

Los sistemas regionales de innovación del País Vasco y Navarra

(Regional innovation systems in the Basque Country and Navarre)

Buesa, Mikel
Univ. Complutense de Madrid
Fac. de Ciencias Económicas y Empresariales
Instituto de Análisis Industrial y Financiero
Campus de Somosaguas
28223 Madrid

En este texto se efectúa un análisis de la configuración de los sistemas regionales de innovación del País Vasco y Navarra a partir de los resultados obtenidos en el proyecto sobre Indicadores de la ciencia, la tecnología y la innovación: metodología y fuentes para la CAPV y Navarra [Buesa, Navarro et al, 2001]. Para ello, en una primera parte del trabajo se muestra, de una manera global, cómo es la asignación de recursos a las actividades de I+D y de innovación por parte de los diferentes agentes institucionales y empresariales, y cuáles son sus resultados, realizándose también un análisis de la relación entre ambos tipos de variables en términos comparativos con las demás Comunidades Autónomas. En la segunda parte, debido al papel crucial que juegan las empresas en el sistema, se examinan los principales aspectos del comportamiento de las empresas innovadoras y se desarrolla una tipología de los patrones a los que éstas ajustan sus estrategias de innovación. Y en la tercera se entra en la consideración de los principales aspectos de la política tecnológica.

Palabras Clave: Sistema regional de innovación. Ciencia. Tecnología. Innovación tecnológica. Empresa innovadora.

Testu honetan eskualdeko berrikuntza sistemen egitura aztertzen da Euskal Herriari eta Nafarroari dagokienez, Zientzia, teknologia eta berrikuntzaren adierazleak: metodologia eta iturriak EAE eta Nafarroarako [Buesa, Navarro et al, 2001] izenburuko proiektuan izaniko emaitzak oinarri harturik. Horretarako, lanaren lehen atalean erakustera ematen da, modu globalean, nolakoa den I+G eta berrikuntza jardueretarako baliabideen esleipena erakunde zein enpresa eragileen aldetik, eta zein diren horien emaitzak, bai eta aldagai bien arteko erlazioaren azterketa, gainerako Autonomia Erkidegoekin konparatuz. Bigarren atalean, enpresek sisteman duten eginkizun garrantzitsua dela eta, enpresa berritzaileen jokabidearen alderdi nagusiak aztertzen dira eta enpresa horien berrikuntzarako estrategiak gidatzen dituzten eredu tipologia garatzen da. Eta hirugarren atalean, politika teknologikoaren alderdi nagusiak aztertzen dira.

Giltza-Hitzak: Eskualdeko berrikuntza sistema. Zientzia. Tecnología. Berrikuntza teknologikoa. Enpresa berritzailea.

On effectue, dans ce texte, une analyse de la configuration des systèmes régionaux d'innovation en Pays Basque et en Navarre à partir des résultats obtenus dans le projet Indicateurs de la science, la technologie et de l'innovation: méthodologie et sources pour la CAPB et la Navarre (Buesa, Navarro et al, 2001). Pour cela, on montre globalement, dans une première partie du travail, comment se présente la répartition d'assignation des ressources pour les activités de I+D et d'innovation de la part des différents agents institutionnels et agents d'entreprises, et quel en est le résultat, en réalisant également une analyse de la relation entre les deux types de variables, dans des termes comparatifs, avec les autres Communautés Autonomes. Dans la seconde partie, à cause du rôle crucial joué par les entreprises dans le système, on examine les principaux aspects du comportement des entreprises innovatrices. Une typologie de patrons, auxquels ces entreprises ajustent leurs stratégies d'innovation, se développe. Et dans la troisième partie, on considère les principaux aspects de la politique technologique.

Mots Clés: Système régional d'innovation. Science. Technologie. Innovation technologique. Entreprise innovatrice.

XV Congreso de Estudios Vascos: Euskal zientzia eta kultura, eta sare telematikokoak = Ciencia y cultura vasca, y redes telemáticas = Science et culture basque, et réseaux télématiques = Basque science and culture, and telematic networks (15. 2001. Donostia). – Donostia : Eusko Ikaskuntza, 2002. - P 1007-1030. - ISBN: 84-8419-906-1.

1. INTRODUCCIÓN

Un sistema regional de innovación reúne, dentro del ámbito geográfico correspondiente, un conjunto de organizaciones institucionales y empresariales que interactúan entre sí con la finalidad de asignar recursos al desarrollo de actividades orientadas a la generación y difusión de los conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones –principalmente tecnológicas– que constituyen, en el sentido schumpeteriano¹, el fundamento del desarrollo económico².

Las referidas organizaciones son, por una parte, las que participan directamente en los procesos de generación del conocimiento –es decir, los organismos públicos de investigación, Universidades y empresas innovadoras que desarrollan actividades de I+D, diseño industrial e ingeniería con la finalidad de obtener resultados en los terrenos científico y tecnológico, así como en su aplicación productiva– y, por otra, las que facilitan, mediante la provisión de servicios, la interacción de las primeras para favorecer la canalización de información y la cooperación entre ellas –como son los centros y parques tecnológicos, las fundaciones universitarias o las agencias de fomento regional– y las que canalizan los recursos financieros hacia los proyectos industriales innovadores –como las entidades de capital-inversión–. Entre todas ellas, desde la perspectiva del análisis económico, debe destacarse a las empresas innovadoras, pues son las que aseguran la imbricación del sistema de innovación en el sistema productivo y, de este modo, posibilitan el empleo de los nuevos conocimientos para la obtención, de una forma cada vez más eficiente, de bienes y servicios.

Los agentes que actúan como en el sistema de innovación utilizan un determinado volumen de recursos económicos y humanos para el desarrollo de sus actividades científicas y técnicas. Tales recursos no son siempre bien conocidos, pues el aparato estadístico no ha progresado lo suficiente como para medirlos con precisión, contándose en la actualidad, para un buen número de países y regiones, con series de datos más o menos largas y homogéneas referidas a la I+D, así como a las

actividades innovadoras de las empresas industriales, aunque en este caso con una cobertura temporal muy limitada³.

De dichas actividades científicas y técnicas se desprenden resultados en forma de nuevos conocimientos que se acumulan a los ya establecidos y suponen aportaciones al progreso científico y tecnológico más o menos originales –pues pueden ir desde la mera imitación o asimilación de ideas y técnicas que otros poseen, hasta la obtención de innovaciones radicales– o más o menos relevantes –pues se anotan tanto elementos que suponen simples aportaciones dentro de una senda de aprendizaje bien establecida, como cambios paradigmáticos en las formas del pensamiento o de las tecnologías–. Tal generación de nuevos conocimientos no guarda, necesariamente, una relación de proporcionalidad con los recursos que se destinan al sostenimiento de las mencionadas actividades por los diferentes tipos de agentes, pues depende tanto del nivel de eficacia que éstos alcanzan –lo que a su vez remite a la experiencia acumulada por ellos y a su capacidad para interrelacionarse como de la naturaleza misma del campo de conocimiento en el que se ubican –que puede definirse a partir del nivel de oportunidad que ofrece para el desarrollo de innovaciones y del grado de incertidumbre a que se ve sometido éste–. Los resultados del sistema de innovación son, por tanto, complejos y de difícil medición, aunque pueden aproximarse razonablemente por medio de la construcción de indicadores que utilizan información sobre las publicaciones de carácter científico o sobre las patentes solicitadas para la protección de la propiedad industrial⁴.

Por otra parte, se debe destacar que, tal como muestra la evidencia empírica, no existen sistemas nacionales de innovación –y menos aún regionales– que sean autosuficientes y, por tanto, capaces de proveer la totalidad de las tecnologías que se requieren en el sistema productivo. De este modo, según sea su fortaleza en la producción de conocimientos, en cada caso se recurrirá de una manera más o menos intensa a la importación de tecnología, bien sea bajo formas incorporadas en soportes materiales –como, por ejemplo, en los bienes de equipo y los inputs intermedios que se adquieren en el exterior, o bien por medio de la atracción de inversores foráneos– o por medio de adquisiciones de naturaleza inmaterial –como son la obtención de licencias de explotación de patentes u otros títulos de propiedad

1. Como es sabido, Schumpeter sostuvo que el desarrollo económico es, en esencia, un proceso de destrucción creadora que se deriva de la aparición dentro del sistema productivo de nuevos tipos de bienes –y, con ellos, de nuevas industrias– que desplazan a los ya conocidos, de la difusión de nuevos métodos de producción que dejan obsoletos a los preexistentes, de la emergencia de nuevos mercados, del descubrimiento de nuevas fuentes de materias primas o del surgimiento de nuevas formas organizativas en la industria. Vid. Schumpeter (1911), capítulo 11, y (1942), capítulo 7.

2. Los principales trabajos conceptuales acerca de los sistemas nacionales de innovación se recogen en Lundvall (1992), Nelson (1993), Edquist (1997) y OECD (1999). En Navarra (2001) se efectúa una excelente revisión crítica de esta literatura. El referido concepto lo aplico aquí, por reducción geográfica, al ámbito regional.

3. No se entrará aquí en el detalle metodológico sobre las fuentes que proporcionan información para la construcción de indicadores de recursos y resultados del sistema regional de innovación. El lector interesado puede obtener en Buesa, Navarro et al (2001) tanto un panorama general como otro específicamente referido a los casos del País Vasco y Navarra.

4. También en Buesa y Navarro (2001) se discuten este tipo de indicadores desde una perspectiva metodológica y se analizan las fuentes disponibles para el País Vasco y Navarra.

industrial e intelectual, o la contratación de asistencia técnica-. Estos flujos de transferencia de tecnología, cuando son de carácter internacional, aparecen reflejados, bien es cierto que de manera imperfecta, en los registros contables de la balanza de pagos; pero cuando su ámbito se circunscribe a las transacciones interregionales, se carece de fuentes que posibiliten su cuantificación.

Pues bien, a partir de las consideraciones precedentes, en este trabajo se estudia, por una parte, la configuración global de los sistemas regionales de innovación en el País Vasco y en Navarra, utilizando para ello diferentes tipos de indicadores sobre los recursos que emplean las organizaciones que los integran y sobre los resultados que se desprenden de sus actividades, y adoptando una perspectiva comparada tanto con respecto al conjunto de España como a los principales países industrializados. Por otra, debido a su crucial importancia para el desarrollo económico, se entra en un mayor detalle acerca de las características de las empresas innovadoras y se analizan los patrones de actuación de éstas en el ámbito de la innovación tecnológica. Y, finalmente, se hace una referencia a las políticas tecnológicas.

2. EL SISTEMA DE INNOVACIÓN

Teniendo en cuenta el planteamiento efectuado en el epígrafe anterior, en las páginas que siguen se aborda el análisis de las organizaciones que se integran en los sistemas de innovación del País Vasco y de Navarra. Se parte así de una consideración global de los recursos que se destinan a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, para pasar después al examen de la actuación de los diferentes tipos de agentes –Empresas, Universidades y Organismos Públicos– que participan en esas actividades, así como sus resultados. Asimismo, se hace referencia a las instituciones que favorecen la interrelación entre esos agentes, en particular, las entidades de innovación y tecnología y las sociedades de capital-inversión.

2.1. La asignación de recursos a la I+D

Aunque la investigación científica y el desarrollo tecnológico (I+D) no constituyen la única fuente de los conocimientos que se utilizan en la producción, sí se considera que se trata de la actividad más relevante para asegurar la innovación y, a través de ella, el progreso económico y social. Esa actividad, que se centra en la obtención de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, requiere el empleo de unos recursos económicos y humanos cuyas cuantías alcanzaban, en 1999, las cifras de 499,5 millones de Euros y 8.266 personas a tiempo completo, respectivamente, en el País Vasco, y 91,1 millones de Euros y 2.136 personas, en Navarra.

