comunicación. Éstos aparecen alineados con las actividades y estrategias del gobierno británico y, más específicamente, del DTI, muchas de las cuales han sido puestas en funcionamiento para varios años. Así, las actividades

⁹ Estos trabajos no son oficiales, en el sentido de que la información contenida en los mismos no ha sido validada en detalle ni por la Comisión Europea ni por ningún Estado miembro, si bien son documentos publicados por la Comisión.

recogidas en la tabla generalmente son anteriores o se han puesto en marcha antes de la publicación de la comunicación de la CE.

Commission Communication on Innovation, 2000
Priority actions table: United Kingdom

Priority actions	Trend*
Objective 1: Coherence of innovation policies	
1.1. Best practice in innovation policies	stable
1.2. Innovation policy coordination mechanisms	increasing
1.3. Monitoring and evaluation of innovation support	stable
Objective 2: A regulatory framework conducive to innovation	
2.1. Diffusion of results from publicly funded research	increasing
2.2. Fiscal measures to encourage innovation	increasing
Objective 3: Encourage the creation and growth of innovative enterprises	
3.1. Favouring the creation and development of start-ups	stable
3.2. Innovation support structures and services	stable
3.3. Training in entrepreneurship and innovation management	stable
Objective 4: Improving key interfaces	
4.1. Innovation at the regional level	stable
4.2. Lifelong learning	increasing
4.3. New missions for universities	stable
4.4. Technology transfer by large public research facilities	stable
Objective 5: A society open to innovation	
5.1. Stakeholder debates on innovation	stable
5.2. Public administration purchasing policies	increasing

* stable / increasing / decreasing

Fuente: Cunningham (2002b), p. 8.

Como complemento interesante de esta tabla está la que fija la lista de prioridades del gobierno británico en función de las áreas y subáreas de prioridad establecidas en el Plan de Acción de 1996. La prioridad en las actuaciones se puntúa de forma creciente con una escala que va del 0 al 4, pudiendo sumar 40 puntos como máximo las puntuaciones totales. naturalmente, e igual que sucedía con respecto a la tabla anterior, este tipo de ejercicios deben tomarse siempre con suma precaución al interpretar sus resultados. Por ejemplo, que haya “notas” bajas no significa que el área se haya descuidado sino que puede estar ya muy desarrollado ese tema, por lo que las prioridades no se orientan hacia él, sino a otros, etc.

La reproduzco de la fuente indicada.

Priority areas and sub-areas	July 2000	Sept 2001	Sept 2002
I. Fostering an Innovation Culture			
I.1. Education and initial and further training	2	2	3
I.2. Mobility of students, research workers and teachers	3	3	3
I.3. Raising public awareness and involving those concerned	1	1	2
I.4. Innovation and management of enterprises	3	2	2
I.5. Public authorities	1	0	1
I.6. Promotion of clustering and co-operation for innovation	4	4	4
II. Establishing a Framework conducive to Innovation			
II.1. Competition	1	2	1
II.2. Protection of intellectual and industrial property	1	3	3
II.3. Administrative simplification	1	1	1
II.4. Legal and regulatory environment	3	2	1
II.5. Financing of innovation	3	2	1
II.6. Taxation	2	2	3
III. Gearing Research to Innovation			
III.1. Strategic vision of research and development	1	3	2
III.2. Strengthening research carried out by companies	2	2	2
III.3. Start-up of technology-based companies	4	4	4
III.4. Intensified cooperation between research, universities and companies	4	4	4
III.5. Strengthening the ability of SMEs to absorb technologies and know-how	4	3	3
Total points	40	40	40

Fuente: Cunningham (2002a), p. 19.

5.1. Objetivo 1: coherencia de las políticas de innovación

Acción 1.1. Las mejores prácticas en las políticas de innovación

Resulta difícil identificar ejemplos donde el gobierno tiene en cuenta las “mejores prácticas” en política de innovación. El equipo de innovación en el DTI realizará resúmenes de desarrollos en política de innovación, tomando nota de informes y otras publicaciones de la OCDE, la Comisión Europea y gobiernos nacionales. Este tipo de actividad no es sistemático, pero el gobierno frecuentemente realizará sus propios estudios sobre innovación. El Reino Unido ha introducido la *Small Business Research Initiative* a partir del ejemplo de la modificación del *US Small Business Innovation Research Fund*.

Aunque es difícil señalar ejemplos específicos, no hay duda de que cualquier ejemplo de buenas prácticas son tomados en consideración a la hora de formular las políticas de innovación.

Acción 1.2. Mecanismos de coordinación de la política de innovación

La existencia de Oficinas de Gobierno regionales, que abarcan todo tipo de actividades, incluyendo la innovación, así como el más reciente establecimiento de las Agencias de Desarrollo Regional (RDAs), más específicas en aspectos relacionados con la innovación, son mecanismos que pretenden asegurar la coordinación entre los niveles nacional y regional. Además, la red nacional de *Business Links offices* proporciona un conjunto coherente de medidas de apoyo a las empresas a través del territorio.

El DTI ha señalado recientemente la deseabilidad de clarificar los papeles de las diversas agencias, lo cual ha desembocado en que las RDAs continuarán marcando las estrategias económicas regionales y las Business Links proporcionarán apoyo a las empresas. Las Oficinas de Gobierno pretenden mantener una fuerte presencia del DTI, pero desempeñarán un mayor énfasis a la hora de influir en el rango completo de actividades gubernamentales en las regiones que afecte a las empresas y jugará un mayor papel a la hora de ayudar a determinar la política y la estrategia. Tendrán asimismo un papel más importante a la hora de supervisar las actividades regionales, incluyendo el trabajo de las RDAs y otros actores regionales.

El DTI asume el liderazgo tanto a la hora de determinar las prioridades gubernamentales para la innovación como al asegurar la cohesión interdepartamental en la materia. Para ello, el DTI está representado en un amplio conjunto de comités interdepartamentales y cuerpos consultivos.

Por otra parte, existe el esquema LINK que promueve la innovación a través de proyectos de investigación emprendidos por empresas y organizaciones de investigación que trabajan en colaboración. Este programa permite a los ministerios y a los *Research Councils* actuar conjuntamente, en colaboración con las empresas, para apoyar dichos proyectos. El desarrollo de los programas, y de los proyectos integrados en ellos, está basado en prioridades establecidas por el gobierno.

Acción 1.3. Seguimiento y evaluación del apoyo a la innovación

Las acciones de seguimiento y evaluación han sido ampliamente aceptadas y utilizadas por el gobierno británico desde hace años, desarrollándose para adaptarse a cambios en las necesidades. Estas actividades se aplican en varios niveles, como programas, sectores o instituciones por un conjunto de agencias gubernamentales británicas. En particular, el DTI ha desarrollado el uso de su procedimiento *ROAME* durante años. La OST ha promovido el uso de *ROAME* en todo el gobierno, si bien el grado de asunción del mismo por otros departamentos ha sido variado, ya sea modificando el *ROAME* o utilizando sus propios mecanismos.

Las propuestas para nuevos programas de innovación que superen el millón de libras en el DTI deben estar acompañados por un informe *ROAME*. Éste debe ser aprobado por el Comité del Programa Individual y por el titular del DTI. Durante la vida del programa, el director del programa debe enviar regularmente informes de seguimiento a la Unidad de Evaluación del DTI, quien emite un informe de evaluación anual al Comité del Programa Individual. La Unidad de Evaluación del DTI es un equipo multidisciplinar responsable de la evaluación de los programas de ciencia y tecnología financiados por el DTI. Los informes *ROAME* especifican las razones, los objetivos, el alcance, el seguimiento y la evaluación del programa.

Recientemente, el procedimiento se ha modificado al ROAME-F, que subraya la disseminación de los resultados de las evaluaciones e incorpora lo aprendido en etapas tempranas de otros programas. Las evaluaciones de los programas suelen ser públicas y pueden encontrarse en internet¹⁰.

5.2. Objetivo 2: un marco normativo que propicie la innovación

Acción 2.1. Difusión de resultados de la investigación financiada con cargo a fondos públicos

Esta cuestión representa una importante prioridad en la política del gobierno británico desde tiempo antes de la comunicación de la CE.

En respuesta a una de las conclusiones principales del Informe Baker de 1999, el Gobierno anunció elementos para de apoyo a los nexos entre la investigación y la innovación en los establecimientos de investigación del sector público. Las medidas esenciales incluían la publicación en febrero de 2001 de nuevas normas sobre la propiedad y la gestión de la propiedad intelectual del gobierno y cambios en el *Civil Service Management Code* para permitir a los científicos civiles beneficiarse en la ayuda a la explotación comercial de su trabajo. Junto a eso el gobierno asignó diez millones de libras en un nuevo fondo para la comercialización de la propiedad intelectual, dirigido a los establecimientos de investigación del sector público, incluyendo los institutos del *Research Council* y el Sistema Nacional de Salud (el llamado *Fund for the commercialisation of IP in PSREs*). Este fondo pretendía ser la primera piedra de un plan de acción interdepartamental, el cual establecería una batería de medidas para apoyar a los establecimientos de investigación del sector público en su misión de explotar los resultados de su trabajo. El plan de acción quedó diseñado al completo en la respuesta del gobierno al Informe Baker.

Otro plan en la comercialización de la propiedad intelectual en las universidades y otras instituciones de investigación financiadas con fondos públicos es el *Biotechnology Exploitation Platform Challenge*, del DTI, que se inició como programa piloto en 1996 con 2,34 millones de libras y posteriormente como un programa dotado con 6,43 millones. Su objetivo es capturar, proteger y explotar tecnologías nuevas en la investigación biológica. Este programa implica, entre otras instituciones, a más de 50 universidades en Inglaterra y el País de Gales.

Otros ejemplos de esquemas de difusión de resultados de la investigación universitaria son el LINK, el *Higher Education Innovation Fund – HEIF*, el *Business Fellows Scheme*, el *University Challenge Fund* y el *Regional Innovation Funds*.

¹⁰ En Cunningham (2002b), pp. 10 y 11, puede encontrarse algún ejemplo de este tipo de evaluaciones.

Junto a todo lo anterior se han establecido cinco Centros Universitarios de Innovación. Estos centros nacen con vocación de excelencia, en una investigación de largo plazo donde participan grandes empresas y el sector universitarios. Se pretenden que sirvan para desarrollar “clusters” y sirvan de apoyo a nuevas empresas. Estos centros serán financiados por un conjunto de participantes regionales así como por una contribución del gobierno de 30 millones de libras. También van crearse los Institutos de Nuevas Tecnologías, a razón de dos en cada región inglesa, y estarán operativos en el año 2004. Estos centros se basarán en la asociación entre universidades y empresas locales y proporcionarán especialistas en tecnologías de la información y las telecomunicación, así como en otros ámbitos de alta tecnología, que trabajarán juntamente con compañías locales para asegurar que éstas tengan la capacidad de aplicar tecnologías avanzadas. Se les ha proporcionado una financiación de 25 millones de libras durante más de dos años. Se pretende que a un nivel regional se establezcan acuerdos en red entre estos institutos y los Centros de Innovación Universitaria.

Acción 2.2. Medidas fiscales para incentivar la innovación

El gobierno británico se muestra activo en dos áreas: la provisión y la estimulación de financiación para la innovación. Lo segundo está relacionado con las medidas fiscales, mientras que lo primero tiene más que ver con promover la disponibilidad de capital riesgo.

Si bien es verdad que en los últimos años ha habido un gran incremento en la disponibilidad de capital riesgo, sigue habiendo brechas con respecto al capital riesgo destinado a las primeras etapas de las actividades de alta tecnología y para sumas de menos de medio millón de libras. Con miras a paliar estas carencias, el gobierno ha creado una red de *Regional Venture Capital Funds*, situando al menos uno en cada región británica, y ha establecido el *UK High Technology Fund*. Los primeros harán accesible la financiación a riesgo a las empresas pequeñas y medianas que están creciendo. En particular, proporcionarán montos de financiación inferiores a medio millón de libras. Por su parte, el *UK High Technology Fund* ha alcanzado una dotación de más de 126 millones de libras de financiación institucional para inversiones en fondos de capital riesgo especializados en la inversión en empresas de tecnologías emergentes. Los sectores concernidos son el software, el farmacéutico, las comunicaciones, las tecnologías de internet y las ciencias de la vida. Estos instrumentos se espera que se nutran, además de la aportación del gobierno británico, de otras fuentes muy variadas como pueden ser el Fondo Europeo de Inversiones, los fondos de pensiones de las autoridades locales, la banca, etc.

El gobierno también ha creado el llamado *University Challenge* para permitir que las universidades puedan acceder a financiación que permita transformar la investigación en actividades empresariales. El gobierno ha otorgado 40 millones de libras de financiación para una dotación total de 80 millones disponibles para unas 57 universidades e instituciones.

También resulta de importancia el compromiso gubernamental de diez millones de libras al fondo para la comercialización de la propiedad intelectual, en los establecimientos de investigación del sector público, que incluyen los *Research Council institutes* y el Sistema Nacional de Salud.

A finales de junio de 2001, el *Small Business Service* (SBS) del DTI y el *National Business Angels Network* (NBAN) anunciaron a un proyecto conjunto de financiación a riesgo con el propósito de vincular a pequeñas empresas con los mayores inversores posibles. Esto hará posible vencer una importante barrera que impide a este tipo de empresas el acceder a financiación a riesgo. La iniciativa complementa otras actividades emprendidas por el SBS con socios externos, cuyo propósito es fomentar el conocimiento de la financiación a riesgo y ofrecer apoyo práctico a socios potenciales. Se han dedicado millón y medio de libras en tres años en un proyecto que implica construir una nueva división del NBAN que sirva para promover una mayor aceptación de los principios y prácticas del capital riesgo.

Con la finalidad de paliar la falta de compromiso entre la empresa y la innovación, especialmente en el sector manufacturero, lo cual ha sido expuesto en algunas publicaciones oficiales británicas, se ha emprendido una serie de medidas diversas. Entre ellas se cuentan bonificaciones en el *Capital Gains Tax* --destinadas a aumentar la productividad e incrementar la provisión de capital riesgo--, incentivos a la gestión empresarial --que pretenden ayudar a las empresas pequeñas a aprovechar su potencial de crecimiento--, un sistema de "tax credit" para la I+D de empresas pequeñas, conocido como *Small Firms' Tax Credit Scheme*, y el llamado *All-Employees Share Scheme*, que ofrece incentivos fiscales, incluyendo los relacionados con las cotizaciones sociales, a las empresas que ofrecen opciones sobre acciones a los empleados con la finalidad de recompensar su trabajo. El plan fue mejorado y ampliado para que también pudieran acogerse empresas más pequeñas.

El *Small Firms' Tax Credit Scheme* incrementa la anterior bonificación fiscal del cien por ciento para el gasto corriente en I+D al 150 % para PYMEs. No se han atendido propuestas de la patronal británica para extenderlo a empresas grandes. Sin embargo, se prevé la puesta en marcha de nuevos incentivos fiscales a la I+D de grandes empresas.

5.3. Objetivo 3: fomento de la creación y el crecimiento de empresas innovadoras

Acción 3.1. Favorecer la creación y el desarrollo de nuevas empresas (*start-ups*)

La creación de un marco legal, fiscal y financiero favorable a la creación y desarrollo de nuevas empresas ha sido durante algún tiempo, una prioridad esencial de la política de innovación del gobierno británico. Este apoyo se substancia en dos áreas principales: el fomento de una

cultura favorable al espíritu empresarial y la creación de un entorno en el cual puedan crearse nuevas empresas.

El primero de los dos mecanismos incluye iniciativas tales como los Centros de Empresas de Ciencia --*Science Enterprise Centres*--, en los cuales los conocimientos empresariales y comerciales son enseñados a diplomados en disciplinas científicas y técnicas, así como otro instrumento llamado *Enterprise Insight Campaign*, dirigido a jóvenes potenciales empresarios, de hasta treinta años de edad.

En cuanto a las medidas de apoyo para el objetivo de crear un entorno en que puedan surgir nuevas empresas, se pueden citar --algunos de ellos ya han sido recogidos previamente-- el *Small Firms' Loan Guarantee Scheme*, la bonificación fiscal para el capital riesgo, los incentivos fiscales a la I+D para PYMEs, el *University Challenge scheme*, el *Higher Education Innovation Fund*, y el recientemente introducido *Small Business Research Initiative* (SBRI) que, inspirado en el *US Small Business Innovation Research Fund*, incentiva la participación de empresas pequeñas en los programas de compras públicas de I+D.

También son importantes en este tema los *Regional Venture Capital Funds* y el *UK High Technology Fund*, ya citados más arriba.