Estas cifras absolutas, más allá de su interés intrínseco, deben ser relativizadas para hacerse una idea del esfuerzo que la sociedad realiza para sostener los procesos de creación de conocimiento, y para comparar ese esfuerzo con el que se registra en otros países. Esto es lo que se hace en el cuadro 1, en el que el gasto en I+D se pone en relación con el Producto Interior Bruto (PIB) –magnitud ésta que refleja el conjunto de los recursos económicos disponibles– y con la población total; y el personal ocupado en la I+D se expresa con respecto al tamaño de la población activa –en la que, como es sabido, se contabilizan todas las personas que trabajan o que, estando paradas, buscan activamente empleo–. Dicho cuadro permite efectuar las siguientes consideraciones de orden general:

- Los recursos financieros que, durante la década de 1990, el País Vasco ha venido asignando a la I+D se han mantenido en un nivel casi constante con respecto al PIB, oscilando la cifra correspondiente entre el 1,1 y el 1,2 por 100 anual. Sin embargo, en el último año del decenio, se anota un importante incremento hasta llegar al 1,4 por 100 del PIB. Dado que este aumento se ha debido en buena medida a una mejora en los procesos de recogida de la información por parte de EUSTAT⁵, cabe pensar que, de haberse contado con mejores estimaciones, el crecimiento del volumen relativo de dichos recursos habría sido más paulatino a lo largo del tiempo. Por otra parte, se constata un avance en el gasto por habitante –medido, en este caso, a precios corrientes y, por tanto, sin descontar el efecto ilusorio que se deriva de la inflación– que ha pasado de 104,6 a 240,4 Euros durante el período.

Cuadro 1. Indicadores del esfuerzo de asignación de recursos a la I+D en el País Vasco y Navarra, 1990-1999.

Años	País Vasco				Navarra			
	Gasto en I+D		Personal en I+D ^b		Gasto en I+D		Personal en I+D ^b	
	% del PIB	Por habitante ^a	Total	Investigadores	% del PIB	Por habitante ^a	Total	Investigadores
1990	1,1	104,6	5,9	3,1	0,9	84,7	5,8	3,5
1991	1,2	119,0	5,9	3,3	0,9	97,4	6,6	4,2
1992	1,2	127,4	6,0	3,5	1,0	110,0	7,2	4,7
1993	1,2	128,6	5,9	3,5	0,9	104,6	7,5	5,1
1994	1,1	124,4	5,7	3,5	0,7	89,6	7,8	5,1
1995	1,2	152,1	6,0	3,5	0,7	105,8	6,6	3,7
1996	1,2	169,5	6,6	4,0	0,7	115,4	9,9	7,4
1997	1,2	182,7	7,2	3,9	0,7	120,2	7,5	5,0
1998	1,2	190,5	7,2	4,2	0,8	144,2	8,3	6,0
1999	1,4	240,4	8,6	4,9	0,9	171,3	9,0	6,0

Fuente: Elaborado a partir de datos de EUSTAT, para el País Vasco, y del INE, para Navarra.

a. En Euros a precios corrientes de cada año.

b. En $\frac{0}{100}$ de la población activa.

5. Tal mejora se deriva en lo fundamental de una revisión del directorio de empresas a las que se encuesta para la realización de la *Estadística sobre I+D*, lo que ha redundado en un aumento muy notable en la estimación del número de empresas que desarrollan actividades de esa naturaleza, al pasar de 422 en 1998 a 556 en 1999. Con ello, parece corregirse el problema de infravaloración de las empresas y el gasto en I+D que hemos puesto de relieve en Buesa, Navarro et al (2001), pág. 35 a 39.

- En cuanto a los recursos humanos, el País Vasco ha visto crecer la fracción de la población activa que se ocupa en la I+D, sobre todo a partir de 1995, de manera que si a comienzo del período era del 5,9 por 1000, al final llega al 8,6 por 1000. Esa misma progresión se aprecia en el número relativo de investigadores.
- Por su parte, en Navarra el esfuerzo financiero ha sido más bajo que el anterior y ha registrado, tras un cuatrienio inicial de estabilidad, una caída importante, de modo que sólo en los dos últimos años se ha podido recuperar el nivel del comienzo de la década. Y, en todo caso, ese nivel apenas alcanza una cifra equivalente a dos tercios del correspondiente al País Vasco.
- Sin embargo, en términos de recursos humanos, Navarra aventaja al País Vasco en cuanto a la proporción de personas activas que se dedican a la creación de conocimientos, lo cual se explica principalmente, como más adelante se verá, por la mayor importancia relativa que en aquella región tiene la Universidad –y en ésta las empresas– dentro del sistema de innovación, pues no debe olvidarse que la I+D universitaria es más intensiva en empleo y menos en gasto que la realizada en el sector productivo.

Una correcta valoración de los indicadores precedentes exige comparar sus cuantías con las que se registran tanto en el ámbito español como en el de otros países, en especial los de mayor nivel de desarrollo económico. A este respecto, las cifras que se recogen en el cuadro 2 permiten destacar dos aspectos principales con referencia al País Vasco:

- El primero concierne al hecho de que, tanto en términos de gasto como de personal, su esfuerzo en I+D es superior al promedio español. Además, la distancia correspondiente, que se había acortado al mediar la década de los noventa, ha experimentado un aumento durante los últimos años, de manera que, en 1999, resulta claramente superior a la que se registró en 1990. De este modo, actualmente, el gasto con relación al PIB supera en un 57 por 100 a la media española, y el personal con respecto a la población activa lo hace en un 42 por 100.

Cuadro 2. Indicadores del esfuerzo de asignación de recursos a la I+D: comparación internacional, 1990-1998.

País / Región	Gasto en I+D				Personal en I+D ^b			
	% del PIB		Por habitante ^a		Total		Investigadores	
	1990	1998	1990	1998	1990	1998	1990	1998
País Vasco	1,10	1,20	159,6	248,6	5,9	7,2	3,1	4,2
Navarra	0,88	0,83	129,2	188,3	5,8	8,3	3,5	6,0
España	0,85	0,90	95,3	159,7	4,6	6,0	2,5	3,7
Alemania	2,81	2,29	511,3	527,4	14,1	11,6	n.d.	5,9 ^c
Francia	2,42	2,18	421,1	473,8	12,0	12,3 ^c	5,1	6,0 ^c
Reino Unido	2,21	1,83	351,0	397,7	n.d.	n.d.	n.d.	5,0 ^d
Italia	1,30	1,02	207,5	218,2	6,0	6,0 ^c	3,2	3,2 ^d
Unión Europea	2,00	1,81	311,5	385,2	9,3	9,5 ^c	4,3	5,0 ^c
Estados Unidos	2,77	2,74	593,3	842,3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Japón	3,07	3,06	542,1	731,3	14,1	13,7	9,1	9,2 ^c

Fuente: Elaborado a partir de datos de EUSTAT, INE y OCDE.

- En dólares norteamericanos y paridades de poder de compra.
- En $\frac{0}{100}$ de la población activa.
- 1997.
- 1996.

- Y el segundo se refiere a que la posición vasca es netamente inferior a la que refleja el promedio de Estados Unidos, Japón y la Unión Europea, así como el de los países más grandes de esta última –con excepción, al final del período, de Italia–. No obstante, debido al retroceso que experimentan los indicadores en los mencionados países, en especial los europeos⁶, se ha producido un acercamiento a ellos.

Por otra parte, el mismo cuadro señala, para el caso de Navarra, lo siguiente:

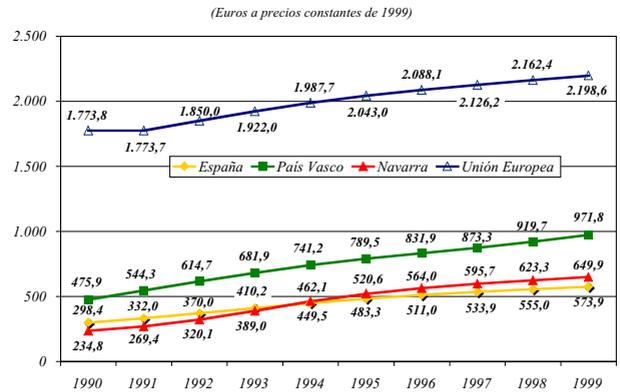
- En primer lugar, esta Comunidad Autónoma ha pasado de tener un gasto relativo en I+D mayor que el promedio español durante el primer cuatrienio de los noventa, a una posición de desventaja con respecto a éste durante los años posteriores, lo que se explica por el retroceso de las cifras navarras y el avance de las de España. Sin embargo, ya en 1999 esta situación parece haberse corregido, volviéndose a las posiciones relativas de partida. Por otra parte, debido a la importante participación de la Universidad en dicho sistema regional, los indicadores referentes al personal en I+D muestran valores permanentemente superiores a los de España, anotándose una tendencia a la ampliación de la distancia correspondiente.
- Y, en segundo término, la comparación con los países más avanzados refleja una posición muy desventajosa que, al menos en términos de gasto, no ha podido corregirse durante el período que venimos analizando. Así, la porción del PIB que Navarra destina a financiar las actividades de I+D se ha mantenido más de dos veces por debajo de la media de la Unión Europea y de tres con respecto a Estados Unidos o Japón.

Otra manera de contemplar la asignación de recursos a las actividades de I+D consiste en estimar el stock de capital tecnológico que se deriva de ella. Este concepto alude al fondo acumulado de conocimientos que se constituye mediante la realización continuada de tareas de investigación y desarrollo científico y tecnológico. Un fondo que se trata de representar mediante una función que recoge la acumulación a lo largo del tiempo del gasto en I+D, a la vez que descuenta una parte de los realizados en el pasado debido a su deprecia-

6. En la mayor parte de los países desarrollados, durante los dos primeros tercios de la década de 1990, ha tenido lugar un retroceso en los gastos en I+D. Las causas explicativas hay que buscarlas en las restricciones presupuestarias a que ha estado sometido el gasto público, en la reducción de los gastos de defensa inducida por el desmantelamiento del sistema de bloques y en el bajo crecimiento de las economías –sobre todo durante la primera mitad del decenio– que ha afectado a los recursos asignados por las empresas. El lector interesado en el detalle de esta trayectoria puede consultar el Informe de la OCDE: *Perspectives de la Science, de la Technologie et de l'Industrie*, 1998, París, 1998. Vid. especialmente el capítulo 6.

ción⁷. Los resultados de la aplicación de este concepto a las dos regiones que aquí se analizan, aparecen reflejados en el gráfico 1. En él se comprueba que:

- El esfuerzo en I+D realizado por el País Vasco ha permitido duplicar el valor real del stock de capital tecnológico por habitante en una década. El crecimiento correspondiente ha resultado ser próximo, aunque superior, al registrado en el conjunto de España, y claramente más acentuado que el que anota el promedio de la Unión Europea. Ello ha posibilitado una pequeña ampliación del diferencial que presenta este indicador con respecto a la media española, de manera que, en 1999, en el País Vasco el capital tecnológico, en términos por habitante, superaba en un 69 por 100 esa cifra; y, a su vez, ha supuesto una importante aproximación a la media europea, aunque el nivel alcanzado no llegue más que hasta el 44,2 por 100 de ésta. Añádase a este último respecto que, de persistir el diferencial de crecimiento entre el stock *per capita* vasco y el europeo –cuyas tasas acumulativas en el decenio de 1990 fueron, respectivamente, del 8,26 y el 2,41 por 100–, el horizonte de la convergencia entre ambos se sitúa en tan sólo un quinquenio.
- En cuanto a Navarra, los resultados, aunque de un nivel absoluto inferior a los registrados en el caso anterior, son, en términos de crecimiento, más positivos que los referidos al País Vasco. Así, el stock de capital tecnológico por habitante se ha multiplicado por 2,8, progresando de una manera más intensa que la que se anotan tanto España como la Unión Europea. Y, de este modo, puede verse cómo Navarra, que al comenzar la década de los noventa no alcanzaba el 80 por 100 de la media española, al finalizar el período superaba a ésta en un 13 por 100. Asimismo, la región se ha aproximado al promedio europeo, alcanzando en 1999 una cifra equivalente al 30 por 100 de éste. Tal aproximación, dado el ritmo de crecimiento anual del capital *per capita* –que ahora se sitúa en el 12 por 100–, sitúa el horizonte de la convergencia con el nivel de la Unión Europea, al igual que en el caso vasco, en cinco años.



Las actividades de I+D las llevan a cabo cuatro tipos básicos de agentes: los Organismos Públicos de Investigación dependientes de las diferentes Administraciones Públicas –como, por ejemplo, los centros dependientes del CSIC, el INIA, el CIEMAT, el CEDEX y el INTA, los hospitales integrados en la red sanitaria pública o las estaciones enológicas–, las Universidades y otros centros superiores de enseñanza, las empresas y las Instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL).

En general, los sistemas de innovación de los países más desarrollados se apoyan principalmente en las empresas –que ejecutan entre dos tercios y tres cuartos del gasto total– y, de forma más secundaria, en la Universidad –con una participación que oscila entre el 15 y el 20 por 100–, los Organismos Públicos –que se mueven entre el 10 y el 15 por 100– y las IPSFL –cuyo gasto alcanza como máximo el 5 por 100–.

España, como se puede apreciar en el gráfico 2, se encuentra bastante alejada del modelo que perfilan los países indicados debido al escaso relieve que adquieren las empresas –cuyo papel, además, se ha deteriorado durante los últimos años–. Sin embargo, dentro de ella, los sistemas regionales de innovación se modulan bajo formas muy diversas, algunas de las cuales se aproximan al perfil que se acaba de señalar para las naciones más avanzadas y otras, en cambio, acentúan su apoyo sobre las instituciones del sector público⁸. Los casos del País Vasco y de Navarra son ejemplos de esa diversidad. Así, se comprueba que el primero de ellos gravita, en lo fundamental, sobre las actividades de I+D de las empresas –que, no obstante, en el curso de los años noventa han disminuido su participación en el gasto total–, siendo la Universidad el otro agente importante, pues, por el contrario, los Organismos Públicos ocupan una posición marginal. Y el segundo, por su lado, compartiendo con el anterior esta última característica, ha transitado desde un reparto más equilibrado del gasto entre los centros superiores de enseñanza y

7. En concreto, la función que aquí se emplea es la propuesta por Soete y Patel (1985), cuya forma general es la siguiente:

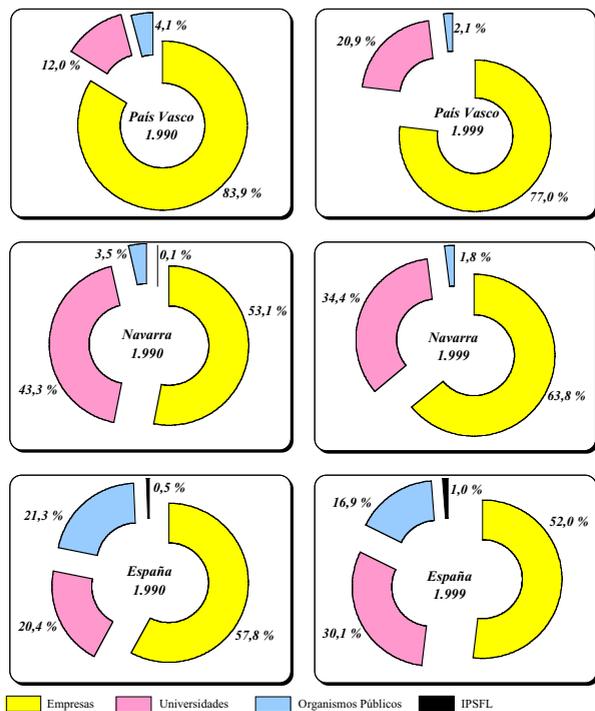
$$T_t = \sum w_i \cdot \text{GID}_{t-1}$$

En ella, T_t designa el stock de capital tecnológico en el año t , y w_i refleja la estructura de retardos temporales con que se incorpora el gasto en I+D (GID) a dicho stock, así como la tasa de depreciación a que se ve sometido ésta. Vid. para un mayor detalle con referencia a la estimación que aquí se expone, Buesa *et al* (2001).

8. Vid. para una descripción de los sistemas regionales de innovación en España, Buesa (1998).

las empresas, a un esquema más próximo al del caso vasco.

Gráfico 2: Distribución del gasto en I+D por sectores de ejecución en el País Vasco, Navarra y España, 1990-1999



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EUSTAT y del INE.

Pues bien, cada uno de estos tipos de agentes presenta comportamientos singulares en lo que concierne al esfuerzo de asignación de recursos, a las fuentes de financiación de éstos y a la orientación de sus actividades hacia los diferentes tipos de investigación. Y por ello, como se hace en los epígrafes que siguen, es conveniente abordar su análisis de manera pormenorizada.

2.2. El sector empresarial

Las empresas, ya se ha señalado, vertebran el sistema de innovación del País Vasco y también están adquiriendo de manera creciente ese papel en Navarra, aunque su participación en el manejo de recursos sea aquí algo menor. El esfuerzo que se realiza a través de estos agentes para financiar actividades de I+D se puede observar de manera comparada en la información que contiene el cuadro 3. De ella se desprende un distinto comportamiento de esas dos regiones que, en una síntesis apretada, se resume del siguiente modo:

- En el País Vasco el esfuerzo empresarial en lo que concierne a la I+D duplica el promedio español y alcanza un nivel equivalente al 75 por 100 del que corresponde a la Unión Europea. No obstante, anotándose la excepción de Italia, todavía está alejado del que registran los países más grandes de esa área y, más aún, del de Estados Unidos o Japón.

Cuadro3: Esfuerzo de asignación de recursos a la I+D en el sector de las empresas: comparación internacional, 1990-1998.

País / Región	Gasto en I+D			
	% del PIB		Por habitante ^a	
	1990	1998	1990	1998
País Vasco	0,9	0,9	133,8	179,0
Navarra	0,5	0,5	68,6	120,1
España	0,5	0,5	55,7	83,0
Alemania	2,0	1,6	368,1	357,6
Francia	1,5	1,4	254,6	293,8
Reino Unido	1,5	1,2	233,8	263,0
Italia	0,8	0,6	121,0	117,7
Unión Europea	1,3	1,2	201,8	244,7
Estados Unidos	1,9	1,7	414,9	633,4
Japón	2,2	2,2	384,1	521,0

Fuente: Elaborado a partir de datos de EUSTAT, INE y OCDE.
a. En dólares norteamericanos y paridades de poder de compra.

- Navarra, en cambio, exhibe un esfuerzo empresarial muy próximo a la media de España –aunque la sobrepasa con cierta amplitud cuando ese esfuerzo se mide en términos por habitante– y comparte así con ésta un notorio alejamiento del nivel que corresponde a los países más avanzados.

La financiación del gasto que las empresas vascas⁹ realizan en I+D –o, en otros términos, el origen de los fondos utilizados por ellas– y su aplicación a los diferentes tipos de investigación, aparece reflejada en el gráfico 3. Por lo que a la primera de esas variables se refiere, es claro que, en el curso de los años noventa, se ha producido una sustitución de los fondos propios por los procedentes de otras fuentes, aunque en 1998 y 1999 se ha atenuado algo esta tendencia. Las razones hay que buscarlas en tres elementos:

- El primero se origina en el asentamiento de la política tecnológica del Gobierno Vasco, que ha ampliado su incidencia sobre el sector empresarial a costa de la reducción del papel relativo de la Administración del Estado.
- El segundo concierne a la creciente capacidad de las empresas vascas para procurarse recursos financieros del extranjero, lo que tiene su concreción principal en un núcleo relativamente pequeño de agentes que se han insertado en las redes europeas que desarrollan proyectos al amparo del Programa Marco de la Unión Europea y de otros programas internacionales de I+D.
- Y el tercero se asienta sobre el incremento de la Cooperación entre las propias empresas que en una buena medida se apoya sobre la

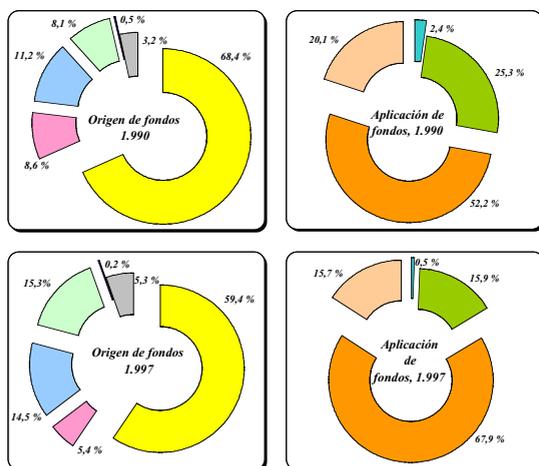
9. Con relación a este asunto, no puede abordarse el caso de Navarra por carecerse de fuentes de información al respecto, pues la *Estadística sobre las actividades ...* del INE no desagrega regionalmente los datos requeridos. Por otra parte, con la desagregación empleada en el gráfico 3, no se han publicado aún los datos de los años más recientes.

actividad de los Centros Tecnológicos –que, debido a su naturaleza jurídica, se encuadran, a efectos estadísticos, dentro del sector empresarial–; una actividad que ha sido fuertemente apoyada por la política tecnológica del Gobierno Vasco, hasta el punto de que gran parte de las ayudas que éste concede a las empresas, lo son con la finalidad de coadyuvar a la financiación de los proyectos que desarrollan conjuntamente con aquellos Centros.

Por otra parte, la aplicación de los fondos a los diferentes tipos de investigación –además de a las inversiones en los equipos e instalaciones que requiere la I+D– se centra sobre todo en las tareas de desarrollo tecnológico, las más próximas a la explotación comercial del conocimiento. Ello, además, de una manera creciente a lo largo del tiempo, lo que cabe explicar por el hecho de que los Centros Tecnológicos antes mencionados han reducido su dedicación a la investigación básica y aplicada.

Las actividades empresariales de I+D no se distribuyen de manera homogénea entre todos los sectores productivos, sino que se localizan de una forma más intensa en aquellos que ofrecen mayores oportunidades tecnológicas. Esto es lo que se puede comprobar en los datos que se recogen en el gráfico 4, donde se muestra que las industrias que absorben una mayor cantidad de recursos son las químicas, metalúrgicas, de bienes de equipo y de material de transporte. Además, debe tenerse en cuenta a este respecto que los dos sectores de servicios que aparecen con una mayor participación en las cifras indicadas, el denominado *Actividades de I+D* y el de *Otros servicios a empresas*, trabajan principalmente para las industrias que se acaban de mencionar. Así, el primero de ellos –formado en lo esencial por los Centros Tecnológicos– dedica casi el 70 por 100 de sus recursos al desarrollo de proyectos referentes a dichas ramas manufactureras; y el segundo contabiliza idéntico porcentaje en el campo de la ingeniería aeronáutica.