Acción 3.2. Estructuras y servicios de apoyo a la innovación

El RIF (*Regional Innovation Fund*) constituye un ejemplo de medida diseñada para promover la creación de servicios e infraestructuras de apoyo a la innovación tales como los viveros de empresas.

Se han destinado 54 millones de libras en las nueve *Regional Development Agencies* (RDAs) con el propósito de promover la innovación y las empresas en las regiones, parcialmente proporcionando apoyo a los "clusters" y a las redes de empresas. La financiación se asigna en función de la posición económica de cada región, tomando en consideración el PIB regional per capita, el gasto en I+D y los niveles de desempleo. El sistema previo de financiación consistía en un reparto proporcional.

Más específicamente, el *Small Business Service* (SBS) del DTI está lanzando el *Business Incubation Fund*, dotado con 75 millones de libras, con el fin de animar el surgimiento de empresas ofreciendo buenas comunicaciones, asesoría, apoyo y alquileres flexibles. El SBS ha anunciado recientemente el *Fund's Investment Panel*, cuya tarea es asesorar sobre la oferta de préstamos a los desarrolladores de proyectos de incubación. Estas organizaciones sin ánimo de lucro establecerán proyectos de incubadoras de empresas que proporcionarán: un entorno de apoyo a emprendedores de empresas en las primeras fases, el acceso a pequeños locales de trabajo, el acceso financiación para actividades en inicio, infraestructuras tecnológicas efectivas y el acceso al apoyo empresarial adecuado a las necesidades de las empresas clientes.

Acción 3.3. Formación en iniciativa empresarial y en gestión de la innovación

Las medidas destinadas a promover la cultura empresarial incluyen iniciativas como el *Science Enterprise Challenge* (SEC), en el cual se forma a científicos e ingenieros en conocimientos empresariales. A finales de 2001, el gobierno reforzó los Science Enterprise Centres, establecidos bajo el SEC, con 15 millones más de libras a añadir a los 29 millones ya comprometidos.

También dentro de este grupo de actuaciones pueden incluirse la *Enterprise Insight Campaign*, que se inició en mayo de 2000, promovida por las cámaras de comercio, el *Institute of Directors* y la *Confederation of British Industry*. La campaña está dirigida a jóvenes de entre 5 y 30 años y a sus padres y profesores. En ella intervienen empresarios que comparten sus experiencias y éxitos en diversos actos realizados en todo el país.

En Gales, directivos de empresas con experiencia y en activo son presentados como “campeones de los negocios” en universidades, que reciben 60.000 del *Welsh Knowledge Exploitation Fund*. Este fondo pretende animar las “vocaciones” empresariales en los centros de educación superior en el país de Gales y ayudar a las instituciones a explotar su base de conocimiento. La Asamblea de Gales ha aportado 14 millones de libras en los cursos 2000/01 y 2001/02.

5.4. Objetivo 4: mejora de interfaces clave en el sistema de innovación

Acción 4.1. Innovación a nivel regional

Uno de los objetivos máximos del DTI es fortalecer la innovación de las empresas, particularmente facilitando la colaboración en y la explotación de la investigación con un énfasis especial en el crecimiento regional. A este fin, el gobierno ha creado las ya citadas nueve Agencias Regionales de Desarrollo (RDAs) en Inglaterra. Su trabajo fue desde el principio desarrollar estrategias regionales de innovación. En junio de 2001, el DTI asumió la responsabilidad de las mismas, que antes habían recaído en el Departamento de Transporte, Medio Ambiente y Regiones.

En las regiones inglesas, los marcos estratégicos para la innovación se manifiestan en las *Regional Innovation Strategies* (RIS), desarrolladas por las RDAs, que consultan a un amplio conjunto de actores regionales y locales. Un RIS contempla aspectos como la identificación y estímulo de sectores industriales de particular significación regional, redes regionales que fomentan la colaboración y el intercambio de buenas prácticas, el nivel de interacción de universidades e instituciones de investigación con empresas locales y regionales, particularmente

PYMEs. La principal herramienta de las RDAs para realizar sus RIS es el *Regional Innovation Fund*, que proporciona 50 millones de libras anuales para que las RDA las empleen en su apoyo a las incubadoras de empresas y redes innovadoras regionales y locales, incluyendo la promoción del desarrollo de clusters, con parques científicos, etc. A partir de 2003/04 toda la financiación para la innovación regional del DTI será recogida en el presupuesto de las RDAs. Todas las RDAs inglesas han producido estrategias de colaboración (llamadas *Strategies for Success*). Han sido evaluadas en septiembre de 2001 y el *Clusters Policy Steering Group* ha convenido en octubre de 2001 en que podrían formar parte de las que habrán de ser las *Regional Economic Strategies* (RES) de las RDA. De igual manera, las RIS también habrán de incorporarse en las futuras RES.

Acción 4.2. Aprendizaje a lo largo de la vida

El gobierno británico ha puesto en marcha un paquete de medidas con el fin de contribuir a este objetivo, vital para una sociedad del conocimiento. Algunas de estas medidas no están directamente relacionadas con la innovación, sino que más bien pretenden reducir el número de adultos con problemas de conocimientos básicos (como el programa *Learn Direct*). Otras medidas se orientan a los sistemas educativos técnicos y de artes y oficios, con la finalidad de llevar las cualificaciones de artes y oficios hasta un nivel técnico.

Asimismo hay que destacar la *Engineering Technicians Initiative*, que pretende mejorar las capacidades técnicas y de gestión de los técnicos en el sector manufacturero en las empresas pequeñas. Está siendo introducido también el sistema del *Graduate Apprenticeships* (GA), que pretende combinar los mayores grados educativos con una enseñanza práctica estructurada apoyada por las *National Vocational Qualifications and Key Skills Units*. El *Higher Education Funding Council for England* (HEFCE) ha invitado a las instituciones de educación superior a ofrecer mayores plazas para los GA. Unos 5 millones de libras es lo aportado por el HEFCE en el período 2000-02 para apoyar el desarrollo de GAs y para su colocación en PYMEs. Se encuentra también en fase de desarrollo la *Foundation Degrees*, que proporcionará educación superior con un fuerte contenido profesional, otorgando rango académico a unas bases fuertemente prácticas demandadas por las empresas, especialmente en las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. El desarrollo de esta fundación comenzó en otoño del 2000, comenzando los primeros estudios piloto en septiembre de 2001.

Por lo que respecta a áreas concretas, especialmente en las TICs, el gobierno pretende formar hasta diez mil personas más cada año en el aprendizaje avanzado de TICs a través de los *New Technology Institutes* y también desarrollar los programas *New Deal* para colocar cinco mil personas desempleadas en empleos relacionados con las TICs. Ambos objetivos se espera se cumplan a finales de 2004. A un nivel más general en lo que respecta a elevar las cualificaciones

y la concienciación con respecto a las TICs, el gobierno está introduciendo seis mil centros *UK-online* en todo el país.

El programa *Science and Engineering Ambassadors* es una iniciativa destinada a promover el interés de los jóvenes estudiantes por las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

Acción 4.3. Nuevas misiones para las universidades

El gobierno británico dejó claro su deseo de que las universidades diversificaran sus tradicionales tareas de investigación y docencia cuando puso en marcha el *Higher Education Reach-Out to Industry and the Community*. Este fondo entró en vigor en 1998 con la finalidad de animar a los institutos de enseñanza superior a desarrollar vínculos con las industrias y empresas locales y regionales, no sólo en el sentido de mejorar la transferencia de resultados sino también de desarrollar estrategias de cualificación más apropiadas y en buscar otras relaciones mutuamente beneficiosas.

En el año 2000, este fondo fue substituido por e incorporado en el nuevo *Higher Education Innovation Fund* (HEIF). Se pretende que éste triplique su tamaño en la temporada 2003-04 y se convierta en una permanente tercera fuente de financiación para las universidades, junto al existente sistema de apoyo dual proporcionado por los *Research Councils* y los *Higher Education Funding Councils*. La cuantía del HEIF se espera que se eleve a 140 millones de libras en tres años.

Dentro de esta área añadir que se han inaugurado cinco Centros Universitarios de Innovación universitaria, habiendo más en proyecto. De estos centros ya se ha hablado más arriba.

Acción 4.4. Transferencia de tecnología por las grandes infraestructuras de investigación públicas

En 1998 el gobierno encargó un estudio sobre las relaciones entre la investigación y la innovación en los centros de investigación del sector público. Este informe, presentado al año siguiente, es el conocido como --y ya citado-- Informe Baker. En su respuesta a dicho informe, el gobierno anunció que introduciría una serie de medidas, específicamente en lo relacionado con los derechos de propiedad intelectual, de las que ya se ha hablado. Por consiguiente, este tipo de centros han visto incrementar los perfiles de la transferencia de tecnología y sus relaciones con la industria. Los centros están sujetos a revisiones quinquenales, cuyo objeto es evaluar la efectividad de sus operaciones y objetivos, especialmente dentro de sus relaciones con el departamento gubernamental al que se adscriben. Así, es altamente probable que las

evaluaciones de la ejecutoria de estos centros incluyan juicios basados en su grado de interacción con las empresas.

5.5. Objetivo 5: una sociedad abierta a la innovación

Acción 5.1. Estimular el debate sobre la innovación

El DTI y en general el gobierno son activos en el fomento de los debates sobre la innovación. Se organizan diversas actividades y actos ya periódicamente o de una forma específica y en colaboración con organizaciones como los sindicatos, patronales o sociedades científicas. De particular importancia son la Conferencia Anual sobre Innovación, organizada por el DTI, y publicaciones sobre los indicadores de I+D, etc. Todas estas actividades pretenden estimular el debate y la concienciación sobre las cuestiones de innovación en un sentido amplio.

Acción 5.2. Políticas de compras por parte de la administración pública

Para estimular la demanda pública de innovaciones existe la *Small Business Research Initiative* (SBRI), que pretende incentivar a las pequeñas empresas de alta tecnología a desarrollar nuevas capacidades de investigación, como también pretende su inspiradora americana *US Small Business Innovation Research Fund*. Bajo esta medida, los departamentos ministeriales y los *Research Councils* abren los programas de compras públicas de I+D --cuyos tamaños rondan los mil millones de libras-- a empresas pequeñas. El objetivo es procurar que un total de 50 millones de libras de investigación de estos programas provengan de pequeñas empresas. Los departamentos participantes procurarán conseguir que al menos el 2,5% de sus requerimientos provengan de este tipo de empresas mientras que los *Research Councils* deberán acercarse a esos niveles con el tiempo.

6. Tablas sinópticas de medidas en el Reino Unido

Doy aquí una lista de las medidas recientes de política de innovación en el Reino Unido según los informes *Trend Chart*. Estas medidas han ido siendo comentadas en las secciones precedentes. En la página web del *Trend Chart* (<http://trendchart.cordis.lu>) puede hallarse una completa ficha individual de cada una de las más de sesenta medidas aquí especificadas.

New Code	Title	Start/end dates	Action plan area(s)	Old/new/modified/extended etc.
UK_01	Foresight Programme	1993-	I.3, I.4, III.1, III.4	Extended – second round of Foresight 1999. See also UK_36 and UK_55
UK_02	Liaison at ministerial and official level with private sector providers of finance to address concerns about financing of innovative SMEs		II.5, III.3	Ongoing
UK_03	The DTI's Future and Innovation Unit, Industrial Secondees and their Networking and Facilitating Activities	1991-	I.4, I.5	Followed on from Innovation advisory board
UK_04	R&D Scoreboard and CAPEX SCOREBOARD	1991-	I.4, I.5	Ongoing
UK_05	Biotechnology Mentoring and Incubator (BMI) Challenge	1996-	III.3	new phase due to start 2002/03
UK_06	<i>Biotechnology Finance Advisory Services</i>	1996-9	I.4, II.5, III.3	Ended
UK_07	<i>Sector Challenge</i>	1996-2000	I.4, II.5, III.2	Ended
UK_08	Small Firms Loan Guarantee Scheme	1981-	II.5	Ongoing
UK_09	Smart (formerly SMART and SPUR)	1997-	II.5	Evaluated
UK_10	National Endowment for Science, Technology and Arts (NESTA)	2000-	I.3, II.5	
UK_11	<i>University Challenge</i>	1998-2003	II.5, III.3	Consolidated within UK_38
UK_12	<i>In-house presentations to larger companies to raise awareness amongst businesses</i>	1997-2001	II.2	Subsumed by SBS
UK_13	PO Workshops	1997-	II.2	Ongoing
UK_14	<i>Micromodules project with Bournemouth University</i>	1997-2001	II.2	Ended
UK_15	Projects with Association for University Research and Industrial Links (AURIL)	1997-	II.2	Ongoing
UK_16	Work with PR Company	1994	II.2	Ongoing
UK_17	Central Enquiry Unit (CEU), Internet Website, Publicity Literature	1995	II.2	Ongoing
UK_18	TCS (Formerly Teaching Company Scheme)	1987 - indefinite	I.1, I.2, I.4, III.4, III.5	Ongoing – additional funding allocated
UK_19	Faraday Partnerships	1999-2002	I.1, I.2, I.4, III.4, III.5	Ongoing, doubled 2001
UK_20	<i>LINK (now including Foresight LINK Awards)</i>	1986-	I.2, III.4	See UK_55
UK_21	<i>Science Enterprise Challenge</i>	1999/2003	I.1, I.4, III.4	Consolidated within UK_38
UK_22	<i>Higher Education Reach-Out to Industry and the Community</i>	1998-2003	III.4	Replaced by HEIF, 2000
UK_23 (A)	LearnDirect (Formerly University for Industry)	1999-	I.1, III.4	Developed from pilot scheme
*	not relevant – deleted			
UK_25	<i>Abolition of patent application fee/cut Patent Office fees</i>	1998	II.2	One-off change in practice
UK_26	BIOWISE	1999/2003	I.6, III.5	succeeded Biotechnology Means Business Initiative
UK_27	Small Business Service	2000- indefinite	I.4, I.5, III.5	Ongoing
UK_28 (A)	<i>Joint Infrastructure Fund</i>	1998-2001	I.1	Ended and replaced by UK_39

(sigue)

UK_29	<i>Joint Research Equipment Initiative</i>	1996-2002	I.1, III.4	
UK_30	Enterprise Zone	1997-	I.4	Builds on Business Links activities
UK_31	Corporate Venturing Tax Relief	2000 -	II.6	In place
UK_32	<i>Information Society Initiative</i>	1996-2000	I.4, I.6	Replaced by UK_49
UK_33	<i>Reform of taxation of Intellectual Property</i>	2000 - 2001	II.2, II.6	Consultation ended
UK_34 (A)	<i>Regional Competitiveness Development Fund</i>	2000-2002*	I.6, III.1, III.4	Capital awards, *subsumed by UK_44 in 2001
UK_35	R&D: New Tax Incentives for Small & Medium Companies	2000 - 2003	II.6	Extended to larger companies in 2002
UK_36 (A)	<i>The Knowledge Pool – renamed Foresight Website</i>	1999-	I.3, III.1	Part of Foresight Round II
UK_37	Biotechnology Exploitation Platform Challenge	1999-2003	I.6, II.2, III.1, III.4, III.5	Followed successful pilot phase
UK_38	Higher Education Innovation Fund - HEIF	2000- permanent	I.1, I.6, III.4	To incorporate UK_11 and UK_21
UK_39	Science Research Investment Fund - SRIF	2002-	I.1, III.4	Replaced UK_28 in 2002
UK_40	Engineering Technicians Initiative	2000-	I.1	
UK_41	Science Ambassadors Programme	2000-	I.1, I.3	
UK_42	Departmental Science & Innovation Strategies	2000-	I.3, I.5	Coordination - ongoing
UK_43	Pharmaceutical Industry Task Force	2000-	I.4, I.5	Ongoing
UK_44	Regional Innovation Funds	2000	I.6, III.4	Allocated to RDAs – includes UK_34
UK_45	Intellectual Property Portal website	2000-	II.2	Ongoing
UK_46	Small Business Research Initiative - SBRI	2000-	III.3	Ongoing
UK_47	Promotion of best practice in industry	1999-	I.4	Ongoing
UK_48	Database of Technology Offers	2000-	II.2	
UK_49	UKOnline for business	2000	I.4, I.6	Replaced UK_32
UK_50	Enterprise Insight Campaign	2001	I.3, III.3	Ongoing
UK_51	Business Fellowship scheme	2001	I.4, III.4, III.5	Ongoing
UK_52	Fund for commercialisation of IP in PSREs	2001	II.2, II.5, III.4	Ongoing
UK_53	Regional Venture Capital Funds	2001	II.5	Ongoing
UK_54	UK High Technology Fund	2001	II.5	Ongoing
UK_55	LINK, including Foresight LINK awards	1986	III.1, III.2, III.4	Well-established ongoing scheme
UK_56	Corporate venturing "matchmaking" project	2001	II.6	Recent
UK_57	Manufacturing Molecules Initiative (MMI)	2001	III.2	Recent
UK_58	CASE			Ongoing
UK_59	R&D Tax Incentives for Larger Companies	2002	II.6	Announced Budget 2002
UK_60	Venture Capital Trusts			?
UK_61	Enterprise Investment Scheme			?
UK_62	Community Investment Tax Credit			?