Gráfico 3: Origen y aplicación de los fondos de I+D en el sector de las empresas del País Vasco, 1990-1997



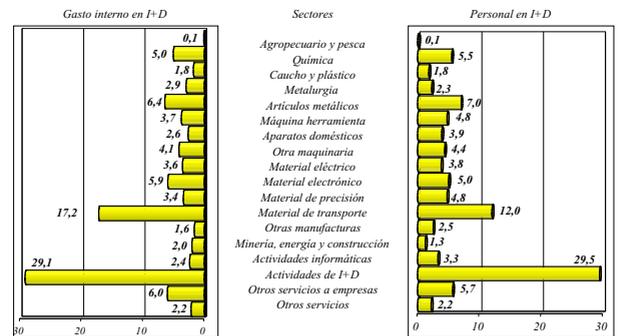
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EUSTAT.

Leyenda:
 Fondos propios
 Administración del Estado
 Administración Autónoma y Local
 Otras empresas
 IPSFL
 Extranjero

Leyenda:
 Investigación básica
 Investigación aplicada
 Desarrollo tecnológico
 Formación de capital fijo

Las fuentes de información disponibles sobre las empresas no sólo hacen referencia a sus gastos en I+D, sino que recogen también el conjunto de los recursos que destinan a financiar su gasto en *innovación*, concepto éste que es bastante más amplio que aquel, pues agrega a los referidos gastos los que se realizan en las adquisiciones de tecnología inmaterial y de tecnología incorporada en los bienes de equipo, así como los que corresponden al diseño, la ingeniería y la formación vinculada a la adopción de innovaciones. Por ello, tiene interés examinar la distribución de estos recursos cuya cuantía, según se muestra en el cuadro 4 para la industria¹⁰, alcanza una dimensión cuatro veces superior a la que corresponde a la I+D. Dos son, a este respecto, los temas que pueden abordarse con los datos que publica el INE: por una parte, el reparto por sectores de dicho gasto y, por otra, la especialización regional en la innovación.

Gráfico 4: Distribución sectorial del gasto y el personal en I+D de las empresas en el País Vasco, 1999 (Porcentajes)



Fuente: EUSTAT.

El primero de ellos se recoge, con una desagregación mucho más amplia que la que anteriormente se ha empleado, en el gráfico 4. En él se destaca que las industrias que concentran una mayor porción del gasto regional en innovación son, por lo general, las que cuentan simultáneamente con unas oportunidades tecnológicas relativamente amplias y una cierta tradición productiva en la región. Es decir:

- En el caso del País Vasco, con un nivel muy elevado, la *metalurgia del hierro*, las *manufacturas metálicas*, la *maquinaria y equipo mecánico*, los *vehículos a motor* y la *industria aeroespacial*; y con una participación algo menor, la *industria alimentaria*, los *productos químicos*, la *maquinaria eléctrica* y el *otro equipo de transporte*.

10. Conviene aclarar que la Encuesta sobre *Innovación* ..., en sus versiones de 1994 y 1996, sólo se refiere a la industria, y en la de 1998 incluye también el sector de servicios de telecomunicación.

Cuadro 4: Gasto de las empresas industriales en I+D y en Innovación en el País Vasco y Navarra, 1994-1998

Años	País Vasco				Navarra ^a	
	I+D		Innovación		Innovación	
	Millones Ptas.	% del PIB	Millones Ptas.	% del PIB	Millones Ptas.	% del PIB
1994	20.306	0,51	50.244	1,25	12.099	1,15
1996	24.859	0,50	82.099	1,66	13.389	1,11
1998	27.474	0,50	113.083	2,06	16.536	1,31

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

a. La información disponible no permite desagregar sectorialmente el gasto en I+D, lo que impide la inclusión aquí de las cifras correspondientes a la industria.

- Y en el de Navarra, con una posición muy destacada, el cartón y papel, la *maquinaria y equipo mecánico* y los *vehículos a motor*; y con otra algo más modesta, las industrias *alimentaria y química*, los *productos metalúrgicos féreos*, las *manufacturas metálicas* y la *maquinaria eléctrica*.

Y el segundo de esos temas –la especialización– se aborda en el gráfico 6 mediante la construcción de un índice que pone en relación la posición de cada una de las ramas industriales en cada región con el promedio que corresponde al conjunto de la economía española. Ese índice se define de acuerdo con la siguiente expresión en la que G_R Y G_E designan, respectivamente, el porcentaje del gasto regional –del País Vasco y de Navarra– y español en innovación de cada una de las industrias (i) que se consideran:

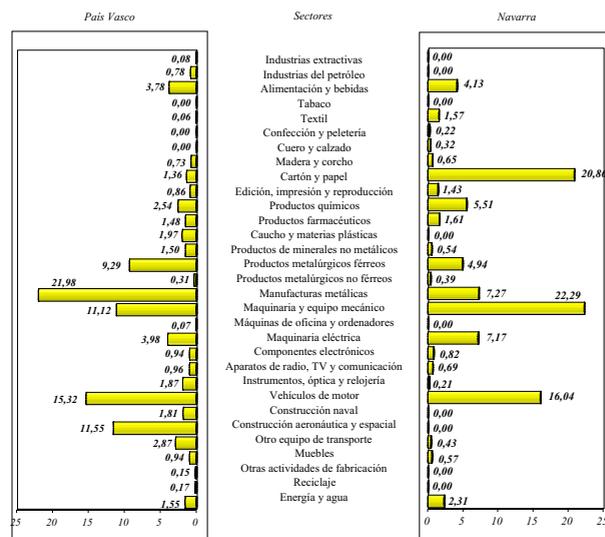
$$\left(\frac{G_R^i}{G_E^i} \cdot 100 \right) - 100$$

Los valores que adopta el índice que se acaba de definir –cuya interpretación es muy simple, pues las cifras positivas indican especialización y las negativas desespecialización con respecto al promedio de la economía española– permiten apreciar que:

- El perfil del País Vasco responde a una fortísima especialización en la *metalurgia del hierro* y las *manufacturas metálicas*, así como en la *industria aeroespacial* y el otro *material de transporte* –sector éste en el que se integran las producciones de material ferroviario y de bicicletas–. Asimismo, otras industrias que, con un índice positivo, aunque de menor valor, destacan son las de *maquinaria mecánica y eléctrica*, los *componentes electrónicos*, los *instrumentos de precisión*, la *construcción naval*, la *industria del mueble* y el sector del *reciclaje*.
- Navarra, por su parte, cuenta con una fuerte especialización innovadora en las industrias del *cartón y papel* y en las de *maquinaria mecánica y eléctrica*. Y la especialización es de menor nivel en los casos

de la *química*, *metalurgia férrea y no férrea*, *manufacturas metálicas*, *componentes electrónicos* y *energía*.

Gráfico 5: Distribución sectorial del gasto en innovación de las empresas industriales del País Vasco y Navarra, 1998 (Porcentajes).

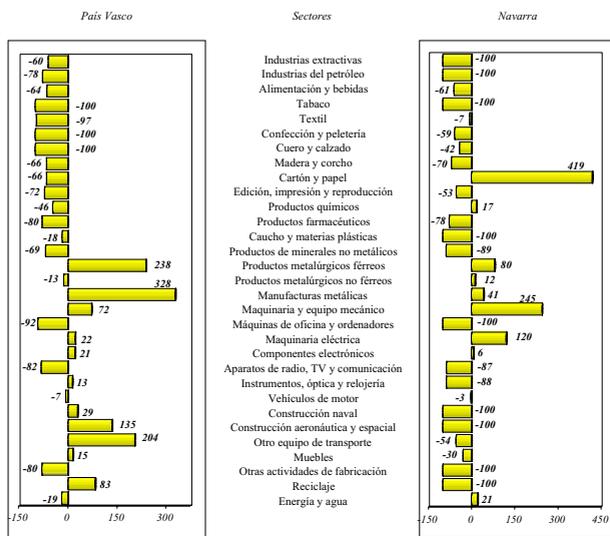


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Otra forma de aproximarse a la capacidad innovadora regional consiste en medir la importancia que, dentro de la economía, adquieren las industrias y servicios de elevado nivel tecnológico, pues en ellos encuentran su expresión material y práctica los conocimientos más próximos a la frontera de la tecnología. La idea que subyace a este enfoque es que los sistemas productivos más potentes en las referidas actividades son, a su vez, los que cuentan con una base tecnológica más sólida y, a partir de ella, con unas posibilidades competitivas más claras. En el cuadro 5 se sigue este planteamiento a partir de la información que recientemente ha elaborado el INE¹¹ y en la cual se puede comprobar que, con respecto al conjunto de España, tanto el País Vasco como Navarra cuentan con un desarrollo más amplio de ese tipo de sectores. Así, el mayor nivel es el que corresponde a Navarra, con una participación de los mismos que supera a la media española en casi dos tercios por lo que concierne al valor añadido y en un 80 por 100 por lo que respecta al empleo. Y en el caso vasco, la primera de esas variables sobrepasa el referido promedio en un 20 por 100 y la segunda en un 50 por 100.

11. Vid. INE (2001), donde puede encontrarse una explicación de los principales aspectos metodológicos de la elaboración de indicadores referidos a las industrias y servicios de alta tecnología y a los fundamentos de la selección de las actividades amparadas bajo este concepto, así como a las fuentes de datos disponibles.

Gráfico 6: Especialización relativa de los sectores industriales del País Vasco y Navarra en el marco de la economía española, 1998



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Por tanto, en consonancia con lo que se mostraba en otros indicadores, parece bastante claro que las dos regiones que aquí se estudian cuentan con una fortaleza de su sistema productivo –y, por tanto, del sector empresarial– superior, en el plano tecnológico, a la que registra el conjunto de España. No obstante, debe añadirse que, en ambos casos, ello se explica por el comportamiento de las manufacturas de tecnología media-alta, pues, por el contrario, tanto las manufacturas como, sobre todo, los servicios de alta tecnología aparecen con un menor desarrollo relativo que el correspondiente a la totalidad de la economía española.

En resumen, en los párrafos precedentes se ha destacado el relevante papel de las empresas en los sistemas de innovación del País Vasco y de Navarra –más intenso en la primera de estas regiones que en la segunda–. Unas empresas que dedican a la I+D un volumen relativo de recursos apreciable en términos españoles, aunque más bien modesto dentro del marco europeo, y que han logrado desarrollar un buen nivel de cooperación con otros agentes –lo que se refleja en su estructura de financiación, en la que tanto las subvenciones estatales y autonómicas, como las europeas juegan un papel notable–. Y unas empresas también que, en el plano sectorial, se distribuyen de forma desigual, dando lugar a una especialización que responde a las oportunidades tecnológicas, por un lado, y a la experiencia industrial regional, por otro, configurando así un sistema productivo cuya fortaleza tecnológica aventaja en cuanto a su nivel al

que los indicadores disponibles reflejan para el conjunto de España.

Cuadro 5: Valor añadido y empleo en las industrias y servicios de alta tecnología del País Vasco, Navarra y España (Porcentajes)

I. Valor añadido con relación al PIB_{pm} (Año 1999^a)

Actividades	País Vasco	Navarra	España
Manufacturas de alta tecnología ^b	0,6	0,5	0,9
Manufacturas de tecnología media-alta ^c	8,8	13,0	4,7
Servicios de alta tecnología ^d	0,7	0,2	2,7
TOTAL	10,1	13,7	8,3

II. Ocupados con respecto al empleo total (Año 2000)

Actividades	País Vasco	Navarra	España
Manufacturas de alta tecnología ^b	0,8	0,5	0,8
Manufacturas de tecnología media-alta ^c	8,8	12,3	4,5
Servicios de alta tecnología ^d	2,1	1,0	2,3
TOTAL	11,7	13,8	7,6

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (2001) y de la Contabilidad Regional de España.