(new/forthcoming measures in **bold** type, *terminated/replaced* measures in *italics*).

Fuente: Cunningham (2002a), pp. 39-40.

Estas medidas pueden agruparse siguiendo las prioridades establecidas en el Plan de Acción de la siguiente manera (los códigos corresponden a los de la tabla anterior):

Action Plan priority areas and sub-themes	"Old" measures	New measures
I. Fostering an Innovation Culture		
I.1. Education and initial and further training	18, 19, 21*, 23, 29, 39, 40 , 41	38
I.2. Mobility of students, research workers and teachers	18, 19, 20	
I.3. Raising the awareness of the larger public and involving those concerned	01, 04, 10, 36 , 41 , 42, 50	
I.4. Fostering innovative organisational and management practices in enterprises	01 , 03 , 04, 18, 19, 27 , 30, 43, 51	
I.5. Public authorities and support to innovation policy makers	03, 04 , 27, 42, 43	
I.6. Promotion of clustering and co-operation for innovation	26, 37, 44	38
II. Establishing a Framework conducive to Innovation		
II.1. Competition		
II.2. Protection of intellectual and industrial property	12+ , 25 , 33 , 37, 45, 52	
II.3. Administrative simplification		
II.4. Amelioration of legal and regulatory environments		
II.5. Innovation financing	02, 08 , 09 , 10, 11*, 24, 52, 53 , 54	56 , 61
II.6. Taxation	31 , 33, 35	59 , 60 , 61 , 62
III. Gearing Research to Innovation		
III.1. Strategic vision of research and innovation	01, 36, 37, 55	
III.2. Strengthening research carried out by companies	55	57
III.3. Start-up of technology based companies	02 , 05 , 11*, 24 , 38, 46 , 50	
III.4. Intensified co-operation between research, universities and companies	01, 18 , 19 , 20 , 21*, 23, 29, 37, 39, 44,	38
	51, 52, 55 , 58	
III.5. Strengthening the ability of companies, particularly SMEs, to absorb technologies and know-how	18, 19, 26 , 27 , 37, 46, 51	

Key: **bold** = primary objective; normal = secondary objective(s). Completed or replaced measures have been omitted.

* UK_11 (University Challenge) and UK_21 (Science Enterprise Challenge) are to be combined within a consolidated Higher Education Innovation Fund (UK_38).

Fuente: Cunningham (2002a), pp. 20-21.

Capítulo dos. La política científica, tecnológica y de innovación en Francia.

1. Introducción

El propósito del presente capítulo es referirnos a las actuaciones que en materia de política científica y tecnológica y, en un sentido más amplio, de innovación, ha realizado Francia en los últimos tiempos, así como describir su sistema institucional.

En este capítulo seguiré una estructura parecida a la utilizada en el anterior sobre el Reino Unido, utilizando como soporte básico las mismas fuentes bibliográficas que allí se utilizaban, esto es, los informes *Trend Chart* de la Comisión Europea que aparecerán citados a lo largo del capítulo.

2. Una visión de conjunto

Francia es una de las economías grandes de Europa. Su población supera los sesenta millones de habitantes y su PIB fue de 1,24 billones de Euros en 1998, con una tasa de crecimiento media anual de un 2% en el período 1993-1998. Su tasa de desempleo estaba en el 10 % en el año 2000¹¹.

En cuanto a los indicadores específicamente relacionados con las actividades de ciencia, tecnología e innovación, puede consultarse el primer capítulo de la segunda parte de la presente obra, donde se ofrecen datos de los países de la OCDE y la UE, Francia incluida. Aquí me limitaré a añadir algunos sin entrar en demasiados detalles.

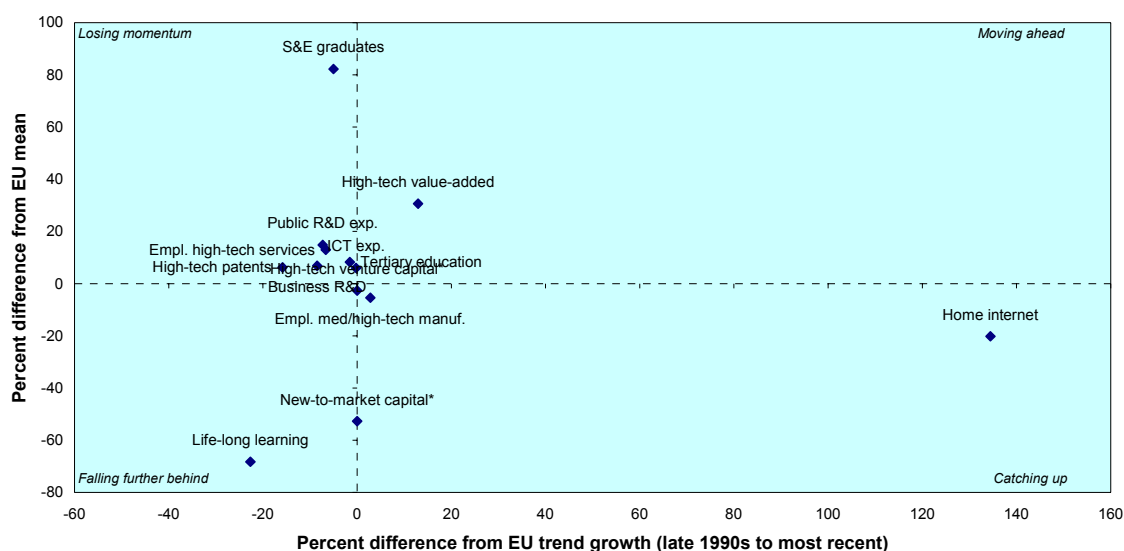
En la figura que aparece a continuación reproduzco un gráfico que reúne un conjunto de indicadores provenientes del *European Innovation Scoreboard* del año 2002¹². Los indicadores que quedan por encima del eje horizontal son aquellos en los que el valor más reciente disponible se sitúa por encima de la media en la UE y viceversa cuando se está debajo del eje. Los indicadores situados a la derecha del eje vertical son aquellos que presentan un índice de tendencia (finales de los años 90 hasta el período más reciente) mayor que la tasa media de crecimiento en la UE y viceversa para valores situados a la izquierda. Por eso, la gráfica queda partida en cuatro cuadrantes que indican --en el orden que se utiliza en matemáticas para los cuatro cuadrantes-- mejor posición que la media y crecimiento mayor (“moving ahead”); mejor

¹¹ Datos tomados de CM International (2000).

¹² Existen publicaciones francesas homólogas, cuyas sinopsis pueden consultarse en los diversos informes *Trend Chart*, especialmente en sus anexos. Por ejemplo, en CM International (2000), págs. 14 y 15 y 58 y ss. y en Lecoq (2001), pág. 20.

posición que la media pero perdiendo ventaja (“losing momentum”); peor posición que la media y alejándonos más (“falling further behind”) y peor situación que la media pero recobrando posiciones o recortando la brecha (“catching up”). Para los indicadores seguidos de asterisco o no existen datos disponibles de tendencia o éstos no se consideran fiables.

Indicadores del European Innovation Scoreboard 2002 para Francia



Fuente: CCE (2002a), pág. 19 y Lacomme y Lecoq (2002a), p. 9.

La figura da idea de las fortalezas y debilidades relativas francesas. En efecto, Francia descolla en los nuevos titulados en ciencia y tecnología, si bien su tendencia en este indicador se ralentiza, lo cual también resulta normal. De igual manera, el porcentaje del valor añadido representado por las industrias de alta tecnología, en el que además la tendencia está por encima de la media.

Ahora bien, Francia presenta deficiencias relativas importantes en el aprendizaje permanente --y con una tendencia a alejarse todavía más-- y en la utilización doméstica de internet, si bien en esto último las tendencias son sumamente optimistas, acercándose fuertemente a la media gracias a un crecimiento más rápido que el resto de países. Asimismo se advierte que hay un déficit relativo en los indicadores de financiación si se miran las tablas que aparecen en el capítulo de indicadores internacionales y en la recogida más abajo.

La información de la figura anterior queda sistematizada en la tabla que se ofrece a continuación, donde se recogen los diversos indicadores:

	France	Country data	EU Mean	Normalised compared to EU Mean	Trend	EU Trend	Relative to EU Trend
1,1	S&E grads	18,7	10,3	182,3	8,7	13,7	-5,0
1,2	Work pop w 3rd educ	23,0	21,2	108,3	16,4	17,9	-1,5
1,3	Lifelong learning	2,7	8,5	31,8	-1,2	21,4	-22,6
1,4	Emp hi-tech manuf	7,2	7,6	94,6	0,7	-2,1	2,8
1,5	Emp hi-tech serv	4,1	3,6	113,0	11,7	18,3	-6,6
2,1	Public R&D exp	0,8	0,7	114,8	-9,3	-2,0	-7,3
2,2	Business R&D exp	1,4	1,3	106,9	-1,5	5,4	-6,9
2.3.1	EPO hi-tech patents	27,8	27,8	100,0	85,2	97,2	-12,0
2.3.2	USPTO hi-tech patents	14,0	12,4	112,5	24,2	43,9	-19,7
2,3	Hi-tech patents (average)	20,9	20,1	103,9	54,7	70,6	-15,8
3,1	SMEs innov in-hse	36,0	44,0	81,8			
3,2	SMEs innov co-op	12,0	11,2	107,3			
3,3	Innov exp	3,9	3,7	105,4			
4,1	Hi-tech venture capital	0,2	0,2	97,4			
4,2	New cap stock market	0,8	1,7	47,3			
4,3	New-to-mark prods	7,9	6,5	121,5			
4,4	Home internet access	30,1	37,7	79,8	405,9	271,4	134,5
4,5	ICT exp	7,3	6,9	106,0	14,6	14,8	-0,2
4,6	VA hi-tech manuf	13,2	10,1	130,7	36,1	23,2	12,9

Fuente: Portal de internet de Trend Chart: <http://trendchart.cordis.lu>.

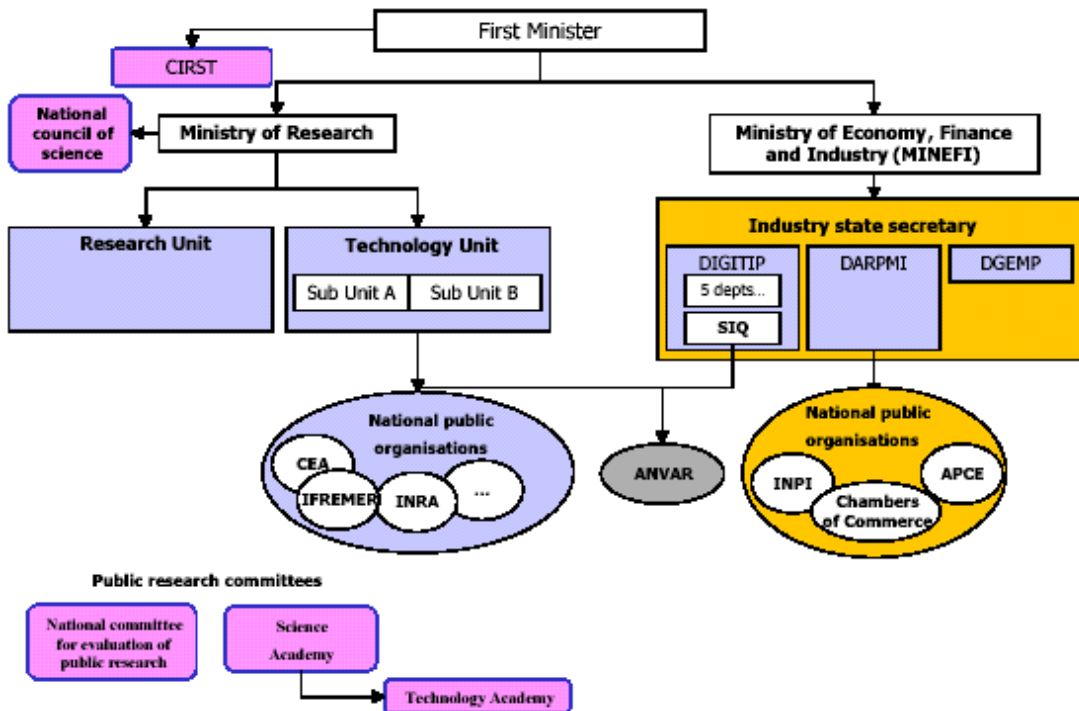
Al referirnos a las actuaciones concretas emprendidas por Francia se volverá entre otras cosas sobre las medidas diseñadas para paliar estas deficiencias.

3. El sistema institucional¹³

La responsabilidad de la política de innovación en Francia corresponde a dos departamentos ministeriales: el Ministerio de Investigación y Tecnología (MIT) y el Ministerio de Economía, Hacienda e Industria (MINEFI). Al primero corresponden la Dirección de la Tecnología y la Dirección de la Investigación y al segundo la Dirección General de Industria, Tecnologías de la Información y Correos (DIGITIP). Esto constituye el esqueleto de la armazón institucional de la política de innovación francesa, que se resume en la siguiente figura:

¹³ Para este apartado sigo básicamente Lecoq y Feillou (2001), pp. 2 y ss. Otra descripción del sistema institucional francés de innovación puede consultarse en VVAA (92), si bien resulta una referencia un poco antigua. Asimismo, en OCDE (2000).

Estructura del sistema institucional de la política de innovación en Francia



Fuente: Lecoq y Feillou (2001), pág. 2

A continuación, se procederá a describir con más detalle los principales agentes que diseñan y ejecutan la política de innovación francesa.

3.1. Ministerio de Investigación

Es la unidad administrativa responsable de la política de investigación, proponiendo medidas y medios de financiación para realizar dicha política. El ministerio fue creado en marzo de 2000. Hasta esa fecha, existía un Ministerio de Educación, Investigación y Tecnología, que fue separado en dos, el que nos ocupa, y el responsable del área de educación.

Del ministerio dependen:

3.1.1. Dirección de la Tecnología

Define los medios para optimizar el valor de la investigación pública y la cooperación entre empresas e investigación pública. Contribuye a diseñar los programas de investigación y tecnología financiados por la Comisión Europea y también supervisa su ejecución. Establece asimismo los procedimientos para la financiación de las medidas de apoyo a la investigación e

innovación que corresponden al ministerio. Gestiona el Fondo para la Investigación y la Tecnología, así como los fondos públicos para el programa de investigación espacial.

La dirección es también responsable de varias organizaciones tecnológicas situadas bajo la dirección del ministerio. Entre ellas cabe incluir la Agencia para la Difusión de la Información Tecnológica (ADIT) y ANVAR, que también está bajo la autoridad del Ministerio de Economía, Hacienda e Industria y sobre la que se volverá más abajo.

La Dirección de Tecnología se subdivide en dos subdirecciones y en cuatro departamentos tecnológicos a cargo de sectores estratégicos y que aseguran el cumplimiento de las prioridades gubernamentales por los organismos públicos de investigación en las siguientes áreas: espacio, biotecnología y agroindustrias, telecomunicaciones e informática y energía, transporte, medioambiente y recursos naturales.

En cuanto a las mencionadas subdirecciones, se trata de la Subdirección de Tecnologías Educativas y de Tecnologías de la Comunicación y la Subdirección de Innovación y Tecnología.

La primera de ellas se encarga de la ejecución de la política gubernamental en materia de tecnologías de la comunicación en el sistema educativo, incluyendo lo relativo al equipo para los centros docentes (financiación de 76,15 millones de euros) y los programas de formación en esta área. Como ejemplo, el programa EDUCNET pretende difundir el uso y aprendizaje de internet y el uso de los ordenadores en la educación primaria y secundaria.

La Subdirección de Innovación y Tecnología asegura el desarrollo de la innovación a través de varias acciones generales, como la gestión de la nueva Ley de la Innovación, el desarrollo de las redes temáticas de tecnología, la gestión de medidas en favor de la creación de empresas, la definición de la política de propiedad intelectual (en colaboración con el Ministerio de Economía), la gestión de los delegados regionales del Ministerio de Investigación, la organización de los sociedades en la cooperación en programas europeos e internacionales y la gestión de los programas de formación y empleo para los investigadores.

Ha sido citada la figura del Delegado Regional para la Investigación y la Tecnología. Esta figura representa al ministerio en cada región francesa, siendo responsable de la instrumentación de la política de investigación nacional en la región. Gestiona ciertas medidas financieras bajo la responsabilidad del ministerio. Asimismo informa de los socios regionales de las orientaciones generales de la política del ministerio, coordina las estructuras regionales de investigación públicas, refuerza los polos tecnológicos regionales, desarrolla y apoya la transferencia de tecnología dentro de la región y propone las acciones de apoyo pertinentes para el desarrollo de la cultura científica y tecnológica.

3.1.2. Dirección de la Investigación

Esta dirección se dedica a tres áreas competenciales: las organizaciones de investigación y la coordinación del presupuesto, la investigación universitaria y los museos y la cultura científica y técnica.

Esta dirección supervisa y evalúa los programas de investigación emprendidos por el ministerio y es responsable del trabajo de prospectiva sobre la evolución de la investigación y la evaluación de la formación doctoral y los equipos de investigación. Asegura la coordinación de las organizaciones públicas de investigación que están bajo la supervisión del ministerio. Asimismo gestiona las medidas presupuestarias para las organizaciones públicas de investigación, asegura la coordinación del informe anual sobre ciencia desarrollo tecnológico y prepara los textos legales, convenciones o procedimientos que afectan a organizaciones de investigación, así como supervisa la cooperación internacional en el campo de la investigación.

3.2. Ministerio de Economía, Hacienda e Industria (MINEFI)

Este ministerio es responsable de la preparación y ejecución del presupuesto, de la regulación fiscal, la competitividad y diversos asuntos monetarios y fiscales. En lo que toca a la industria, se ocupa de diversas áreas, como la orientación estratégica de la política industrial, el seguimiento de los sectores industriales, la predicción tecnológica, la propiedad industrial --a través del INPI, la oficina de patentes, sobre algunas de cuyas actividades puede consultarse Lacomme y Lecoq (2002a), pág. 27--, la protección de los consumidores, el apoyo al desarrollo de las PYMEs, la definición de los procedimientos administrativos para las empresas, los incentivos fiscales, etc.

Se divide en cuatro Secretarías de Estado: comercio exterior; presupuesto; PYMEs y comercio; e industria. Esta última, a la que dedicaremos la atención, es la responsable de la política industrial y de la política energética y de materias primas, así como de la simplificación administrativa para las empresas y también de las políticas de innovación --junto con el Ministerio de Investigación. De la Secretaría de Estado de Industria dependen tres direcciones generales, dos de las cuales examinaremos a continuación. De la tercera, la Dirección General para la Energía y las Materias Primas, no nos vamos a ocupar aquí.

3.2.1. Dirección General de Industria, Tecnologías de la Información y Correos

Tiene cuatro áreas de competencia principales:

- La recogida, análisis y difusión de información. La dirección está al cuidado de la predicción de las tendencias del mercado, la promoción del desarrollo de la sociedad de la información, la producción de estadísticas sobre la industria manufacturera y el ofrecimiento de ayuda social e industrial para sectores en reestructuración.

- La ayuda en la definición del marco regulatorio que tiene relación con la industria. Asimismo sugiere posibles mejoras en los entornos financieros, fiscal y legal para las empresas.

- La ayuda a las empresas para que desarrollen sus ventajas competitivas, muy especialmente a través de la innovación tecnológica y los programas de I+D y mediante la propuesta de medidas que fomenten la innovación y promuevan la tecnología, especialmente para las PYMEs.

- La promoción de la industria francesa en el mundo, ya sea con la promoción de la cooperación internacional, la contribución a las políticas y decisiones de las administraciones europeas en temas de competencia, subsidios públicos, fusiones y concentraciones de empresas, innovación e I+D.

3.2.2. Dirección General para la Acción Regional y la Pequeña y Mediana Empresa

Esta dirección de la Secretaría de Estado de Industria coordina el tema territorial. Se encarga del desarrollo industrial en las regiones y de la seguridad industrial a través de la definición de las políticas de seguridad industrial. Asimismo coordina el trabajo de los 24 delegados regionales del ministerio que se encargan de la ejecución de las normas de seguridad industrial en las regiones, así como del desarrollo de medidas en favor de las tecnologías a nivel regional.

Estos delegados funcionan a través de la oficina regional para la industria, la investigación y el medio ambiente. Estas oficinas instrumentan algunas de las medidas y políticas del Ministerio de Economía. Se localizan en cada región francesa y estando en contacto con las empresas, las asesoran y apoyan en su desarrollo. Las agencias regionales apoyan a las empresas que desean lograr un desarrollo tecnológico, por medio del apoyo a la transferencia de tecnología de las universidades regionales y las estructuras de investigación; apoyan a las empresas para que tengan acceso a expertos externos y para que puedan asimismo contratar personal cualificado; apoyan a las empresas financiado parte de sus programas de inversión y favoreciendo las agrupaciones y las acciones colectivas; protegen el medio ambiente controlando el cumplimiento de las regulaciones medioambientales, de las instalaciones nucleares; y controlan el cumplimiento de las regulaciones de seguridad.

Esta dirección es también responsable de varias agencias y organismos como la ya citada ANVAR --cuya responsabilidad comparte con el Ministerio de Investigación--, las cámaras de comercio, algunas estructuras públicas para la transferencia de tecnología, el Instituto Nacional para la Propiedad Intelectual y la Agencia Nacional para la Creación de Empresas.

Se ha citado hasta aquí en varias ocasiones a la ANVAR, la Agencia Francesa para la Innovación, que fue fundada hace poco más de dos décadas. Su objetivo principal es promover y

financiar la innovación de la industria francesa, especialmente de las PYMEs y apoyar el surgimiento de nuevos productos y procesos en cualquier área de actividad. Su presupuesto es de 215 millones de Euros al año. De 1979 a 1999, la disponibilidad de 3.300 millones de Euros permitió a ANVAR compartir los riesgos de la innovación con más de 26.000 empresas y laboratorios, apoyando más de 61.000 proyectos tecnológicos innovadores. El papel de la Agencia es responder a las necesidades y requerimientos de las empresas, a través de 24 oficinas regionales, ofreciendo diversos servicios, como el proporcionamiento de información y acceso a servicios de consultoría, el establecimiento de contactos con socios técnicos, como laboratorios y agencias de transferencias de tecnología y ayudando a los buscadores de socios a lanzar operaciones industriales y comerciales y a conseguir financiación para lanzar nuevas empresas.

ANVAR organiza encuentros y fórums y hace circular información sobre la I+D europea y los programas comunitarios a través de sus 24 oficinas regionales, siendo uno de los puntos de contacto nacionales para este tipo de programas. Asimismo ofrece apoyo a la innovación en forma de préstamos a interés cero, retornables si el proyecto se ha visto coronado por el éxito, pero cubriendo hasta el 40 % del gasto asociado al programa de innovación que incorpore transferencia de tecnología. El apoyo puede también adoptar la forma de un subsidio de hasta 38.000 Euros para financiar, en algunos casos, operaciones más selectivas con vistas a preparar o completar programas de innovación, como diagnósticos de mercado, diseño o patentes; para facilitar el surgimiento de empresas innovadoras; para elevar el nivel tecnológico de pequeñas y medianas empresas, a través de la contratación de investigadores o de información técnica o científica, etc.; y para animar a este tipo de empresas a involucrarse más en proyectos de cooperación tecnológica europeos con el programa Eureka, buscando socios y estableciendo acuerdos formales de cooperación.

Para determinar si la agencia otorgará financiación o no se realizan informes técnicos y económicos.

ANVAR también ha establecido vínculos con organizaciones homólogas de otros países. Esta estrategia le permite tramar una red sólida de intercambios y acuerdos bilaterales. La *Association for Technology Implementation in Europe* agrupa unas quince organizaciones europeas equivalentes a la ANVAR francesa. Ésta asimismo ha firmado acuerdos bilaterales con organizaciones similares de Canadá, Israel, Australia, Corea del Sur, Túnez y Marruecos. El objetivo de estos acuerdos está en fomentar la cooperación entre las PYMEs francesas y las del resto de países.

A finales de 2000 ANVAR firmó por primera vez un contrato cuatrienal con los dos ministerios de los que depende, e incrementó su presupuesto para 2001 en un 3 %, ascendiendo a 224,8 millones de Euros.

3.3. Otros organismos vinculados a la política de innovación

Junto con lo ya señalado acerca de ambos ministerios, existen en Francia unos comités y entidades que pretenden dar curso al deseo del gobierno de incrementar la elaboración de políticas de innovación incluyendo tanto al sector público como al privado. Conviene citar aquí al:

- Comité Interministerial de la Investigación Científica y Técnica (CIRST), presidido por el Primer Ministro, que se reúne anualmente para decidir las orientaciones globales de la política científica y tecnológica;
- Comité Nacional para la Evaluación de la Investigación Pública;
- Academia de la Ciencia, responsable de la producción bienal de un informe sobre el estado de la investigación en el país;
- Academia de las Tecnologías, creada en diciembre de 2000, por el Ministerio de Investigación, como derivación de la Academia de la Ciencia, cuyo objetivo es proporcionar al gobierno y a los demás actores del sistema de ciencia y tecnología de asesoramiento y previsión tecnológica;
- Consejo Nacional de la Ciencia, dirigido por el Ministro de Investigación, en el que participan una veintena de investigadores franceses y europeos, del sector público y privado, y que asesoran al gobierno en la política de investigación.

Conviene citar también al CNRS, el Centro Nacional para la Investigación Científica, que es una organización pública orientada a la investigación básica, cuya misión es producir conocimiento y ponerlo a disposición de la sociedad. Posee 25.400 empleados, entre los que se cuentan unos 11.500 investigadores y cerca de 14.000 ingenieros y otro personal técnico y administrativo. Su presupuesto en 1999 alcanzó los 15.506 millones de francos. Posee 1.300 servicios y unidades de investigación cubren todo el territorio francés y alcanzan todos los campos de investigación: física y matemáticas, física nuclear y de partículas, ciencias del universo, ingeniería, química, ciencias de la vida, humanidades y ciencias sociales. Cuenta con 19 oficinas regionales.

Más de 1.200 unidades del CNRS operan en conjunción con organizaciones de educación superior y con otras organizaciones francesas de investigación. El Centro también ha generado más de 4.500 patentes y 3.000 contratos industriales y ha establecido más de 220 empresas start-up desde 1985. Colabora asimismo con instituciones extranjeras de más de 50 países, en programas científicos internacionales, y tiene representaciones en muchas ciudades del mundo, Barcelona incluida.

Junto a las instituciones mencionadas, hay un gran número de agencias y otros organismos públicos y privados que tienen relación con la política de innovación en Francia. Un

catálogo exhaustivo de estos actores del sistema francés de ciencia y tecnología puede consultarse en CM International (2000), págs. 36 a 50.

4. La política tecnológica y de innovación francesa hasta los años noventa: breve panorama retrospectivo¹⁴

El actual sistema francés de innovación surge tras la Segunda Guerra Mundial, si bien presenta algunos elementos que se basan en una tradición prácticamente secular, como el papel que desempeñan las *Grandes Écoles* o la larga tradición científica francesa.

Como se señala en Chesnais (1993), pág. 192, el sistema francés presenta tres grandes características diferenciadoras:

1. La organización y financiación de la mayor parte de la investigación básica se realiza a través de una institución especial, el mencionado CNRS, diferente de las universidades y otros centros de educación superior, de titularidad pública y gobernado por científicos en unas no fáciles en ocasiones relaciones con las autoridades públicas.

2. Un sistema dual de educación superior, con las universidades y las *Grandes Écoles*. Éstas últimas producen expertos técnicos y administrativos muy bien formados que constituyen una élite en la administración pública --a través de los grandes cuerpos de la administración-- así como en los grandes grupos empresariales. Porque, en efecto, los miembros de estos grandes cuerpos, como inspectores de finanzas del estado o cuerpos de ingenieros, acaban nutriendo la alta dirección de los grandes bancos y de las empresas industriales.

La investigación universitaria *stricto sensu*, ésta es muy baja en términos generales, concentrándose en muy pocas universidades: Estrasburgo, Orsay, Tolosa y Grenoble básicamente. Las *Grandes Écoles* de ingeniería y otras escuelas de ingeniería fundadas en los años 60 y 70 sí disponen de mayores medios --muy grandes en las primeras-- y de relaciones importantes con la industria, pero el problema que se plantea aquí tiene que ver con la escasez de titulados en estos centros, que no cubren los requerimientos de personal cualificado para las necesidades de la industria y no digamos para el sistema de ciencia y tecnología del país. Un informe de 1987 señalaba que había 28.600 científicos e ingenieros dedicados a tiempo completo a tareas de investigación en el sector de la enseñanza superior, de los que sólo 1.400 lo hacían en escuelas de ingeniería. En otro informe de 1985 se indicaba que había 5.600 personas realizando investigación --no a tiempo completo-- en esos centros, pero dos tercios de los mismos era personal de otros laboratorios o agencias y sólo el tercio restante era personal normal del centro.

¹⁴ En esta sección sigo básicamente el excelente resumen que se puede hallar en Chesnais (1993), donde se mencionan otros organismos importantes del sistema institucional francés de ciencia y tecnología.

3. La implicación del estado en la producción no sólo de conocimiento técnico y científico de tipo general, sino de una forma mucho más aplicada en forma de procesos y productos.

El sistema francés de innovación se puede caracterizar como un conjunto de subsistemas sectoriales, estructurados verticalmente y con pocas relaciones entre ellos, y que suelen trabajar para los mercados públicos y están involucrados en una alianza entre el Estado y las empresas, tanto públicas como privadas, que pertenecen al núcleo oligopolista de la industria francesa. Es decir, estamos ante la presencia de un sistema industrial y de innovación fuertemente intervencionista con notables vínculos entre la empresa --pública o privada-- y la administración pública. De hecho, esas relaciones existen en cada campo donde el Estado haya construido, en uno u otro período alguna capacidad en I+D y funciona buscando socios industriales a los que transferir la tecnología y el conocimiento producidos.

Estos subsistemas sectoriales serían el eléctrico, tanto en la producción convencional como nuclear, las telecomunicaciones, el sector espacial, la electrónica y el sector armamentístico¹⁵. De una forma menos acusada, existen también relaciones empresa-Estado en el petróleo, equipo ferroviario y sistemas de transporte, ingeniería civil, tecnología marina, medicina y agricultura. En el sector químico-farmacéutico el Estado no ha participado mucho en la cuestión científico-tecnológica, pero posee un gran papel como proveedor de capital y cuando se han realizado procesos de reestructuración industrial. Por otra parte, sectores como el del vino y el coñac, bienes de consumo de lujo y productos de belleza, en los que Francia goza de una reputadísima posición, quedan fuera de este marco general de intervención pública.

Las grandes empresas del “núcleo oligopolista” de la industria francesa poseen esas fuertes relaciones con el Estado, bien porque son empresas nacionalizadas, como las eléctricas, o empresas en cuyo accionariado participa el Estado. Por razones de oportunidad o necesidad política, la distribución del I+D, la producción, etc., que se comparten entre una agencia estatal determinada y sus socios industriales, han evolucionado en el tiempo, pero nunca hasta el punto de romper esas relaciones tradicionales. Estas relaciones se pueden atribuir tanto a la debilidad histórica del capitalismo industrial francés como al papel desempeñado por los grandes cuerpos de la administración y sus centros de formación al crear vínculos entre aquella y las empresas. Estas razones por supuesto hunden sus raíces en un período muy anterior al final de la Segunda Guerra Mundial¹⁶.

El papel de la PYME en el sistema francés de innovación ha sido mucho menos estudiado, pero en todo caso representa una parte pequeña de la acción pública en materia de política de innovación.

¹⁵ Véase una completa descripción de sus características individuales en op. cit., págs. 214-220.

¹⁶ Para una visión histórica, a partir del imperio napoleónico hasta el final de la Segunda Guerra, tanto del apoyo público a la ciencia como una descripción del sistema de enseñanza superior o de los rasgos básicos del crecimiento industrial, op. cit., págs. 194 y ss.

El sistema francés de innovación ha generado grandes éxitos económicos y tecnológicos, pero presenta asimismo debilidades, como por ejemplo la vulnerabilidad de la balanza comercial francesa, así como una fuerte rigidez del sistema para adaptarse a las condiciones que en la actualidad requiere la generación de cambio técnico.