- a. Año 1998 para los servicios de alta tecnología.
- b. Incluye las industrias farmacéutica, de maquinaria de oficina y material informático, componentes electrónicos, aparatos de radio, TV y comunicaciones, y construcción aeronáutica y espacial.
- c. Incluye las industrias química (excepto farmacéutica), de maquinaria y equipo mecánico, maquinaria y aparatos eléctricos, instrumentos médicos, de precisión, óptica y relojería, automóvil y otro material de transporte.
- d. Incluye correos y telecomunicaciones, actividades informáticas e investigación y desarrollo.

2.3. Las Universidades

La Universidad es, tanto en el País Vasco como en Navarra, el segundo en importancia de los agentes que forman parte del sistema de innovación. Sin embargo, su posición relativa difiere entre ambas regiones, pues, actualmente, en tanto que en la primera apenas sobrepasa un quinto del gasto en I+D, en la segunda participa en casi un 35 por 100 de este concepto –véase de nuevo el gráfico 2–.

Esa diferenciación se aprecia también nítidamente en los indicadores de esfuerzo en la asignación de recursos que se recogen en el cuadro 6. Así, el que corresponde al País Vasco se ha situado durante mucho tiempo por debajo del nivel medio español y sólo en la segunda mitad de la década de los noventa alcanza esta cota que, en todo caso, es algo inferior a la que corresponde a las naciones de más desarrolladas. En cambio, en Navarra, la Universidad ha gastado en I+D, durante casi todo el periodo, una proporción del PIB que no sólo supera el promedio de España sino que iguala a la de los mencionados países. No obstante en los años más recientes ese gasto se ha reducido en términos porcentuales del PIB para equipararse a la media española, aunque mantiene una distancia apreciable con respecto a ésta cuando se mide en dólares por habitante. En definitiva, por tanto, las Universidades navarras juegan, dentro del sistema regional de innovación, un papel de mayor relieve que el que reflejan las cifras correspondientes a las del País Vasco.

Cuadro 6: Esfuerzo de asignación de recursos a la I+D en el sector de las Universidades: comparación internacional, 1.990-1.998

País / Región	Gasto en I+D			
	% del PIB		Por habitante ^a	
	1990	1998	1990	1998
País Vasco	0,1	0,3	19,2	62,6
Navarra	0,4	0,3	56,0	66,6
España	0,2	0,3	18,5	48,7
Alemania	0,4	0,4	73,5	89,9
Francia	0,4	0,4	61,4	81,4
Reino Unido	0,3	0,4 ^b	51,8	70,4 ^b
Italia	0,3	0,3 ^b	43,0	49,7 ^b
Unión Europea	0,4	0,4 ^c	50,6	77,9 ^c
Estados Unidos	0,3	0,4	94,9	111,2
Japón	0,5	0,4 ^c	95,2	102,2 ^c

Fuente: Elaborado a partir de datos de EUSTAT, INE y OCDE.

a. En dólares norteamericanos y paridades de poder de compra.

b. Año 1996.

c. Año 1997.

Acercas de estas últimas se dispone de alguna información adicional que tiene interés para conocer mejor su actividad científica¹². Así, la capacidad potencial de investigación de las Universidades vascas –medida a partir del número de personas dedicadas a esa actividad a tiempo completo en 1997– aparece fuertemente centrada en el área de ciencias sociales y humanidades, a la que dedica casi el 45 por 100 de sus recursos humanos, cifra ésta que ha ganado varios puntos en el curso de la década de los noventa y que, por otra parte, duplica a la que corresponde al conjunto de las Universidades españolas –poco más de una quinta parte–. A su vez, en contraste con esa concentración de la capacidad investigadora, las demás áreas aparecen por lo general poco dotadas de aquellos recursos. Más concretamente, las de ciencias exactas y naturales –con casi un 28 por 100– e ingeniería y tecnología –con un 14 por 100– tienen participaciones inferiores al promedio de España –1 y 17 por 100, respectivamente–; la de ciencias agrarias carece de personal en el País Vasco, cuando ocupa a más del 5 por 100 en el agregado español; y sólo las ciencias médicas –con alrededor del 15 por 100– aparece en un nivel similar en ambos conjuntos universitarios. Estos datos señalan, en definitiva, la posible existencia de un problema de descoordinación entre la capacidad investigadora de la Universidad y la orientación industrial de la economía vasca, pues parece que ésta exige una dotación más amplia de aquella en el terreno de las ciencias de la naturaleza y, sobre todo, de la ingeniería.

12. Nuevamente hay que anotar que los datos publicados por del INE son insuficientes para dar el mismo tratamiento a Navarra que al País Vasco. Señalemos adicionalmente que la publicación de datos detallados sobre este sector por parte de EUSTAT se encuentra muy retrasada.

Otro aspecto del que las estadísticas de EUSTAT proporcionan alguna información, por lo demás poco detallada, se refiere a la financiación de la I+D universitaria. El origen de los fondos empleados en este caso –que aparece reflejado en el gráfico 7– es predominantemente público, sin que ello obste para que, en el curso de los años noventa, se haya reducido su participación relativa a favor de los recursos procedentes de las empresas y del extranjero. Éstos vienen a reflejar la creciente interacción entre los agentes del sistema vasco de innovación, así como la proyección internacional de su Universidad, aunque haya que anotar que ambos fenómenos, por lo que a esta última concierne, se dan con una intensidad menor que en el conjunto del sector español de la enseñanza superior –en el que la financiación empresarial y foránea suma una participación del 13,7 por 100 del total, dos puntos por encima de la cifra correspondiente al País Vasco–.

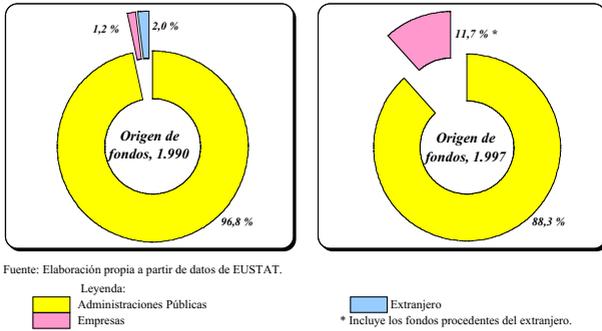
2.4. Los Organismos Públicos de Investigación (OPI)

Los Organismos Públicos de Investigación son, como ya se ha visto, agentes de escaso relieve en los sistemas de innovación del País Vasco y de Navarra –donde apenas participan en un 2 por 100 del gasto en I+D–. Esta situación, cuyas causas hay que buscarlas tanto en la práctica inexistencia de organismos estatales en ambas regiones¹³, como en el hecho de que sus Administraciones Autónomas apenas han promovido la creación de este tipo de instituciones¹⁴, conduce a que sus indicadores de esfuerzo en cuanto a la asignación de recursos a la I+D se sitúen en un nivel muy bajo por comparación tanto con el promedio español como con el de las naciones de mayor grado de desarrollo –véase el cuadro 7–.

13. No se oculta que los casos vasco y navarro son similares a los de otras Comunidades Autónomas debido a la elevada concentración de las actividades estatales de I+D en centros ubicados principalmente en Madrid. Un análisis de esa concentración se realiza en Buesa (1998).

14. Debe señalarse a este respecto la singularidad del País Vasco y de Navarra en el contexto español, pues son las dos Comunidades Autónomas con menor participación del sector público en su sistema de I+D, tal como se muestra en Buesa (1998), págs. 9 y 10. Cabe recordar para situar adecuadamente el asunto que, de acuerdo con los datos del INE, de los 182 Organismos Públicos de Investigación existentes en España en 1999, 106 dependían de las Administraciones Autónomas y 12 de las Locales; y que estos Organismos empleaban al 30,5 por 100 del personal investigador del sector público y ejecutaban el 19,2 por 100 de los gastos en I+D.

Gráfico 7: Origen de los fondos de I+D en el sector de las Universidades del País Vasco, 1990-1997



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de EUSTAT

Cuadro 7: Esfuerzo de asignación de recursos a la I+D en los Organismos Públicos de Investigación: comparación internacional, 1990-1998

País / Región	Gasto en I+D			
	% del PIB		Por habitante ^a	
	1990	1998	1990	1998
País Vasco	0,1	0,0	6,5	7,2
Navarra	0,0	0,0	4,5	4,7
España	0,2	0,2	21,1	27,6
Alemania	0,4	0,3	67,4	74,6
Francia	0,6	0,4	101,7	92,8
Reino Unido	0,3	0,3 ^b	49,2	52,2 ^b
Italia	0,3	0,2 ^b	43,5	43,9 ^b
Unión Europea	0,4	0,3 ^c	54,3	57,0 ^c
Estados Unidos	0,3	0,2	65,1	62,8
Japón	0,2	0,3 ^c	40,5	62,9 ^c

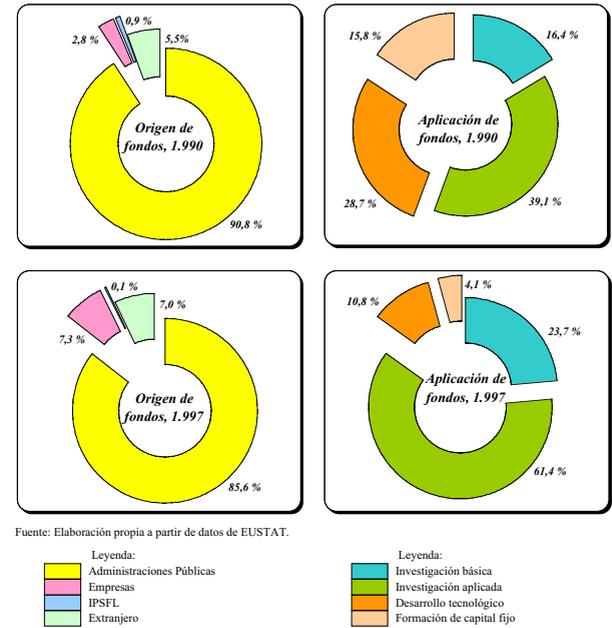
Fuente: Elaborado a partir de datos de EUSTAT, INE y OCDE.
 a. En dólares norteamericanos y paridades de poder de compra.
 b. Año 1996.
 c. Año 1997.

Al igual que en el apartado precedente, partiendo de los datos que publica EUSTAT, pueden señalarse algunos elementos adicionales referidos al País Vasco. Así, su capacidad potencial de investigación –aproximada, de nuevo, en función del número de ocupados en esta actividad a tiempo completo– se reparte esencialmente entre las áreas de ciencias *médicas* y *agrarias* –que recogen, respectivamente, al 38 y al 36 por 100 de aquellos–, así como, en una medida menor, de *ingeniería* y *tecnología* –con otro 19 por 100–, siendo marginal la que corresponde a las *ciencias exactas* y *naturales* y a las *ciencias sociales* y *humanas*.