Si se tienen presentes las características indicadas se desprende que la actividad de I+D industrial está concentrada en un grupo de empresas muy pequeño. Aunque haya algo más de dos mil empresas y centros de investigación financiados por empresas que realizan gastos en I+D, sólo el 7 % de los mismos tienen equipos de I+D que superan los 50 investigadores --datos oficiales de finales de los 80, vid. Chesnais (1993), pág. 209--, lo que supone unas 150 empresas. Éstas realizan el 75 % del I+D y reciben más del 90 % del apoyo gubernamental directo al I+D industrial. Los ministerios de Defensa y Comunicaciones suman el 85 % de los fondos dirigidos a empresas y dos sectores, aeroespacial y electrónico, recibe el 83 % de esos fondos.

La ciencia francesa en el siglo XVIII tuvo un extraordinario florecimiento que fue decayendo a lo largo del siglo XIX hasta principios del XX, con excepciones notables. Ello dejó sentir su influencia en la debilidad de sectores basados en la misma, como el químico, por ejemplo. Sin embargo, a partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial Francia realizó una planificación económica, una política industrial activa y una gran inversión pública en infraestructuras básicas y en ciencia y tecnología que han generado notables éxitos (véase comparaciones con Reino Unido en Chesnais (1993), pág. 201).

Tras la Segunda Guerra Mundial se inicia un proceso de creación de instituciones para incrementar la capacidad científico-tecnológica francesa.

Ya en octubre de 1945 se crea el *Commissariat à l'Energie* (CEA) con vistas a la investigación y producción de energía nuclear, primeramente con fines civiles, aunque ya a mediados de los cincuenta se empiezan a plantear objetivos militares en este ámbito. Concretamente, en 1947 se funda el laboratorio central de I+D de la CEA.

En noviembre de 1945 se reorganiza y aumenta el CNRS, que había sido creado en 1939, pero había resultado poco operativo. Esta institución se dedicará a la investigación básica y de largo plazo, con unos medios notables, y se encargará de campos no cubiertos tradicionalmente por la investigación universitaria. También apoya, no obstante, este tipo de investigación, con efectivos humanos y materiales.

También en esas fechas se crea el Centro Nacional para el Estudio de las Telecomunicaciones (CNET), dentro del ministerio de comunicaciones. Dentro del Ministerio de Defensa se crearán diversas agencias técnicas, y especialmente la Oficina Nacional para los Estudios y la Investigación Aeronáutica (ONERA), para usos tanto civiles como militares. Asimismo se habían creado o reorganizado ORSTOM, la Oficina para Investigación Científico-Técnica en Ultramar, que servía para la investigación de asuntos de interés para el imperio

colonial francés, especialmente la agricultura tropical, el Instituto Nacional de la Salud, entre cuyas competencias estaba la investigación médica y el Instituto de Investigación Agrícola (INRA).

Todas estas organizaciones, sobre todo la CEA y sus laboratorios, suponen un cambio en la orientación de la política francesa. A partir de ahora se van a dedicar importantes recursos científicos y económicos para construir grandes y modernos laboratorios con amplios equipos científicos y técnicos.

En general, de 1945 hasta 1958 la producción y difusión de tecnología es realizada casi exclusivamente por el Estado y ese esfuerzo recaerá sobre las empresas nacionalizadas o públicas. Pero se producirá una nueva fase en la política científica y tecnológica que corresponde con el inicio de la Quinta República. En esta nueva etapa, el protagonismo estatal va a continuar, pero las políticas van a ser diseñadas para conferir a las empresas una mayor capacidad de innovación. Es la época de los “campeones nacionales”, grandes empresas, públicas o privadas, con las que el Estado va a trabajar y a las que va a apoyar.

En 1959 se crea el Comité para la Investigación Espacial, que realiza propuestas para un programa hexa anual. Se da una importante apuesta por este tipo de investigación, que desembocará en 1962 en la creación del CNES, el Centro Nacional para los Estudios Espaciales y en el lanzamiento del programa citado. Aquí habrá una ciertas diferencias con la CEA y el CNET, porque en el ámbito espacial se pretende involucrar a empresas públicas y privadas en un programa que contrata la mayor parte del I+D a dichas empresas, más que generarla por las propias agencias públicas. Asimismo es un ámbito con una fuerte vocación internacional, de alcance europeo especialmente.

Un esquema similar de relaciones estado industria, basado en las comprar públicas se adopta en la industria armamentística, que sigue a la amplia reorganización del I+D militar que tiene lugar a principios de los años sesenta. En 1961 se crea, dentro del Ministerio de Defensa, la DMA, la Delegación Ministerial de Armamentos, que luego se convierte en la DGA, la Delegación General de Armamento. Es un cuerpo fortísimo, con un poder autónomo y casi ministerial. También se crea la DRME, la Dirección para la Investigación Militar y los Ensayos. El I+D militar se desplaza del propio Estado hacia las compras públicas de I+D a la industria, con la excepción única del programa nuclear militar, que queda dentro de la Dirección de Aplicaciones Militares de la CEA y no se basa en la subcontratación a empresas. Los programas militares se diseñaron en función de objetivos políticos, a los que se subordinaron consideraciones de tipo industrial.

A partir de 1965, los problemas de las industrias francesas de proceso de datos y de ordenadores llevaron a lanzar un programa en este campo, el Plan Calcul. El plan se pone en marcha en 1966, creando una nueva empresa privada, la Compañía Internacional de Proceso de Datos (CII), que recibirá una amplia ayuda financiera del Estado, que crea, además, el IRIA, Instituto para la Investigación en Proceso de Datos y Automatismo y otorga asistencia financiera a las empresas francesas de componentes y equipo periférico.

En los años 70 y 80 se produjeron básicamente cambios en el énfasis en el área de la asignación global de recursos a la I+D y a la localización de la capacidad empresarial. En esos años también se delinear mejor sus rasgos y se producen dos desarrollos de importancia.

En primer lugar el desarrollo, basado en instituciones erigidas en los períodos precedentes --DMA-DGA, CEA, CNES, CNET-- del complejo industrial militar, que engloba las partes del programa espacial que no se incluyen en los programas europeos de la Agencia Espacial Europea, una parte de la actividad en telecomunicaciones, y los esfuerzos para mantener una industria de ordenadores. Los elementos industriales del complejo representan las empresas francesas de alta tecnología más poderosas y con más éxito: Thomson, Aerospatiale y Matra. Estas empresas son tanto públicas como privadas.

La segunda novedad tiene que ver con las relaciones que se pretenden reforzar, en línea con lo que ya se venía haciendo, entre la capacidad en I+D acumulada por el sector público y las empresas que pueden llevarla al mercado en forma de innovaciones. Aquí es donde debe ubicarse la creación de ANVAR como agencia para la transferencia de tecnología de los centros públicos de investigación y el sistema universitario a la industria. También en 1982 se crean los CRITTs, los centros regionales de innovación y de transferencia de tecnologías, que son organizaciones mixtas con financiación privada y pública, esencialmente regional, y cuya misión es reforzar las redes regionales relacionadas con la innovación entre laboratorios, empresas y gobiernos locales. Estas instituciones, si bien interesantes, poseen una importancia marginal con respecto al corazón del sistema, formado por las grandes alianzas empresas-estado.

Junto a lo anterior, se va a autorizar e incluso a forzar que los propios centros públicos de investigación se “desplacen” hacia el mercado y se conviertan ellos mismos en empresarios tecnológicos. Estas medidas van a desarrollarse durante las presidencias de Pompidou y Giscard, si bien su desarrollo se producirá en la era Mitterrand, esto es, a partir de 1981. Estas medidas supondrán la introducción de cambios institucionales importantes para los grandes laboratorios de investigación públicos del CNRS, INRA, INSERM, etc. Estos cambios, aun distando de una privatización a gran escala de los laboratorios, sí representaron un paso en esa dirección. En 1982 y 1983 se cambia el estatus legal de los laboratorios de I+D, pues de ser instituciones públicas normales pasan a disponer de un nuevo marco jurídico que les confiere algunas características propias de las instituciones privadas. Se convierten en los llamados “Establecimientos públicos científicos y técnicos”. Éstos pueden fundar empresas dependientes, adquirir acciones y cooperar en torno a proyectos específicos con socios científicos e industriales en los llamados Grupos de Interés Público (GIP) y en los Grupos Científicos (GP). Esto otorga a las agencias de investigación más incentivos para implicarse en la explotación y comercialización de sus innovaciones, normalmente a través de una filial sujeta a derecho privado que tiene mucha mayor operatividad que la propia agencia matriz. Por ejemplo, en 1983 un laboratorio de automatización del CNRS de

Tolosa creó una empresa llamada *Midi-Robots* para explotar comercialmente su trabajo, estableciendo relaciones con ONERA y con empresas aeronáuticas.

Las ya aludidas reformas del año 82 permiten asimismo firmar contratos de cooperación multipartitos para desarrollar por ejemplo prototipos industriales, establecer centros de transferencia de tecnología, etc.

Estas reformas no afectaron a la investigación universitaria, que ya se ha dicho que es pequeña y concentrada en pocos centros. Los laboratorios universitarios mayores y mejor organizados cuentan con el apoyo financiero y material del CNRS y de los programas europeos, pero les cuesta conseguir jóvenes investigadores. Además, los laboratorios universitarios carecen del estatus de establecimientos públicos científicos y técnicos, lo que les ha restringido mucho su autonomía y les dificulta para firmar contratos de I+D con las empresas.

Los primeros años ochenta van a contemplar también la culminación de una tarea de reestructuración de la industria francesa que había empezado en los años 60. La política de nacionalizaciones que a principios de los ochenta emprende el primer gobierno de Mitterrand otorgará al estado una nueva autoridad para emprender una amplia reestructuración de los grandes sectores industriales.

Hasta aquí se han esbozado las características generales del sistema francés de innovación en el pasado reciente. El resto del capítulo pasará revista a las medidas emprendidas en los últimos tiempos.

5. *Las actuaciones recientes*¹⁷

En el año 1998 se hizo público el informe sobre la innovación elaborado por el Sr. Henri Guillaume¹⁸. A partir de dicho informe, el Ministerio de Investigación y el MINEFI, enfocaron sus acciones en cuatro áreas principales para conseguir los objetivos señalados en dicho informe. Dichas áreas tienen que ver con: a) la modificación del marco fiscal y financiero para apoyar la creación de empresas innovadoras; b) el desarrollo de empresas innovadoras por los investigadores, a través de un nuevo marco legal para los subsidios y la simplificación administrativa; c) el desarrollo de redes de investigación que ligen a los organismos públicos y a las empresas privadas; d) el fortalecimiento de la capacidad de las compañías para asimilar las nuevas tecnologías.

¹⁷ Para este apartado sigo, resumiendo y traduciendo, el informe *Trend Chart* que aparece en la bibliografía con la referencia Lacomme y Lecoq (2002b). Otra descripción de las actuaciones recientes de la política francesa en OCDE (2002).

¹⁸ Un breve resumen del mismo en CM International (2000), pág. 55.

Las medidas concretas llevadas a cabo o iniciadas por Francia se desarrollarán más abajo siguiendo la estructura de la Comunicación de la Comisión Europea COM (2000) 567 final, al igual que se hizo en el capítulo anterior referido al Reino Unido.

Conviene destacar asimismo que en julio de 1999 se aprobó en el Parlamento la Ley de Innovación¹⁹. Esta ley es fruto tanto del informe Guillaume como del trabajo de los talleres nacionales sobre innovación de 1998. El objetivo principal de la Ley de Innovación es la creación y desarrollo de empresas innovadoras por parte de los investigadores. Existen datos que confirman que en sectores como la biotecnología o internet, las empresas que surgen de organizaciones de investigación presentan tasas de fracaso más bajas que en otros sectores o servicios (una de cada seis vs. una de cada dos tras cinco años desde su creación, respectivamente). En Francia, en torno al año 2000, sólo cincuenta compañías innovadoras son creadas anualmente por investigadores, principalmente debido a problemas de barreras administrativas. Esta nueva ley otorga a los investigadores la oportunidad de participar en la creación o desarrollo de empresas innovadoras privadas sin perder su condición de investigadores.

La ley se enfoca en tres áreas:

--La movilidad de los investigadores hacia las empresas privadas. Los investigadores del sector público ahora podrán participar en la creación de empresas innovadoras como directivos o como miembros del consejo de administración durante un período de seis años sin perder su condición de funcionarios. El salario del investigador puede ser pagado por su institución pública de investigación durante la etapa de inicio de la empresa. Además, los investigadores públicos podrán actuar como consultores de empresas, supervisando su trabajo, mientras permanecen en el sector público y podrán también ser miembros de consejos de administración de compañías privadas.

--La cooperación entre la investigación pública y las empresas privadas. Se crearán incubadoras de empresas en universidades y organismos públicos de investigación. Se crearán servicios comerciales e industriales dentro de universidades y organismos públicos de investigación para gestionar contratos privados, generando un marco más flexible y la posibilidad de ocupar a empleados no públicos. Se simplificarán los criterios para crear entidades que agrupen organismos de investigación, universidades y empresas privadas. Se crea un marco jurídico para contratos entre escuelas de tecnología y empresas en el campo de la transferencia de tecnología y se establecen contratos de investigación plurianuales entre el Estado y los centros públicos de investigación.

--El marco fiscal y jurídico para las empresas innovadoras, mejorándose sus condiciones fiscales.

¹⁹ Sigo para lo relativo a esta ley CM International (2000), págs. 13 y 14 y 56 y 57.

A partir de la entrada en vigor de esta ley, el país realizó un importante trabajo para desarrollar políticas de innovación. Sin embargo, los procesos electorales del año 2002, que afectaban tanto a la Presidencia de la República como al poder legislativo, han impuesto ciertas restricciones al ritmo de las políticas de innovación, sin que ello signifique que se dejaran de desarrollar medidas.

Con todo, esas mismas contiendas electorales avivaron el debate acerca del tema, porque se analizaron debilidades y se propusieron medidas que de alguna manera van a marcar tendencias para la futura política de innovación.

En primer lugar, todos los candidatos insistieron sobre el papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones y el desarrollo de la sociedad de la información. Extender estas herramientas al conjunto de toda la sociedad aparecían como prioridades de todos los candidatos.

Otra tendencia observada tiene que ver con una deficiencia que presenta Francia y que ya sido comentada más arriba, el aprendizaje permanente a lo largo de la vida, tanto como forma de reducir el paro como mecanismo de adaptación de las personas a un entorno innovador. Reforzar la enseñanza de la ciencia en la educación también constituyó una preocupación de los candidatos y mucho de ellos sugirieron nuevas medidas para llevarlo a cabo. Por lo que respecta a la investigación, los candidatos principales hicieron hincapié en la necesidad de fortalecer la cooperación a nivel europeo, por medio de la promoción de actividades dentro del Espacio Europeo de Investigación. También se mencionó el apoyo a ciertos sectores como las ciencias de la vida y las energías renovables.

Dentro de este debate también se habló de los problemas del sistema universitario, y especialmente de la necesidad de incentivar la movilidad de los investigadores de las universidades a las empresas y de la promoción de empresas creadas por las universidades.

Si se analizan las principales actuaciones en materia de política de innovación que siguen a la Ley de la Innovación, hallamos algunas realizaciones importantes. Una de ellas son las Redes de Investigación Temática e Innovación, que se han convertido en uno de los pilares del apoyo otorgado a la investigación industrial por las políticas públicas. Estas redes están gestionadas por los dos ministerios competentes.

Junto a las redes, han surgido medidas diseñadas para la financiación de nuevas empresas innovadoras. De hecho, ésta es otra de las tendencias más importantes en la política francesa: la cofinanciación de empresas de reciente creación. Esta financiación, realizada a través de un fondo, elige compañías con menos de siete años de existencia en diversos sectores tecnológicos --TICs, electrónica, biotecnologías y nanotecnologías. Este fondo actúa como una herramienta de mercado, interviniendo bajo las mismas condiciones que los inversores privados.

Recapitulando, pues, lo relativo a las líneas principales de la reciente política francesa de innovación, se pueden entresacar diversas tendencias (vid. Lacomme y Lecoq (2002a), pág. 1 y un mayor desarrollo en pp. 10-12), que serán desglosadas más abajo, y en las que pesa sobremanera la Ley de Innovación de 1999.

Por lo que hace al Ministerio de Investigación, cinco son las prioridades que sigue:

- instrumentación de una política de empleo científico;
- atracción hacia la investigación de la gente joven;
- fortalecimiento de los recursos de la investigación pública;
- desarrollo de prioridades en disciplinas como las ciencias de la vida, medioambiente, energía y desarrollo sostenible;
- apoyo a la investigación e innovación industrial.