Por otra parte, el estado de origen y aplicación de fondos en este sector aparece reflejado en el gráfico 7, en el que se puede comprobar que, por lo que a la financiación de la I+D concierne, los OPI del País Vasco obtienen de las Administraciones públicas la mayor parte de los recursos que emplean, aunque, a lo largo del periodo analizado, como fruto de su creciente interrelación con las empresas y de su proyección internacional, han incrementado los que se allegan desde aquellas y desde el extranjero. Y, a su vez, en lo que respecta a los tipos de actividad que realizan, esas instituciones han modificado su orientación investigadora centrándola cada vez más en la investigación bási-

ca y, sobre todo, en la aplicada, y reduciendo sus labores de desarrollo tecnológico, así como sus inversiones de capital.

Gráfico 8: Origen y aplicación de fondos en los Organismos Públicos de Investigación del País Vasco, 1990-1997



2.5. Las instituciones de apoyo a la innovación

Se ha destacado en los apartados precedentes que los diferentes agentes que actúan en los procesos de creación del conocimiento científico y tecnológico han ido incrementando sus mutuas relaciones en el curso de la década de 1990. La creciente interacción entre empresas, Universidades y Organismos Públicos de Investigación, reflejada en las cifras referentes a la financiación de sus actividades de I+D, se convierte así en una de las características destacadas de la configuración estructural de los sistemas de innovación tanto en el País Vasco como en Navarra. En este fenómeno, debido al especial relieve del papel de las empresas en dichos sistemas, han adquirido una particular importancia las instituciones que específicamente se orientan a la provisión de los servicios e infraestructuras tecnológicas que aquellas requieren. Se trata, fundamentalmente, de los Centros y los Parques Tecnológicos, y de las sociedades de capital-inversión.

Los primeros –que frecuentemente han sido impulsados por los poderes públicos y en todo caso están apoyados por éstos– recogen iniciativas empresariales destinadas a facilitar servicios de naturaleza tecnológica, así como a la cooperación en el desarrollo de innovaciones tecnológicas, bajo fórmulas institucionales y organizativas diversas que se distinguen por su carácter privado y su carencia de ánimo de lucro¹⁵.

15. Vid. para una descripción general de estas entidades, FEDIT (1998) y Villanueva (1999).

La relación nominal de los mencionados Centros Tecnológicos y los principales datos referentes a su actividad, tanto en el País Vasco como en Navarra, se reflejan, respectivamente, en los cuadros 8 y 9. Con relación a ellos, se puede destacar lo siguiente:

- En primer lugar, en ambas regiones se cuenta con una amplia experiencia en este terreno, pues las primeras de aquellas entidades se remontan a los años cincuenta y sesenta, aunque la mayoría de ellas surgen en la década de 1980.
- Por otra parte, las relaciones de los Centros con el entorno empresarial son intensas, pues resulta amplio el número de las empresas que, tanto en el País Vasco como en Navarra, han sido sus clientes o participan en sus órganos de gestión y control. Para valorar la significación de este último, baste decir que, en la primera de esas regiones, equivale a un tercio del número total de empresas innovadoras existentes en ella –según la estimación del INE para 1998–; y, en la segunda, al 91 por 100. Asimismo, en ambos casos, la cifra de ingresos anuales de los Centros equivale, aproximadamente, al 12 por 100 del gasto regional en innovación.
- Finalmente, las entidades del País Vasco se orientan fundamentalmente a la realización de proyectos de I+D –lo que viene determinado por el hecho de que la política del Gobierno Vasco para la financiación de las actividades tecnológicas en las empresas se instrumenta básicamente a través de la subvención de las acciones de cooperación entre éstas y los Centros Tecnológicos¹⁶–, mientras que las de Navarra cuentan con una mayor diversificación de sus actividades y dan un énfasis importante, además de a la I+D, al asesoramiento tecnológico y a la formación.

Por otra parte, las tres provincias del País Vasco cuentan con sendos Parques Tecnológicos, en tanto que, en Navarra, su instalación está en proyecto. Dichas infraestructuras han sido promovidas escalonadamente por las Administraciones Públicas –principalmente por el Gobierno Vasco a través de SPRI y las Diputaciones Forales– desde el final de la década de los ochenta. Así, el Parque de Zamudio se constituye en 1987, el de Álava lo hizo en 1993 y el de San Sebastián en 1995. Dada su diversidad en cuanto al tiempo en que llevan funcionando, los resultados de estos Parques son muy diferentes entre sí; y ello hace que su ocupación –según datos de 2000– alcance el 90 por 100 en el primer caso, sólo el 40 por 100 en el segundo y una cifra menor en el tercero. Esta misma variedad se observa en la información sobre las empresas instaladas y su empleo, en este caso referida a 1999: 83 en Zamudio –con 3.262 trabajadores–,

16. He estudiado con detenimiento este asunto en Buesa (1996). Vid. asimismo Zubiaurre (2000).

12 en Álava –con 919 ocupados– y 20 en San Sebastián –con 600 empleados–. Son, en definitiva, infraestructuras cuyo desarrollo aún no ha culminado y cuya utilización es todavía limitada, por lo que habrá que esperar todavía algún tiempo para poder valorar su incidencia sobre la innovación industrial en la región¹⁷.

Cuadro 8: Centros Tecnológicos en el País Vasco, 2000 (Miles de Euros)

Centros	Año de constitución	Nº de empresas		Ingresos anuales	Distribución de los ingresos (%)				Inversión media anual
		Clientes*	Participantes en la gestión		I+D	Servicios tecnológicos	Difusión de tecnología	Formación y otros	
AZTERLAN	1994	300	n.d.	2.452,1	33	58	3	6	240,4
AZTI	1984 ^b	500	25	7.356,4	58	40	1	1	2.630,8
CEIT	1982	356	0	6.719,3	100				841,4
CIDEMCO	1988	1.000	90	1.185,2	51	43		6	84,1
CIDETEC	1997	28	5	492,8	99	1			96,2
CTA	1996	14	14	339,0	55	43		2	1.987,5
ESI	1993	n.d.	42	2.689,5	64	9	1	26	42,1
FATRONIK	1986 ^c	85	14	2.590,4	100				210,4
GAIKER	1985	1.081	22	4.147,0	85	10	1	4	492,8
IDEKO	1986	18	11	3.257,5	94			6	366,6
IKERLAN	1974	720	30	9.970,8	100			8	1.081,8
INASMET	1962	4.300	37	11.010,5	78	14		8	1.141,9
INVEMA	1967 ^d	107	7	540,9	7	40	50	10	
LABEIN	1955	2.000	30	12.398,9	67	31	2	1	1.081,8
LEIA	1995	789	122	2.993,0	54	23	1	22	839,0
ROBOTIKER	1985	250	25	6.647,2	94	4	1	1	492,8
TEKNIKER	1981	1.200	12	9.309,7	83	7	1	9	607,0
UNITEC	1999	35	24	697,2	15	83	1	1	150,3
TOTAL		12.783	510	84.797,4	78	16	1	5	12.387,1

Fuente: FEDIT y elaboración del IAIF (Universidad Complutense)

Notas: a Acumulado desde la constitución. b Constituido como Centro Tecnológico en 1991, se transforma en Fundación en 1997. c Constituida como Sociedad Anónima en 1986, se transforma en Fundación en 1999. d Constituida como Asociación de Investigación en 1967, se transforma en Fundación en 1998.

AZTERLAN: Azterlan Centro Metalúrgico de Investigación. AZTI: Fundación AZTI. CEIT: Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa. CIDEMCO: Cidemco Centro de Investigación tecnológica. CIDETEC: Fundación CIDETEC. CTA: Centro de Tecnologías Aeronáuticas. ESI: Fundación European Software Institute. FATRONIK: Fundación FATRONIK. GAIKER: Gaiker Centro Tecnológico. IDEKO: Centro Tecnológico Ideko, A.I.E. IKERLAN: Ikerlan, S. Coop. INASMET: Fundación Inasmet. INVEMA: Fundación de Investigación de la Máquina-Herramienta. LABEIN: Fundación Labein. LEIA: Fundación Leia Centro de Desarrollo Tecnológico. ROBOTIKER: Fundación Robotiker. TEKNIKER: Fundación Tekniker. UNITEC: Asociación para la Gestión, Desarrollo y Divulgación de la Innovación.

Cuadro 9: Centros Tecnológicos en Navarra, 2000 (Miles de Euros)

Centros	Año de constitución	Nº de empresas		Ingresos anuales	Distribución de los ingresos (%)				Inversión media anual
		Clientes*	Participantes en la gestión		I+D	Servicios tecnológicos	Difusión de tecnología	Formación y otros	
AIN	1963	1.585	153	8.414,2	43	28	2	27	420,7
CETENASA	1989	4.685	5	2.830,8	65	34		1	601,0
CTNCV	1981	200	120	991,7	50	47		3	150,3
TOTAL		6.470	278	12.236,6	49	31	1	19	1.172,0

Fuente: FEDIT y elaboración del IAIF (Universidad Complutense)

Notas: a. Acumulado desde la constitución.

AIN: Asociación de la Industria Navarra. CETENASA: Centros Tecnológicos de Navarra, S.A. CTNCV: Centro Técnico Nacional de Conservas Vegetales-Laboratorio del Ebro.

Finalmente, con relación a las sociedades de capital-inversión –cuya actividad se centra en la provisión de capital de riesgo para la promoción y el desarrollo de iniciativas empresariales de carácter innovador¹⁸– en los cuadros 10 y 11 se informa acerca de las que se encuentran domiciliadas, res-

17. Los datos expuestos en este párrafo se han extraído de Ondátegui (2000).

18. Para los aspectos referentes al capital inversión vid. Martí Pellón (2001), donde se recoge abundante información sobre las entidades que forman parte del sector y sobre sus operaciones de inversión, así como el directorio de la Asociación Española de Capital Inversión (ASCRI).

pectivamente, en el País Vasco y Navarra. Como puede verse, las cifras referentes a estas entidades son más bien modestas, incluso en el marco de una economía como la española que presenta una significativa mediocridad en este terreno. Y así, sus disponibilidades de capital –que apenas alcanzan una cifra equivalente al 2,8 por 100 del total de España en el caso del País Vasco, y del 0,7 por 100 en el de Navarra; ambas muy lejos de la importancia de sus economías dentro de ese conjunto– son más bien pequeñas y, en todo caso, insuficientes para impulsar una cantidad apreciable de iniciativas empresariales de contenido innovador –lo que queda de manifiesto en el tamaño de su cartera de participaciones en empresas–. No obstante, debe añadirse que, en el caso vasco, existe una importante aportación de capitales de inversión por parte de sociedades radicadas fuera de la región, de manera que en lo últimos años se ha captado el 7 por 100 del total de las inversiones realizadas por las entidades españolas. En Navarra, por el contrario, la práctica totalidad de las inversiones corresponde a las entidades regionales, no existiendo apenas aportaciones foráneas¹⁹.

Cuadro 10: Sociedades de capital-inversión domiciliadas en el País Vasco, 2000 (Millones de Euros)

Sociedades	Año de constitución	Capital disponible	Capital invertido	Cartera de empresas (n°)
Gestión de Capital Riesgo del País Vasco, S.A.	1985	64,3	30,4	37
Seed Capital de Bizkaia, S.A.	1989	0,7	1,8	19
S.A. de Promoción y Desarrollo TALDE	1981	66,3	21,0	31
TOTAL		131,3	53,2	87

Fuente: Elaboración propia a partir de ASCRI.

Cuadro 11: Sociedades de capital-inversión domiciliadas en Navarra, 2000 (Millones de Euros)

Sociedades	Año de constitución	Capital disponible	Capital invertido	Cartera de empresas (n°)
Gestión de Capital Riesgo del País Vasco, S.A.	1985	64,3	30,4	37
Seed Capital de Bizkaia, S.A.	1989	0,7	1,8	19
S.A. de Promoción y Desarrollo TALDE	1981	66,3	21,0	31
TOTAL		131,3	53,2	87

Fuente: Elaboración propia a partir de ASCRI.