Por su parte, el MINEFI organiza sus actuaciones de apoyo a la innovación en torno a cuatro áreas principales:

- involucrar a todos los sectores industriales por medio de una política activa de investigación industrial y de apoyo financiero a la innovación;
- “federar” a los actores de la investigación en torno a Redes de Investigación y de Innovación Temáticas;
- localizar la innovación en el conjunto del territorio con una estrategia orientada a las tecnologías de futuro;
- difundir, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas, las herramientas relacionadas con la sociedad de la información, lo cual sigue una tradición iniciada en 1998, en que se lanzó el programa gubernamental a favor de la sociedad de la información (el PAGSI).

En septiembre de 2002, el ministro de investigación anunció un Plan Nacional de Movilización para la Innovación y la Investigación.

En sus informes de seguimiento de las actuaciones de los países en materia de innovación, la Comisión Europea utiliza un esquema común para clasificar dichas actuaciones. Hasta el 2001 se utilizaron las prioridades del *Plan de Acción para la innovación en Europa* de 1996, del que ya se ha hablado en su lugar. En el primer informe publicado en 2002 --Lacomme y Lecoq (2002b)-- se cambió esa clasificación, optando por los cinco objetivos que aparecen en la Comunicación COM (2000) 567 final. No obstante, en el segundo informe del 2002 --que aparece recogido en la bibliografía como Lacomme y Lecoq (2002a)-- se vuelve al esquema del Plan de Acción, si bien en otros documentos *Trend chart* publicados posteriormente se sigue optando por el esquema de COM (2000) 567 final. Éste va a ser el aquí recogido, básicamente porque se adecúa mejor a nuestro juicio al presente estado de cosas en la política de innovación de la UE.

La Comunicación 567 de la CE y sus cinco objetivos también han sido ampliamente recogidos en capítulos anteriores de este trabajo, pero recordaremos no obstante que con esos

objetivos la Comisión Europea reflejaba las prioridades actuales en la mejora de la innovación en Europa y agrupaba un conjunto de actuaciones a realizar tanto por los países miembros como por la propia Comisión. Precisamente, la realización de estas actuaciones por parte de los países es lo que se recoge en los documentos Trend Chart como el que sirve de base a este epígrafe, cuya estructura se irá siguiendo al examinar las actuaciones emprendidas recientemente por Francia²⁰. La Comunicación 567, por otra parte, ha sido reiteradamente citada por diferentes organismos nacionales franceses (asegura Lacomme y Lecoq (2002b), p. 6).

Relacionado con todo esto, la Comisión ha señalado la importancia de establecer mecanismos de comparación entre las políticas de innovación de los países. Precisamente, los trabajos de *Trend Chart* sirven a este propósito. Un resumen de los mecanismos utilizados por Francia para recopilar información y prácticas de los restantes países puede consultarse en Lacomme y Lecoq (2002b), págs. 22-23.

Para valorar los desarrollos de la política de innovación desde la publicación de la comunicación en septiembre de 2000, se puede utilizar la tabla que se presenta a continuación, con las lógicas reservas que este tipo de ejercicios deben suscitar. Con todo, ofrece una visión sumaria y muy interesante que justifica su inclusión aquí.

Commission Communication on Innovation, 2000
Priority actions table: France

Priority actions	Trend*
Objective 1: Coherence of innovation policies	
1.1. Best practice in innovation policies	Stable
1.2. Innovation policy coordination mechanisms	Stable
1.3. Monitoring and evaluation of innovation support	Increasing
Objective 2: A regulatory framework conducive to innovation	
2.1. Diffusion of results from publicly funded research	Stable
2.2. Fiscal measures to encourage innovation	Stable
Objective 3: Encourage the creation and growth of innovative enterprises	
3.1. Favouring the creation and development of start-ups	Increasing
3.2. Innovation support structures and services	Stable
3.3. Training in entrepreneurship and innovation management	Stable
Objective 4: Improving key interfaces	
4.1. Innovation at the regional level	Stable
4.2. Lifelong learning	Increasing
4.3. New missions for universities	Stable
4.4. Technology transfer by large public research facilities	Stable
Objective 5: A society open to innovation	
5.1. Stakeholder debates on innovation	Increasing
5.2. Public administration purchasing policies	Stable

* stable / increasing / decreasing

Fuente: Lacomme y Lecoq (2002b), p. 6.

²⁰ Estos trabajos no son oficiales, en el sentido de que la información contenida en los mismos no ha sido validada en detalle ni por la Comisión Europea ni por ningún Estado miembro, si bien son documentos publicados por la Comisión.

Como complemento interesante de la tabla anterior está la que fija la lista de prioridades del gobierno francés en función de las áreas y subáreas de prioridad establecidas en el Plan de Acción de 1996. La prioridad en las actuaciones se puntúa de forma creciente con una escala que va del 0 al 4, pudiendo sumar 40 puntos como máximo las puntuaciones totales. Naturalmente, e igual que sucedía con respecto a la tabla anterior, este tipo de ejercicios deben tomarse siempre con suma precaución al interpretar sus resultados. Por ejemplo, que haya “notas” bajas no significa que el área se haya descuidado sino que puede estar ya muy desarrollado ese tema, por lo que las prioridades no se orientan hacia él, sino a otros, etc.

La reproduzco de la fuente indicada.

Priority areas and sub-areas	July 2000	Sept 2001	Sept 2002
I. Fostering an Innovation Culture			
I.1. Education and initial and further training	2	2	2
I.2. Mobility of students, research workers and teachers	4	4	3
I.3. Raising public awareness and involving those concerned	2	1	2
I.4. Innovation and management of enterprises	1	1	2
I.5. Public authorities	2	1	1
I.6. Promotion of clustering and co-operation for innovation	2	4	4
II. Establishing a Framework conducive to Innovation			
II.1. Competition	1	1	1
II.2. Protection of intellectual and industrial property	2	2	2
II.3. Administrative simplification	2	2	2
II.4. Legal and regulatory environment	2	2	1
II.5. Financing of innovation	4	4	4
II.6. Taxation	1	1	3
III. Gearing Research to Innovation			
III.1. Strategic vision of research and development	1	2	2
III.2. Strengthening research carried out by companies	3	2	2
III.3. Start-up of technology-based companies	4	3	2
III.4. Intensified cooperation between research, universities and companies	4	4	4
III.5. Strengthening the ability of SMEs to absorb technologies and know-how	3	3	3
Total points	40	40	40

Fuente: Lacomme y Lecoq (2002a), p. 13.

5.1. Objetivo 1: coherencia de las políticas de innovación

Acción 1.1. Las mejores prácticas en las políticas de innovación

ANVAR publica anualmente un informe que ofrece una panorámica de las medidas realizadas durante ese período. Esta es una manera de seguir las mejores prácticas de política de innovación. Se analizan entre otras cuestiones la evolución y resultados de los sectores innovadores de la economía y la creación de empresas por parte de la gente joven, la transferencia de tecnología y la evolución de algunas medidas específicas. Asimismo se tiene presente la cooperación internacional y la participación en los Programas Marcos de la UE.

Por su parte, el MINEFI publica su síntesis de indicadores de innovación para Francia cada seis meses desde 1997, utilizando 18 indicadores para describir el desarrollo de la innovación tecnológica en el país y analizando cuestiones como el nuevo capital, las nuevas empresas y empleos, las nuevas tecnologías y las nuevas prácticas.

Este tipo de herramientas contribuyen al seguimiento de las acciones que se realizan y al conocimiento de sus resultados para conseguir la eficiencia en las políticas de innovación.

Un tema importante relacionado con la política de innovación, el relativo a la propiedad industrial, lo mencionaremos aquí. Sólo el 20 % de las PYMEs innovadoras han hecho uso de las patentes, si bien éstas crecen a un ritmo regular. Las patentes se concentran en electrónica, especialmente en telecomunicaciones, y química y farmacia, que supusieron conjuntamente en 2000 el 43 % de todas las patentes en Francia. En 2001 la Secretaria de Estado de Industria inició un debate sobre el tema de la propiedad industrial que generó el llamado Informe Vianès (Lecoq y Feillou (2001), pág. 22 y 30 y 31). Éste presentaba argumentos a favor de que Francia aceptara el acuerdo de Londres del año 2000, que Francia no había firmado en su momento, y que finalmente aceptó en 2001.

Acción 1.2. Mecanismos de coordinación de la política de innovación

Tanto el Ministerio de Investigación como el MINEFI aseguran los mecanismos de coordinación con las regiones a través de sus representaciones regionales, al ser Francia un país con una administración pública sumamente centralizada. Respectivamente, las Delegaciones Regionales para la Investigación y la Tecnología están a cargo del desarrollo de la acción del estado a nivel regional en el ámbito de la investigación, la tecnología y la innovación y la difusión de la cultura técnica y científica y las Direcciones Regionales para la Industria, la Investigación y el Medioambiente desempeñan un papel importante en la dirección de la investigación y las relaciones industriales al nivel regional.

Asimismo, está ANVAR, que opera a nivel estatal y regional y también conviene mencionar los contratos plurianuales entre las regiones y el Estado. El presupuesto que proviene de dichos contratos se asigna para ayudar a las empresas regionales en sus programas de innovación. Los fondos de estos contratos provienen de los consejos regionales, que aportan la mitad, y de ANVAR, que aporta el resto. Estos acuerdos de financiación regional son complementarios a los programas nacionales de ANVAR y sus objetivos son la adaptación de la asistencia nacional a las condiciones imperantes en las regiones.

Junto a esto, existen otra acciones que se han realizado en el área de las incubadoras de empresas, las plataformas tecnológicas y las redes nacionales de investigación, lo cual ha generado cierta confusión administrativa, puesto que existen agencias tanto nacionales como

regionales que realizan medidas de apoyo a las PYMEs: en algunas regiones, más de 110 medidas y 70 estructuras públicas o semipúblicas, como agencias nacionales o regionales, instituciones para la transferencia de tecnología, asociaciones, etc., intervienen en las medidas de innovación o investigación.

En este sentido, el *Groupe des Federations Industrielles* viene reivindicando el desarrollo de un sistema de innovación caracterizado por mayores conexiones entre el sistema público de investigación y las empresas privadas. Esta organización patronal reivindica los grandes proyectos desarrollados en Francia durante los últimos treinta años, que han sido motor del crecimiento y el desarrollo económicos. Se trata de promover nuevos proyectos nacionales de medio y largo plazo, de carácter estratégico, y que se basen en grandes acuerdos entre el sector público y privado. Estos proyectos presentarán un impacto en aspectos sociales de importancia esencial y en la soberanía nacional, al tiempo que contribuyen a la estructuración de la industria europea. Se apuntan medios como la cofinanciación con la industria en las primeras fases de los proyectos, el acuerdo en la programación, el apoyo a las exportaciones a través de la demanda pública y la simplificación de los procedimientos para animar la participación de las PYMEs.

Acción 1.3. Seguimiento y evaluación del apoyo a la innovación

Además de las herramientas que representan los informes señalados para la acción 1.1., el Ministerio de Investigación realiza evaluaciones de forma regular mediante dos organismos especializados: la Unidad de Prospectiva y Evaluación, que evalúa todas las medidas emprendidas por el ministerio, y la Oficina de Investigación Industrial y Procedimientos para la Innovación.

En marzo de 2002, el Ministerio de Investigación ha publicado un informe que evalúa los programas de innovación. Conviene entresacar sus contenidos principales (Lacomme y Lecoq (2002b), págs. 9 y 10):

--La convocatoria nacional para la creación de empresas de base tecnológica. Medida diseñada con el propósito de difundir la innovación entre el público y apoyar este tipo de empresas. La convocatoria se abre a cualquiera que desee establecer una nueva empresa de base tecnológica. Se trata de una acción con mucho éxito, en el que se presentaron más de 1.800 proyectos sólo en el año 2000.

--La creación de incubadoras de empresas a nivel regional. Se trata de una medida considerada como clave, junto con las RRIT que más abajo se comentan, para el apoyo a la cooperación entre las entidades públicas de investigación y las empresas. El objetivo del programa es conseguir un modelo de relación más interactivo entre ambos tipos de agentes mediante consorcios donde las universidades y los organismos de investigación sean capaces de realizar una mejor contribución a la creación de empresas innovadoras.

--El apoyo a la creación de fondos de capital semilla. Se trata de una medida importante que proporciona financiación y apoya la cooperación favoreciendo la creación de empresas de base tecnológica, especialmente las provenientes de universidades o centros públicos de investigación y es complementaria con la medida anterior. El objetivo es crear fondos de capital semilla para grandes áreas de tecnología a nivel nacional, asociando a las instituciones públicas de investigación y a los inversores privados. Otro objetivo es el uso de incubadoras regionales para promover el desarrollo de fondos regionales de este tipo que inviertan el 75% de sus fondos en empresas vinculadas con la investigación pública en sus primeras etapas de vida.

--El apoyo a la creación de las Redes de Investigación Temática e Innovación (las RRIT). Estas redes son un instrumento clave para el gobierno y buscan estructurar la investigación pública y privada y establecer mecanismos de cooperación entre ambas a través de la creación de redes temáticas nacionales que relacionen laboratorios públicos y empresas --PYMEs incluidas-- en campos bien delimitados. La red recibe financiación pública y la investigación que realice debe estar en relación con demandas de corto plazo, así como contribuir a la creación de empresas innovadoras.

--La creación de Centros Nacionales para la Investigación Tecnológica (o CNRT). Con estos centros se pretende tender puentes entre los laboratorios de investigación públicos y los grandes centros privados de investigación y hacer que desarrollen actividades de investigación tecnológica en colaboración. Cada centro, identificado geográficamente, hace hincapié en un área de competencia. Tanto la organización de cada uno de los centros como su forma de colaboración son responsabilidad de sus miembros. El gobierno apoya esta colaboración mediante la elaboración de un marco jurídico específico y un posible apoyo financiero para el equipo compartido.

--Las Plataformas Tecnológicas. Estas estructuras pretenden promover e institucionalizar la misión del apoyo a la innovación y la transferencia de tecnología en los centros públicos dedicados a la educación y a la formación profesional. Existen tres ideas básicas en el núcleo de estas plataformas: la optimización de los medios y competencias de los institutos públicos de educación al hacerlos accesibles a las PYMEs; la creación de una estructura que ofrezca educación y formación profesional continuada, así como servicios tecnológicos; el desarrollo de redes de organizaciones que trabajan para promover la transferencia de tecnología.

--El apoyo a la contratación de técnicos en proyectos innovadores. Esta medida contribuye a la movilidad de los investigadores en las PYMEs y pretende apoyar la contratación de técnicos por un período de un año en una PYME que pretenda desarrollar un proyecto innovador. Asimismo se pretende apoyar la cooperación entre dicha empresa y las instituciones de investigación responsables de supervisar el proyecto de investigación.

--El apoyo a la contratación de doctorandos para un proyecto de investigación aplicada dentro de una empresa. Este es el objetivo de la convención CIFRE. Este tipo de actuación, que

forma parte de varias medidas de apoyo a la movilidad de estudiantes e investigadores, apoya la contratación de un estudiante por una empresa privada. El estudiante contratado realiza su investigación de doctorado sobre un tema aplicada en una empresa bajo la supervisión de una universidad o laboratorio público. También se pretende con esta medida incrementar el número de ejecutivos con posiciones importantes en las empresas que entiendan las cuestiones relacionadas con la investigación y que tengan la capacidad de relacionarse con cuerpos de investigación especializada, sean universidades, centros públicos de investigación, etc.

--El apoyo a la contratación de estudiantes de postdoctorado en PYMEs. Esta medida responde a una de las prioridades clave del gobierno, la movilidad de los investigadores hacia este tipo de empresas. Este programa se administra por el delegado regional del Ministerio de Investigación y pretende apoyar a las PYMEs que desean reforzar sus recursos y personal de I+D. Sus objetivos prioritarios son ayudar a las PYMEs industriales a estructurar sus actividades de I+D y elevar su nivel tecnológico, facilitando que puedan realizar proyectos de investigación significativos y ganar cuota de mercado.

5.2. Objetivo 2: un marco normativo que propicie la innovación

Acción 2.1. Difusión de resultados de la investigación financiada con cargo a fondos públicos

La ya citada ley de la innovación del 1999 estableció un conjunto de mecanismos para la cooperación entre empresas y organismos públicos de investigación, centros de educación superior y otros servicios públicos de investigación. El objetivo de estas medidas es incrementar y mejorar la difusión de resultados del mundo de la investigación al mundo de las empresas y asimismo transformar la ciencia y la tecnología en un medio para generar puestos de trabajo.

El Ministerio de Investigación ha realizado campañas de información editando algunas guías para ofrecer a los investigadores una visión clara de las posibilidades que se han abierto para la cooperación y colaboración con las empresas.