2.6. Los resultados de la investigación científica y de desarrollo tecnológico

El análisis de los resultados que se derivan de las actividades de I+D y de otros procesos de creación de conocimientos, es una tarea sujeta a limitaciones conceptuales y empíricas que es preciso tener presente. Las primeras se derivan de la dificultad que entraña la medición de los nuevos saberes que, obtenidos a partir de las actividades de I+D e innovación, se integran en el acervo científico y tecnológico, lo que obliga a emplear indicadores que, directa o indirectamente, reflejan su existencia y que son susceptibles de cuantificación. Y las segundas, son consecuencia de la escasez de las fuentes de datos con las que se cuenta.

Los indicadores más utilizados con respecto a los resultados de la investigación científica son los que tienen en cuenta la publicación de documentos científicos, pues, debido al carácter abierto y universal de la ciencia, la validación de los nuevos descubrimientos requiere la plena publicidad del proceso que conduce a su logro. Actualmente se dispone de varias bases de datos que, de forma sistemática, reúnen información sobre los artículos que se publican en un gran número de revistas de carácter académico –en las que, normalmente, los trabajos se someten a una evaluación anónima previa por uno o varios expertos, con objeto de garantizar un cierto nivel de calidad–. También pueden emplearse indicadores basados en la obtención, por las Universidades y OPI, de financiación para el desarrollo de *proyectos de investigación* en el marco de los programas de política científica, pues, debido a que los correspondientes recursos se asignan en función de criterios de excelencia, los grupos de investigadores que compiten para obtenerlos deben haber acumulado previamente capacidades y cualificaciones en el terreno de la investigación.

En cuanto a los resultados tecnológicos, el indicador más utilizado es el número de patentes, pues se considera que estos títulos de propiedad industrial, a pesar de sus limitaciones, reflejan el acervo de tecnologías que se ponen en juego dentro de las actividades de producción²⁰. A este respecto, además de las nacionales, conviene emplear los datos que corresponden a los sistemas “fuertes” de patentes en los que las exigencias de novedad para concederlas son muy rigurosas, como ocurre con el norteamericano o con el europeo. Asimismo, por razones similares a las anteriormente indicadas, se pueden utilizar también datos referentes a los *proyectos de I+D* que se acometen por las empresas con ayudas financieras públicas, en el marco de las acciones nacionales e internacionales de política tecnológica.

Pues bien, entrando ya en el análisis de estos indicadores, en el cuadro 12 se recogen los referentes a la publicación de documentos científicos que, en su mayor parte, se derivan de la investigación académica realizada por las Universidades y OPI. En ellos se comprueba que:

- En el caso de Navarra el nivel relativo alcanzado, que al comenzar la década de 1990 era similar al promedio correspondiente al conjunto de España, se ha situado por encima de éste en los años más recientes. No obstante, los indicadores referidos a la obtención de recursos en los programas públicos de financiación de la investigación científica, reflejan unos resultados algo peores que los anteriores, de manera que el nivel navarro alcanza

19. En Martí Pellón (2001) pueden encontrarse los datos detallados del período 1998-2000 en los que se basan estas apreciaciones.

20. Acerca de los problemas conceptuales y metodológicos que se plantean en el empleo de indicadores basados en las patentes así como de su idoneidad para la cuantificación del acervo de conocimientos susceptibles de empleo en las actividades de producción –o, si se prefiere, de las tecnologías–, véase el artículo de Griliches (1992).

sólo una cifra equivalente a las tres cuartas partes de la media española²¹.

- Y, en el País Vasco, los indicadores reflejan unos resultados bastante mediocres que, en lo referente a las publicaciones científicas, no alcanzan el valor que corresponde al promedio español e incluso se han ido alejando de éste a lo largo de la década de los noventa. Asimismo, los datos disponibles sobre los proyectos de investigación amparados por la política científica señalan un nivel para la región equivalente a dos tercios del promedio español²².

Para explicar esta mediocre producción científica hay tener en cuenta la relación que se establece entre ésta y los recursos que se asignan a su financiación, por una parte, y la calidad de las instituciones de investigación, por otra. El primero de esos elementos es el que se toma en consideración para el conjunto de las regiones españolas en el gráfico 9, donde se refleja la estimación de una ecuación de regresión lineal entre el nivel que, en cada Comunidad Autónoma, alcanzan aquellos recursos y el que corresponde al valor medio de los indicadores de resultados antes expresados. Dicha ecuación –que muestra una vinculación bastante estrecha entre las dos variables, pues explica en torno al 78 por 100 de su variación– permite apreciar que:

- En el caso del País Vasco, el bajo nivel relativo de los resultados científicos se corresponde de manera estrecha con el también reducido esfuerzo de la región en la financiación de las Universidades y Organismos Públicos de Investigación. Ello hace que las coordenadas del punto que corresponde a la ubicación relativa de esta Comunidad Autónoma en el marco español, se sitúe encima de la recta de regresión, por lo que cabe interpretar que la productividad que se alcanza en las actividades de I+D realizadas por esas instituciones es similar a la media española.

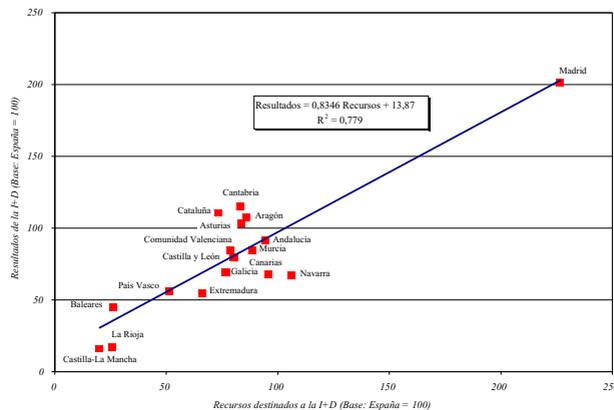
Cuadro 12: Publicación de documentos científicos en el País Vasco, Navarra y España, 1992-1999 (Promedios anuales)

Región / País	Periodo 1992-1996		Periodo 1997-1999	
	Nº de documentos científicos en revistas internacionales *	*	Nº de documentos científicos en revistas internacionales *	Nº de documentos científicos en revistas nacionales *
País Vasco	561,33	270,5	783,33	373,3
Navarra	186,33	358,3	325,00	612,3
España	13.866,67	354,6	21.232,00	532,5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EUSTAT (1992-1996) y del CINDOC (1997-1999).

* Por millón de habitantes.

Gráfico 9: Recursos y resultados de las actividades de I+D en las Universidades y Organismos Públicos de Investigación de las regiones españolas. (Índices relativos con referencia al PIB)



Fuente: Tomado de Buesa (1998)

- En cambio, en Navarra esos resultados son muy inferiores a lo esperado en función de los recursos utilizados –que, como se ha visto ya, sobrepasan el nivel medio de España–. Las coordenadas correspondientes están por debajo de la recta de regresión, lo que denota una baja productividad de las instituciones de investigación científica.

Es precisamente esta última variable –la productividad– la que cabe relacionar con el segundo de los elementos que antes se han mencionado; es decir, con la calidad de los centros en los que se realizan las actividades de investigación científica, en particular de las Universidades, pues son éstas las instituciones predominantes en las dos regiones que aquí se estudian.

La valoración de la calidad de las Universidades es metodológicamente compleja, debido a la pluralidad de las actividades que en ellas se realizan, y cuenta todavía con una reducida experiencia en el terreno empírico. Sin embargo, se dispone ya de algunos resultados de interés que cabe mencionar aquí y que son en parte coherentes con las conclusiones del análisis precedente. Esos resultados²³ –que aparecen recogidos en el cuadro 13– sitúan a la Universidad del País Vasco por encima de la Universidad Pública de Navarra, aunque en ambas el nivel de calidad se encuentra próximo a un valor equidistante de los extremos señalados por la institución mejor valorada –la Universidad Autónoma de Barcelona– y la de peor puntuación –la Universidad Nacional

21. Este nivel se refiere al promedio de varios indicadores en los que se tienen en cuenta tanto los proyectos aprobados al amparo de la política científica, como la financiación de éstos. Los datos corresponden a la primera mitad de la década de 1990 y se recogen en Buesa (1998).

22. Vid. Buesa (1998).

23. Los datos que se exponen proceden del trabajo de De Miguel, Cals, Tornos y Vaquera (1999). Las puntuaciones de cada Universidad resultan de la consideración agregada de 71 indicadores referentes a seis conjuntos: desarrollo, estructura organizativa, recursos procesos de feminización, doctorado y productividad. Dado que aún no se ha hecho público el contenido completo del trabajo, se utiliza el avance de resultados recogido por *Gaceta Universitaria* de 26 de Noviembre de 1999 y por *Gaceta Complutense* de 15 de Diciembre de 1999.

de Educación a Distancia—. Por tanto, al menos en el segundo caso, no sorprende que la productividad que refleja el sistema científico sea relativamente baja, sin que pueda decirse lo mismo del primero, en el que esa productividad se acomoda a la media española.

Cuadro 13: Nivel de calidad de las Universidades Públicas españolas

Nº	Universidades	Puntos	Nº	Universidades	Puntos
1	Autónoma de Barcelona	8,50	23	Valladolid	5,55
2	Complutense de Madrid	8,28	24	Cádiz	5,51
3	Pompeu Fabra	8,21	25	Carlos III de Madrid	5,47
4	Barcelona	8,09	26	Pública de Navarra	5,38
5	Autónoma de Madrid	8,05	27	Alicante	5,37
6	La Laguna	7,46	28	Islas Baleares	5,33
7	Santiago de Compostela	7,05	29	León	5,29
8	Salamanca	6,86	30	Las Palmas	5,24
9	Estudi General de Valencia	6,81	31	Castilla-La Mancha	5,23
10	Alcalá de Henares	6,72	32	Politécnica de Valencia	5,10
11	Ganada	6,36	33	Rovira i Virgili	5,08
12	Oviedo	6,32	34	Girona	5,04
13	Politécnica de Madrid	6,31	35	Politécnica de Cataluña	4,87
14	Córdoba	6,10	36	Jaume I de Castellón	4,83
15	Sevilla	5,95	37	La Rioja	4,62
16	Cantabria	5,92	38	A Coruña	4,50
17	Zaragoza	5,90	39	Almería	4,05
18	Murcia	5,80	40	Burgos	3,83
19	Extremadura	5,73	41	Vigo	3,82
20	Lleida	5,66	42	Jaén	3,45
21	País Vasco	5,65	43	Huelva	3,09
22	Málaga	5,62	44	UNED	1,90

Fuente: Departamento de Sociología y Análisis de las Organizaciones. Universidad de Barcelona.

Por otra parte, en lo que respecta a los resultados de las actividades más ligadas al desarrollo tecnológico se puede señalar, de conformidad con los indicadores sobre patentes que se reflejan en el cuadro 14, que tanto el País Vasco como, de una forma aún más notoria, Navarra, muestran un nivel relativo superior al promedio de la economía española, lo que denota un potencial innovador del sector empresarial que es sobresaliente en el marco de España. Y lo mismo puede decirse si, en vez de las patentes, se utilizan datos referidos a los proyectos de I+D empresarial acogidos a los programas de política tecnológica, pues, en ambas regiones, su nivel duplica aquel promedio, siendo a este respecto una excepción la de Navarra, que sólo lo iguala cuando se consideran los apoyados en ayudas de la Unión Europea²⁴.