Así, los investigadores disponen de una serie de mecanismos para incrementar su movilidad: crear una empresa, ingresar en una empresa ya creada o en fase de creación que aún no realice la suficiente investigación, convertirse en un consultor, convertirse en el propietario de una empresa que apreciara el trabajo del investigador o ser miembro del consejo de administración de una empresa.

Además de esto, el Ministerio de Investigación utiliza varios canales de comunicación con el fin de difundir los resultados de la investigación financiada con fondos públicos como folletos y estudios.

Existe un organismo ya citado, la ADIT (Agencia para la Difusión de la Información Tecnológica), que depende del Ministerio de Investigación --y también del de Asuntos Exteriores--, cuya misión es permitir la difusión de todo tipo de información tecnológica y científica internacional para permitir la investigación y ayudar al desarrollo de las empresas francesas.

También relacionado con la difusión de información, el MINEFI gestiona un portal de internet, *Evariste*, relacionado con la innovación industrial y tecnológica.

Acción 2.2. Medidas fiscales para incentivar la innovación

En 1983 el gobierno implantó un sistema de bonificación fiscal (*tax credit*) para gastos de investigación de las empresas. Este apoyo público a la innovación permite a las empresas incrementar su competitividad mediante una ayuda fiscal a sus actividades de I+D y se considera una medida esencial en la promoción de este tipo de actividades por parte de las empresas. La medida consiste en una reducción fiscal igual a la mitad de la diferencia entre los gastos anuales de la empresa en I+D y la media de los realizados durante los dos años anteriores. Como en todos los casos semejantes, se trata de una medida horizontal que no discrimina entre sectores de actividad.

Existen ocho tipos de gasto que pueden beneficiarse de esta bonificación fiscal:

- Amortización de activos dedicados a actividades de I+D;
- Gastos de personal de investigadores y técnicos que trabajen directamente en proyectos de I+D;
- Gastos generales ocasionados por la contratación de personal de I+D, hasta un 75 %;
- Gastos de I+D subcontratado a un instituto u organización aprobado por el Ministerio de Educación e Investigación;
- Gastos incurridos en la consecución o renovación de patentes;
- Gastos de amortización o depreciación de patentes que han sido adquiridas para realizar actividades de I+D;
- Costes de estandarización;
- Gastos relacionados con la elaboración de nuevas colecciones exhibidas por empresas industriales del sector textil.

Como ya se ha señalado, la bonificación fiscal asciende al 50 % de la diferencia entre los gastos en I+D del año corriente y la media de los gastos en I+D de los dos años precedentes, ajustados por el IPC del año en curso, con un máximo limitado a 6,1 millones de Euros por empresa y año.

Este sistema ha sido extendido a otras facetas de la innovación, no solamente los gastos en I+D, a partir de los debates parlamentarios de febrero del año 2002.

En 1997 el gobierno creó el Fondo Mutuo para la Innovación, considerado como una de las piezas clave para la financiación de la innovación. La medida apoya a las PYMEs innovadoras de alta tecnología otorgando ventajas fiscales a los inversores individuales en estos fondos.

Por otra parte, el gobierno ha puesto en marcha varias medidas particulares como SOFARIS, cuya finalidad es proporcionar una garantía a los inversores en capital riesgo que lo hagan en empresas de alto riesgo o nuevas empresas innovadoras, así como a las instituciones financieras que presten a las PYMEs.

5.3. Objetivo 3: fomento de la creación y el crecimiento de empresas innovadoras

Acción 3.1. Favorecer la creación y el desarrollo de nuevas empresas (*start-ups*)

El gobierno francés se ha mostrado activo en la promoción de un entorno legal, fiscal y financiero adecuado para la creación y el desarrollo de nuevas empresas. Algunos ejemplos en esta línea son:

--La Ley de innovación de 1999 que anima a los investigadores a crear sus propias empresas y asegura sus salarios de varias formas.

--En diciembre de 2001 se anunció la creación de un fondo público de 90 millones de Euros destinado a apoyar la financiación de capital riesgo para nuevas empresas. Este fondo escogerá empresas tecnológicas con menos de siete años de existencia con el objetivo de tomar participaciones minoritarias en las mismas. Este fondo funcionará en condiciones de mercado e intervendrá bajo las mismas condiciones que los inversores privados. Los sectores tecnológicos que se beneficiarán de este fondo son varios: TICs, electrónica, biotecnologías y nanotecnologías y se exigen ciertos criterios para que las empresas puedan ser elegibles, como estar fuertemente orientadas a la tecnología, tener menos de 500 empleados y un activo inferior a los 75 millones de euros, tener menos de siete años de existencia, etc.

--El programa de apoyo a la innovación. Es una medida que apoya la transferencia de tecnología de laboratorios públicos o privados a la industria y en particular a las PYMEs. La medida proporciona financiación y asesoramiento a empresas de reciente creación, a emprendedores, laboratorios o PYMEs que planifiquen algún proyecto innovador con alto contenido de alta tecnología. Permite a la PYME desarrollar nuevos productos o procesos, tener acceso a capacidades externas para proyectos de innovación, encontrar inversores o socios en Francia o el extranjero y tener acceso a los mercados financieros.

--La convocatoria nacional para la creación de nuevas empresas de base tecnológica. Medida diseñada para difundir la innovación y apoyar a las empresas de base tecnológica, la

convocatoria está abierta a cualquiera que desee lanzar una nueva empresa de base tecnológica²¹.

--Apoyo a la creación de fondos de capital semilla, cuya misión es proporcionar este tipo de financiación y apoyar la cooperación en favor de la creación de empresas de base tecnológica por universidades o instituciones públicas de investigación. Se trataría de crear fondos de capital semilla en áreas tecnológicas importantes a nivel nacional, asociando a instituciones públicas de investigación e inversores privados. Al mismo tiempo se propone desarrollar, a través de las incubadoras regionales, fondos regionales que inviertan el 75 % de sus recursos en empresas vinculadas a la investigación pública.

--Las incubadoras regionales, de las que se habla más abajo, también representan un papel importante en la creación y desarrollo de estas nuevas empresas.

--Además de las ya citadas, existen un buen número de iniciativas tendentes a la financiación de la actividad innovadora, especial, aunque no exclusivamente en relación con la creación de nuevas empresas. La creación del *Nouveau Marché* en 1996, el Fondo Público de Capital Riesgo, creado en 1998, el Fondo Mutuo para la Innovación, el bono de suscripción en acciones de empresas de nueva creación, los mencionados fondos de capital semilla, los foros financieros donde participa ANVAR, el servicio Innovación y Capital y los Bonos de Suscripción de Acciones, acciones ambas promovidas por ANVAR, constituyen ejemplos de ello --vid. Lecoq (2001), págs. 13 y 14 y Lacomme y Lecoq (2002a), págs. 29 y 30.

Existen diversos organismos que aportan recursos para actividades de innovación, algunos de ellos especializados y otros de ámbito más general, o bien que promueven y apoyan la creación de empresas. Una relación en CM International (2000), págs. 46-48.

Acción 3.2. Estructuras y servicios de apoyo a la innovación

La creación de incubadoras regionales es una medida que pretende conseguir un modelo más interactivo basado en consorcios, donde las universidades y centros públicos puedan desempeñar una mejor contribución a la creación de empresas innovadoras. En marzo de 1999 se lanzó una importante convocatoria pública para la creación de 31 incubadoras en todo el país. Las incubadoras son un tipo especializado de centros empresariales, donde los investigadores pueden desarrollar una actividad comercial aprovechando el resultado de su investigación y las empresas que necesitan investigación aplicada pueden recibir asistencia o desarrollar proyectos de investigación cooperativa. La mayoría de estas incubadoras son multisectoriales. Hasta

²¹ Algunos resultados concretos en Lacomme y Lecoq (2002a), pág. 21.

mediados del año 2001 las incubadoras habían colaborado en 340 proyectos, lo que supera en un 30 % el objetivo previsto.

Los Ministerios encargados de las áreas de educación, investigación, tecnología, economía, hacienda e industria han creado un grupo llamado *France Incubation*, con el objetivo de generar incubadoras en conjunto y elevar la transferencia de buenas prácticas, intercambiar información y asegurar un sistema de información internacional para sus miembros.

Otra importante actuación en esta área son las ya mencionadas Redes de Investigación e Innovación Temática (RRIT), que son una nueva forma de actuación pública que pretende orientar y apoyar los recursos franceses hacia objetivos industriales y tecnológicos estratégicos. Las Redes trabajan como catalizadores de los recursos e instrumentos ya existentes y tratan de favorecer los contactos entre la investigación pública y las empresas y fomentar la innovación en productos, servicios y procesos. Al mismo tiempo, las redes pretenden incrementar la I+D en cuestiones clave y estructurar las capacidades industriales y científicas francesas. De esta manera se espera que el país desarrolle una oferta de tecnologías innovadoras que resulten competitivas a nivel mundial.

Existen 16 Redes donde se combinan empresas, laboratorios, expertos y representantes de las administraciones públicas, pero la organización de cada una de ellas no es exactamente la misma, si bien hay unas bases organizativas comunes, que incluye un comité de orientación, un consejo ejecutivo, un secretariado y diversos expertos.

De las 16 redes existentes en 2002, las había en tecnologías de la información y las comunicaciones (RNRT, RMNT, RNTL, RIAM), en tecnologías de la salud y ciencias de la vida (GenHomme, RNTS, Genoplante), en tecnologías del medioambiente (RITMER, RITEAU, *Terre et Espace*, RARE) y en otras áreas (PREDIT, RNMP, RGC&U, etc.).

Las Redes no pretenden cubrir todos los sectores tecnológicos, sino que están enfocadas hacia sectores específicos. Para cada área tecnológica, las redes se estructuran en torno a tres ejes: a) un análisis estratégico de prospectiva tecnológica, para identificar el medio socioeconómico, delimitar las tendencias de largo plazo, eliminar obstáculos al desarrollo tecnológico e identificar las competencias científicas y tecnológicas; b) la comunicación y la movilización de la comunidad científica e industrial, para favorecer las relaciones entre los diversos actores de ambas comunidades, dar a conocer las prioridades estratégicas y adaptar los resultados de universidades y laboratorios de investigación a las necesidades del sector industrial y llevar a nuevas empresas a desarrollar proyectos de I+D; c) la instrumentación y evaluación científica de proyectos de I+D candidatos a recibir asistencia pública. Se trata de escoger proyectos donde exista una colaboración entre laboratorios públicos y empresas privadas, proyectos que respondan a intereses estratégicos expuestos en las convocatorias respectivas. Los proyectos son seleccionados tras un examen científico y tecnológico, donde se valoran cuestiones como su adecuación tecnológica e industrial a la convocatoria, su contenido científico,

la calidad y complementariedad de la colaboración que el proyecto presenta y su gestión y seguimiento. Una vez seleccionado, el proyecto obtiene financiación pública.

Otra herramienta de esta acción 3.2. son las Plataformas Tecnológicas, que pretenden poner los medios y competencias de los centros de educación pública a la disposición de la PYMEs. En el marco de los contratos Estado-Región, las plataformas desean promover e institucionalizar la misión de apoyo a la innovación y la transferencia de tecnología en los centros públicos dedicados a la educación y la formación profesional. De hecho, las plataformas pueden ser consideradas unas estructuras que ofrecen educación y formación continua así como servicios tecnológicos y que desarrollan redes de organizaciones que promueven la transferencia de tecnología. Las plataformas están basadas en una red de institutos técnicos, de escuelas secundarias técnicas y profesionales, de escuelas agrícolas especializadas y de otras formas de formación técnica proporcionada por escuelas y universidades.

Las plataformas serán establecidas en ciudades de tamaño medio, incluso en ciudades con una universidad, ya que de esta manera, la plataforma puede ser más fácilmente asociada con I+D de calidad. La relevancia de crear una plataforma depende de las necesidades de las PYMEs y del posible potencial para fomentar la innovación.

Acción 3.3. Formación en iniciativa empresarial y en gestión de la innovación

Se considera que éste es un punto débil que presenta Francia. Al respecto se vienen realizando diversos esfuerzos, no siempre conducidos por el gobierno, aunque con la colaboración de instituciones públicas, con el ánimo de fomentar la iniciativa empresarial y el uso de las nuevas herramientas tecnológicas por parte de las empresas. Reuniones o talleres como los realizados por la Asociación Nacional para la Investigación Técnica han intentado proporcionar oportunidades para que los directivos de empresas privadas y a investigadores de los centros públicos puedan compartir ideas e intercambiar metodologías acerca de estas cuestiones. De igual forma, los informes del Movimiento de la Empresa de Francia han realizado recomendaciones para extender las buenas prácticas en la gestión de la innovación y concienciar acerca de la relevancia del papel de la innovación y aconsejando que las empresas deberían participar en el diseño de las medidas públicas de promoción de la innovación.

A nivel más estrictamente público, el Ministerio de Educación ha anunciado en el año 2002 que se introducirán cursos prácticos para estimular el interés por las ciencias entre los estudiantes de primaria y secundaria.

5.4. Objetivo 4: mejora de interfaces clave en el sistema de innovación

Acción 4.1. Innovación a nivel regional

Ya se ha hablado más arriba de que el gobierno francés es activo en la estimulación y coordinación de las iniciativas y actores regionales y que la política regional se desarrolla siempre a escala estatal dado que se trata de un país no descentralizado. Los delegados regionales de los ministerios competentes y ANVAR ejecutan las acciones regionales. Con todo, esto no significa que cuando actores regionales desean instrumentar un programa de innovación a ese nivel dejen de ser oídos. Cuando se produce un caso de este tipo, los actores regionales contactan con los delegados regionales del gobierno central y presentan demandas específicas.

Ya se han citado medidas específicas que operan a nivel territorial, como las plataformas tecnológicas, etc., por lo que no se insistirá en estas cuestiones. A eso cabe añadir los también citados contratos plurianuales entre las regiones y el Estado, que pretenden conseguir que las regiones logren un buen nivel de desarrollo económico con la innovación desempeñando un papel relevante en dicho objetivo.

Acción 4.2. Aprendizaje a lo largo de la vida

Ya se ha indicado que esta cuestión constituye una debilidad importante en el caso francés, pero el debate acerca del mismo ha ido creciendo y se ha empezado a estudiar la cuestión en detalle en foros y reuniones sobre ciencia y tecnología.

Dentro de un contexto más político, en el marco de las campañas electorales francesas del año 2002, los partidos políticos incluyeron en sus programas medidas para fomentar el aprendizaje permanente. Se ha propuesto la creación de una especie de “cuenta de formación” que funcionara como una cuenta de ahorros. Esta cuenta podría ser utilizada por el individuo a lo largo de toda su carrera profesional, incluso en caso de quedar desempleado. Asimismo se ha propuesto el establecimiento de un sistema que permita que todos los elementos que integran la formación profesional del país trabajen de una forma coherente para incrementar la eficacia y disponibilidad de los medios para el aprendizaje y la obtención de cualificaciones.

Acción 4.3. Nuevas misiones para las universidades

El gobierno ha diseñado un marco general que pretende fomentar la difusión del conocimiento y de las tecnologías así como el espíritu de innovación y empresa por parte de y en las universidades.

Una medida para ello es el Diploma de Investigación Tecnológica, administrado por ANVAR. La medida ofrece a las PYMEs la oportunidad de reforzar su personal de I+D y beneficiarse de la I+D universitaria, mientras futuros ingenieros pueden completar sus estudios mientras trabajan en una empresa.

Las ya citadas Plataformas Tecnológicas constituyen así mismo una medida en este sentido. En la medida que promueven e institucionalizan la innovación y la transferencia de tecnología en los centros públicos dedicados a la educación y a la formación profesional.

Acción 4.4. Transferencia de tecnología por las grandes infraestructuras de investigación públicas

Si bien no existen medidas específicas que animen a las grandes infraestructuras públicas para comparar sus actividades en transferencia de tecnología y en asociación con empresas, el gobierno ha incentivado las actividades de comparación de una forma más general. Por ejemplo, el Ministerio de Investigación ha llevado a cabo una comparación de las relaciones entre el sistema de la investigación y la industria, con el fin de evaluar los resultados obtenidos por las grandes organizaciones públicas de investigación.

Algunas visiones empresariales, como la de la GIF --Groupe de Federations Industrielles-- señalan que estas grandes organizaciones públicas están muy alejadas de las empresas y sus investigaciones muy poco conectadas con la realidad del mundo económico. Una explicación de esto, según GIF, tiene que ver con el estatus de los investigadores, muchas veces sometidos a una administración y burocracias muy centralizadas.

Se propone que estas organizaciones deberían resultar más ágiles y multidisciplinarias, simplificando sus estructuras, y debiendo favorecerse el patentado de sus innovaciones y el desarrollo, con el sector privado, de un sistema de indicadores que favoreciera los resultados.

5.5. Objetivo 5: una sociedad abierta a la innovación

Acción 5.1. Estimular el debate sobre la innovación

Existe en Francia un importante número de congresos, foros y simposios relacionados con la innovación, tanto a nivel general como sobre cuestiones específicas de la misma. En Lacomme y Lecoq (2002a), pp. 15 y 16 y Lacomme y Lecoq (2002b), pp. 19 y 20, puede hallarse una interesante relación de los mismos habidos en un período relativamente corto, lo que da idea del interés que suscita la cuestión.

Acción 5.2. Políticas de compras por parte de la administración pública

Como muchos países, la administración pública francesa posee una política de compras públicas que ejerce un efecto positivo sobre la investigación y la tecnología, especialmente en algunos ámbitos como la industria aeronáutica y la defensa.

En marzo de 2001 el gobierno estableció un decreto para reformar el código del mercado público. El decreto modernizaba y simplificaba los procedimientos armonizándolos según las directivas de la UE y abriendo la convocatorias a las PYMEs. Esta reforma prestaba una importante atención a la innovación gracias a la mayor flexibilidad en los contenidos de innovación que provienen de las propuestas de las empresas que responden a la convocatoria. En efecto, las empresas candidatas pueden proponer variaciones y mejorar el proyecto que la administración ofrece en su convocatoria.

6. Tablas sinópticas de medidas en Francia

Doy aquí una lista de las medidas recientes de política de innovación en Francia según los informes *Trend Chart*. Estas medidas han ido siendo comentadas en las secciones precedentes. En la página web del *Trend Chart* (<http://trendchart.cordis.lu>) puede hallarse una completa ficha individual de cada una de las cincuenta medidas aquí especificadas.

Codes	TITLE OF MEASURE	Start / end dates	Actions plan areas	Old /new/ modified / extended
FR 1	Support for innovation (ADI)		III.3 – III.5	Old - modified
FR 2	Support for technology transfer		III.4, III.5	ended
FR 3	Support for the recruitment of researchers and R&D engineers (Aide à la Recherche pour l'innovation : ARI)		III.2, III.5	Old-extended
FR 4	Technology diffusion process (ATOOUT)		III.2	Old-extended
FR 5	Corporate Tax Credit for Research 'Crédit d'Impôt Recherche'	/ 2003	II.6, III.2	Old – modifications of rules
FR 6	Support for the recruitment of technicians on innovative projects (CORTECHS)		III.2, I.2	Old - extended
FR 7	Support for the recruitment of PhD candidates on an applied research project within companies (CIFRE convention)	1981/-	I.2, III.2	Old-extended
FR 8	Call for projects on : - specific technology fields - key technologies	1996/1998	III.1, III.2, III.4	Old-second phase
FR 9	SOFARIS guarantee scheme for venture capital companies	1982/2002/	II.5	Old-extended
FR 10	Mutual Fund for Innovation (FCPI)	1997/-	II.5	Old-extended
FR 11	National competition for the creation of innovative companies	1999/	III.3, I.3	Extended-Second phase
FR 12	Creation of incubator structures	1999/	III.4, III.3	Existing measure
FR 13	National call: proposals for the creation of 'seed capital funds'	1999/	II.5, III.3	Existing measure
FR 14*	Support for the recruitment of PhD for applied research projects within companies (Post-Doctorates measure)	1998/-	III.5, I.2	Existing measure
FR 15	Public Venture Capital Funds (FPCR)	1998/-	II.5	Existing measure
FR 16	New Stock Market 'Le Nouveau Marché'	1996/-	II.5	Existing measure
FR 17	Thematic Research and Innovation Networks		I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 18	The innovation scoreboard	1999/-	I.5	Existing measure

(sigue)

FR 19	Call for tender to support NTIC equipment within schools for education Educnet	1999/	I.1	Existing measure
FR 22	Network Technology Subsidies	1990/.	III.5	Existing measure
FR 29	National Centre for Technological Research	????	III.4	Existing measure
FR 30	Technological Research Diploma	1997/.	III.5 – I.2	Existing measure
FR 31	Youth and Innovation	1996/.	III.4	Existing measure
FR 32	INPI's Innovation Awards	1991/	II.2	Existing measure
FR 33	Technological Platforms PFT	2000/	I.6, III.4, II.5	Existing measure
FR 34	RIAM	2001/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 35	Co-investment funds for young enterprises	2002/2010	III.3	Existing measure
FR 36	RNRT (telecom)	1998/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 37	RMNT (nano-technology)	1999/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 38	RNTL (software)	2000/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 39	RNMP (material and process)	2000/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 40	RITEAU (water & environment)	2000/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 41	PACO (energy/battery)	1999	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 42	GenHomme (human genetics)	2000/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 43	RNTS (health)	2000/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 44	PREDIT (transportation)	2002/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 45	RITMER (sea pollution)	2001/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 46	RGC&U (urban engineering)	1998	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 47	Supersonique	2000	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 48	Géoplante (vegetal genetics)	1999/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 49	Terre et Espace	2000/	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure
FR 50	RARE (food quality control)	1999/2000/pendig	I.6, II.2, II.5, III.2, III.4	Existing measure

Fuente: Lacomme y Lecoq (2002a), pp. 35-36.

Estas medidas pueden agruparse siguiendo las prioridades establecidas en el Plan de Acción de la siguiente manera (los códigos corresponden a los de la tabla anterior):

Action Plan priority areas and sub-themes	'Old' measures	New measures
I. Fostering an Innovation Culture		
I.1. Education and initial and further training	19	
I.2. Mobility of students, research workers and teachers	06, 07, 14, 30	
I.3. Raising the awareness of the larger public and involving those concerned	11	
I.4. Fostering innovative organisational and management practices in enterprises		
I.5. Public authorities and support to innovation policy makers	18	
I.6. Promotion of clustering and co-operation for innovation	17, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	
II. Establishing a Framework conducive to Innovation		
II.1. Competition		
II.2. Protection of intellectual and industrial property	17, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	
II.3. Administrative simplification		
II.4. Amelioration of legal and regulatory environments		
II.5. Innovation financing	09, 10, 13, 15, 16, 17, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	09*
II.6. Taxation	05	
III. Gearing Research to Innovation		
III.1. Strategic vision of research and innovation	08	
III.2. Strengthening research carried out by companies	03, 08, 17, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	
III.3. Start-up of technology based companies	01, 03, 04 , 05, 06, 07, 11, 12, 13, 34	35
III.4. Intensified co-operation between research, universities and companies	02, 08, 12, 17, 23, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	
III.5. Strengthening the ability of companies, particularly SMEs, to absorb technologies and know-how	01, 02, 03, 14, 22, 30	

Key: **bold** = primary objective; normal = secondary objective(s). Completed or replaced measures have been omitted.

* Under the SOFARIS scheme (FR 09), a new guarantee fund has been created for biotechnology.

Fuente: Lacomme y Lecoq (2002a), p. 14.

Resumen y conclusiones de la tercera parte.

En esta sección se recapitulan los principales contenidos de la tercera parte de este trabajo. Estas conclusiones son forzosamente breves y se limitan a resumir puntos desarrollados en los capítulos correspondientes, por lo que ahí debe buscar el lector la explicación detallada de las cuestiones aquí apuntadas.

--La tasa de crecimiento media anual del gasto en I+D --a precios constantes-- en el Reino Unido para el período 1991-99 ha sido del 1,24 %. En cuanto a los gastos en I+D como porcentaje del PIB, el Reino Unido ha visto declinar ese indicador desde los primeros años noventa, aunque parece recuperarse en los últimos tiempos (2,12 % en 1993, 1,84 % en 1997, 1,87 % en 1999, 1,9 % en 2002). Las empresas suponen el mayor porcentaje de ese gasto (para el año 1999, 1,27 % corresponden al sector empresas, 0,37 % al sector de la enseñanza superior, y 0,20 % al sector público no educativo). En cuanto a los investigadores por cada 10.000 personas de la población activa, se han incrementado a lo largo de los años noventa (de 46 en 1990 a 55 en 1998). En cuanto a las solicitudes de patentes en la OEP, la tasa anual acumulativa entre 1990-97 ha sido de un 3% (4.378 solicitudes en 1997). El Reino Unido produjo 767 artículos científicos por millón de habitantes en 2000, lo que supuso un 8,9 % del total de las publicaciones científicas en el área OCDE. En cuanto al crecimiento de las exportaciones medidas en dólares corrientes, la tasa media acumulativa entre 1990 y 1999 fue de un 6,0 % en las industrias de tecnología alta y media alta (en conjunto), 7,9 % en las de alta tecnología y 4,5 % en las de media alta tecnología. Las de media baja y baja tecnología crecieron a una tasa de 2,7 % en el mismo período (datos OCDE en todos los casos).

--El eje del sistema institucional británico es el Ministerio de Comercio e Industria (Department of Trade and Industry, DTI), entre cuyos objetivos se encuentra incrementar la competitividad y la excelencia científica británica.

--La Office of Science and Technology (OST), ubicada dentro del DTI, es la responsable de la financiación de la investigación básica junto con los seis Consejos de Investigación.

--Aunque el DTI sea el ministerio clave de la política científica y tecnológica en el Reino Unido, hay otros que realizan actividades relacionadas con la innovación en sus áreas de actuación, como Educación, Salud o Defensa. Asimismo, el gobierno británico trabaja bajo una idea de transversalidad, que pretende asegurar que la toma de decisiones y su ejecución se coordinen a través de todos los ministerios y agencias.

--El sector de la Enseñanza superior está compuesto de universidades y actúa como el principal ejecutor de la investigación básica en el Reino Unido.

--Desde los años setenta y antes hasta la llegada del thatcherismo, los diversos gobiernos del Reino Unido compartieron la idea básica de que la economía de mercado no puede ser dejada funcionar sin algún tipo de intervención pública. También en el área que nos ocupa.

--La llegada al poder del Partido Conservador a principios de los ochenta rompe este consenso con su fe inquebrantable en el mercado.

--En los sesenta, la intervención pública para allegar recursos a las actividades de I+D y a la educación, etc. se consideró la ruta para conseguir la recuperación del sector industrial británico. En los ochenta y primeros noventa se impuso la idea de que el libre juego de las fuerzas del mercado llevarían por sí solos a la modernización económica. Se trataba de cambiar también las actitudes sociales hacia una mayor preeminencia de los valores individuales.

--Cuando se analizan las pautas y las tendencias del gasto británico en I+D en los años 80 y hasta mediados de los noventa aparecen las siguientes: reducción de la inversión en I+D con respecto a otros países; bajo gasto en I+D financiada por las empresas en comparación con otros países desarrollados; gran compromiso con la tecnología militar o relacionada con actividades de la defensa, etc.

--La victoria del Partido Laborista a mediados de los noventa va a introducir cambios importantes en la orientación de la política científica y tecnológica. En 1998 se sentaron las bases de las nuevas actuaciones en materia de innovación. En el *Comprehensive Spending Review* de dicho año se anunció un notable incremento del gasto para la base científica y tecnológica en los siguientes tres años, dedicando parte importante de este gasto a la renovación del equipo y hacia el suministro de fondos para los gastos corrientes y de capital realizados en investigación en nuevas áreas de prioridad. Esta voluntad se concretó en el libro blanco sobre la competitividad de 1998. Asimismo, en 2001, el DTI anunció una reforma de sus actuaciones.

--La actual línea de actuación del gobierno británico pasa por un mayor activismo en las diversas áreas de las políticas científicas y tecnológicas, que se concretan en determinados conjuntos de actuaciones que son profusamente ilustradas en el capítulo primero, agrupadas según diversos objetivos.

--La tasa de crecimiento media anual del gasto en I+D --a precios constantes-- en Francia para el período 1991-99 ha sido del 0,53 %. En cuanto a los gastos en I+D como porcentaje del PIB, Francia ha visto declinar ese indicador desde los primeros años noventa, y parece haber estabilizado esa ratio en los últimos tiempos (2,38 % en 1993, 2,22 % en 1997, 2,17 % en 1999, 2,2 % en 2002). Las empresas suponen el mayor porcentaje de ese gasto (para el año 1999, 1,37 % corresponden al sector empresas, 0,38 % al sector de la enseñanza superior, y 0,39 % al sector público no educativo). En cuanto a los investigadores por cada 10.000 personas de la población activa, se han incrementado a lo largo de los años noventa (de 50 en 1990 a 61 en 1998). En cuanto a las solicitudes de patentes en la OEP, la tasa anual acumulativa entre 1990-97 ha sido de un 3,2 % (6.142 solicitudes en 1997). Francia produjo 557 artículos científicos por millón de habitantes en 2000, lo que supuso un 6,5 % del total de las publicaciones científicas en el área OCDE. En cuanto al crecimiento de las exportaciones medidas en dólares corrientes, la tasa media acumulativa entre 1990 y 1999 fue de un 5,9 % en las industrias de tecnología alta y media alta (en conjunto), 9,1 % en las de alta tecnología y 4,4 % en las de media alta tecnología. Las de media baja y baja tecnología crecieron a una tasa de 2,2 % en el mismo período (datos OCDE en todos los casos).

--En el caso de Francia, la responsabilidad de la política de innovación corresponde a dos departamentos ministeriales: el Ministerio de Investigación y Tecnología (MIT) y el Ministerio de Economía, Hacienda e Industria (MINEFI).

--El actual sistema francés de innovación surge tras la Segunda Guerra Mundial, si bien presenta algunos elementos que se basan en una tradición prácticamente secular, como el papel que desempeñan las *Grandes Écoles* o la larga tradición científica francesa. Presenta tres grandes características diferenciadoras: 1. La organización y financiación de la mayor parte de la investigación básica se realiza a través de una institución especial, el CNRS, diferente de las universidades y otros centros de educación superior, de titularidad pública y gobernado por científicos en unas no fáciles en ocasiones relaciones con las autoridades públicas; 2. Un sistema dual de educación superior, con las universidades y las *Grandes Écoles*. Éstas últimas producen expertos técnicos y administrativos muy bien formados que constituyen una élite en la administración pública --a través de los grandes cuerpos de la administración-- así como en los grandes grupos empresariales. La investigación universitaria *stricto sensu*, es baja en términos generales. Las *Grandes Écoles* de ingeniería y otras escuelas de ingeniería disponen de mayores medios y de relaciones importantes con la industria, pero hay una gran escasez de titulados en estos centros, que no cubren los requerimientos de personal cualificado para las necesidades de la industria y no digamos para el sistema de ciencia y tecnología del país; 3. La implicación del

estado en la producción no sólo de conocimiento técnico y científico de tipo general, sino de una forma mucho más aplicada en forma de procesos y productos.

--El sistema francés de innovación se puede caracterizar como un conjunto de subsistemas sectoriales --eléctrico, telecomunicaciones, espacial, electrónico y armamentístico--, estructurados verticalmente y con pocas relaciones entre ellos, y que suelen trabajar para los mercados públicos y están involucrados en una alianza entre el Estado y las empresas, tanto públicas como privadas, que pertenecen al núcleo oligopolista de la industria francesa. Diversos procesos de reestructuración de este sistema francés han tenido lugar desde el final de la Segunda Guerra Mundial.

--En cuanto a las actuaciones recientes, en el año 1998 se hizo público el informe Guillaume sobre la innovación. A partir de dicho informe, el Ministerio de Investigación y el MINEFI enfocaron sus acciones en cuatro áreas principales: a) la modificación del marco fiscal y financiero para apoyar la creación de empresas innovadoras; b) el desarrollo de empresas innovadoras por los investigadores, a través de un nuevo marco legal para los subsidios y la simplificación administrativa; c) el desarrollo de redes de investigación que ligen a los organismos públicos y a las empresas privadas; d) el fortalecimiento de la capacidad de las compañías para asimilar las nuevas tecnologías.

--En julio de 1999 se aprobó en el Parlamento la Ley de Innovación, cuyo objetivo principal es la creación y desarrollo de empresas innovadoras por parte de los investigadores. La ley se enfoca en tres áreas: a) la movilidad de los investigadores hacia las empresas privadas; b) la cooperación entre la investigación pública y las empresas privadas; c) el marco fiscal y jurídico para las empresas innovadoras, mejorándose sus condiciones fiscales.

--La política francesa en la promoción de la innovación ha desarrollado recientemente diversas iniciativas de interés, como las plataformas tecnológicas, la creación de incubadoras de empresas a nivel regional, las Redes de Investigación e Innovación Temática, y muchas otras, que son recogidas y comentadas en el capítulo segundo, agrupadas según diversos objetivos.