La destacada posición que dentro del marco español ocupa, en el País Vasco y en Navarra, el sector empresarial más comprometido con el desarrollo de estrategias de creación de conocimiento orientadas a la innovación tecnológica, se puede apreciar con mayor claridad si, como antes se ha hecho con respecto a la actividad científica, se atiende simultáneamente a los recursos implicados en esas estrategias y a sus resultados mediante el análisis de la relación que se establece entre ambas variables. El gráfico 10 recoge este punto de vista y muestra de nuevo que esa relación es estrecha, de modo que el coeficiente de determinación está cercano al 90 por 100. En síntesis, se puede destacar que:

24. Vid. Buesa (1998).

Cuadro 14: Patentes solicitadas^a por residentes en el País Vasco, Navarra y España en las Oficinas de Patentes Española, Europea y Norteamericana, 1990-1999

Años	Oficina Española			Oficina Europea			Oficina Norteamericana		
	País Vasco	Navarra	España	País Vasco	Navarra	España	País Vasco	Navarra	España
1990	159	55	1.846	18	6	244	8	0	126
1991	125	37	1.317	19	7	267	7	2	116
1992	140	36	1.209	21	13	285	11	12	132
1993	118	35	1.236	31	15	287	11	8	95
1994	112	47	1.167	38	12	350	15	3	116
1995	96	35	1.199	25	15	323	8	5	104
1996	102	30	1.303	26	20	339	11	5	125
1997	73	41	1.121	65	16	404	13	6	135
1998	13	8	494	57	16	489	12	2	79
1999	0	0	12	22	15	272	3	0	16
Pro memoria: Promedios cuatrienales (Valores absolutos y por millón de habitantes)									
1990-93	135,5	40,8	1.402,0	22,3	10,3	270,8	9,3	5,5	117,3
*	64,4	78,0	35,6	10,6	19,7	6,9	4,4	10,5	3,0
1994-97	95,8	38,3	1.197,5	38,5	15,8	354,0	11,8	4,8	120,0
*	45,8	72,8	30,1	18,4	30,0	8,9	5,6	9,1	3,0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de las Oficinas de Patentes de España, Europea y Estados Unidos.

a. Patentes publicadas hasta junio de 2000. Debido a la demora administrativa que implica la publicación de las patentes —de uno a tres años—, los datos posteriores a 1997 deben considerarse poco representativos por incompletos.

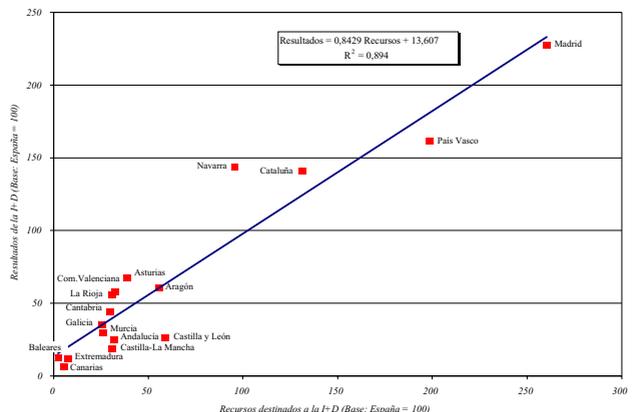
* Por millón de habitantes.

– Más allá de la ubicación extrema de Madrid, el País Vasco, Navarra y Cataluña forman un escalón diferenciado de las demás regiones de España, al coincidir en un relativamente alto nivel de recursos asignados a la I+D empresarial y en unos destacados resultados de esa actividad.

– Además, el País Vasco es, de las tres Comunidades Autónomas que se acaban de mencionar, la que mayores valores obtiene en los dos tipos de indicadores, aunque su situación en la zona que queda por debajo de la recta de regresión denota una productividad de la I+D menor que la que corresponde al promedio español. Ello puede deberse a la peculiar especialización tecnológica e innovadora de la región, sin que se pueda, con la información disponible, confirmar esta hipótesis.

– Una hipótesis, por lo demás, que también cabe considerar en el caso de Navarra, donde la productividad de la I+D empresarial es la mayor de cuantas se registran entre las regiones españolas —tal como se desprende de la distancia que guarda el punto correspondiente con respecto a la recta de regresión—.

Gráfico 10: Recursos y resultados de las actividades de I+D en el sector empresarial de las regiones españolas (Índices relativos con referencia al PIB)



3. LAS EMPRESAS INNOVADORAS

Se ha señalado ya que, en los sistemas regionales de innovación que se están estudiando, las empresas juegan un papel esencial. Por ello, interesa profundizar en el comportamiento de éstas, viendo cómo organizan y orientan sus actividades de creación de conocimiento tecnológico. Tal asunto se aborda en este epígrafe tomando como unidad de análisis a las empresas innovadoras –entendidas éstas, siguiendo la pauta marcada por la OCDE en el *Manual de Oslo*, como las que han desarrollado o introducido recientemente innovaciones de producto o de proceso, aunque también se aplicará un concepto más restringido que sólo considera a las que participan, de manera significativa, en la generación de los conocimientos que se incorporan a las innovaciones adoptadas por ellas²⁵– y examinando sus principales características estructurales, por una parte, y sus estrategias o patrones de innovación, por otra. Tal análisis se realiza tomando en consideración los resultados obtenidos por el INE²⁶, así como los de la Encuesta *ESTE-Eusko Ikaskuntza* que se realizó en 1995 y que permiten abordar aspectos del comportamiento innovador no contemplados por la investigación estadística oficial²⁷.

3.1. El perfil estructural de las empresas innovadoras

El análisis de los rasgos que caracterizan a las empresas innovadoras debe empezar por la cuantificación del número de unidades que se integran en ese conjunto. De acuerdo con los resultados obtenidos por el INE, en 1998, el País Vasco contaba con 1.470 empresas innovadoras en el sector industrial, lo que supone un 15,5 por 100 con respecto al total de las operativas en ese sector²⁸. Para Navarra, esa fuente señala la existencia de 304 empresas innovadoras; es decir el 11,7 por 100 de

todas las industriales. Estas proporciones, claramente en el primer caso y con menos diferencia en el segundo, son superiores a las que se estiman para el conjunto de España –el 10 por 100 de las unidades empresariales de la industria–, pero resultan notoriamente inferiores a las que la Encuesta *Comunitaria de la Innovación* señala para el conjunto de la Unión Europea. Así, teniendo en cuenta en este caso, por las limitaciones que impone la disponibilidad de datos, sólo a las empresas con más de 20 empleados, el porcentaje de las innovadoras sería del 35,5 por 100 en el País Vasco, del 32,5 por 100 en Navarra, del 28,3 por 100 en España y del 56 por 100 en la UE. Así pues, las empresas innovadoras son, en las dos regiones, relativamente pocas, especialmente si, como marco de comparación se tiene en cuenta la experiencia europea, lo que no obsta para que, dentro de la economía española, sobresalgan ambas por la amplitud de su tejido innovador.

Esas empresas innovadoras, por otra parte, se distribuyen por todos los estratos de tamaño y por los diferentes sectores de la economía. Así, entre ellas pueden encontrarse unidades de dimensión pequeña, mediana y grande, siendo más frecuentes las primeras que las segundas. De esta manera, en el País Vasco, más de las tres cuartas partes ocupan a menos de 50 trabajadores, otro 18 por 100 emplean entre 50 y 249 personas y sólo un 6 por 100 cuentan con 250 o más operarios. Y, en Navarra, esas proporciones son, respectivamente, del 62, el 28 y el 10 por 100. No obstante, hay que añadir inmediatamente que la probabilidad de que una empresa sea innovadora aumenta con el tamaño; o, dicho de otro modo, mientras que sólo unas pocas de las pequeñas empresas existentes en el tejido productivo de estas regiones se clasifican entre las innovadoras, son bastantes las medianas, y muchas las grandes, que adquieren esa cualidad.

De la misma forma, hay empresas innovadoras en todos los sectores de la economía, pero es más frecuente esa posibilidad en la industria que en la agricultura, la construcción y los servicios. Y, dentro de aquella, dependiendo de la especialización de cada territorio, las encontramos sobre todo en la fabricación de productos metálicos, bienes de consumo y máquinas –caso del País Vasco, con unas proporciones del 46, 23 y 17 por 100, respectivamente, correspondiendo el resto a las ramas de la química, material de transporte y energía– o de productos de consumo y maquinaria –caso de Navarra, con el 47 y el 36 por 100, respectivamente, quedando el resto para las demás industrias–.

Otra característica estructural de estas empresas es que muchas de ellas ostentan posiciones de liderazgo en el mercado y, por tal motivo, concentran una parte muy importante de la actividad económica. Así, los datos del INE permiten comprobar que del total de las ventas de las empresas industriales, en el País Vasco, un 77 por 100

25. El *Manual de Oslo* hace referencia a la metodología de las encuestas sobre innovación tecnológica en las empresas (vid. OECD, 1997). Una discusión conceptual acerca de las empresas innovadoras se efectúa en Buesa, Navarro et al. (2001), págs. 47 y ss.

26. Se hace referencia a la *Encuesta sobre Innovación tecnológica en las empresas*, de la que existen tres entregas, referidas a los años 1994, 1996 y 1998. De esta fuente se utilizarán los datos que toman como referencia a las empresas domiciliadas en el País Vasco y Navarra. Dichos datos, que todavía son inéditos, se han obtenido de una explotación *ad hoc* de la encuesta realizada en el marco del proyecto aludido en el resumen de este trabajo.

27. Los principales resultados de esta encuesta se recogen en Buesa, Navarro y Zubiaurre (1997). Asimismo, un análisis más detallado de ellos puede verse en Zubiaurre (2000).

28. Como ha mostrado Navarro (2001a), en la *Encuesta sobre Innovación* se incurre en una subestimación del número de unidades que conforman el tejido industrial regional del País Vasco, particularmente por lo que concierne a las empresas de menos de 20 empleados, de manera que si la cifra mencionada se compara con la que se desprende de los Directorios de Empresas de EUSTAT, el porcentaje de las innovadoras se reduciría hasta el 10 por 100.

corresponde a las innovadoras. Y esta proporción es del 83 por 100 en el caso de Navarra. Por otra parte, la *Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza* –a la que se hará referencia en adelante, como fuente de datos, dentro de este epígrafe– cuantifica el porcentaje de empresas líderes, entre las innovadoras, en el 30 por 100 para el País Vasco; y señala que otro 50 por 100 ocupan un lugar entre las cinco primeras de su mercado. Para Navarra, estas ratios son del 37 y 49 por 100, respectivamente.

Asimismo, otro elemento interesante se refiere al tipo de capital que ejerce el control sobre las empresas a las que aquí se alude. En las dos Comunidades Autónomas es predominante la categoría que agrupa a las unidades independientes de capital nacional, aunque la correspondiente frecuencia es mayor en Navarra –el 70,7 por 100– que en el País Vasco –57,7 por 100–. Son asimismo numerosas las empresas que se integran en grupos industriales o financieros de capital nacional, en este caso de manera inversa al anterior; es decir, con mayor participación en el País Vasco –el 28,8 por 100– que en Navarra –el 12,2 por 100–. Y, en cambio, hay pocas empresas públicas –2,8 y 7,3 por 100 en el País Vasco y Navarra, respectivamente– y extranjeras –alrededor del 10 por 100 en ambos casos–.

Las empresas que adoptan una conducta innovadora se caracterizan además por contar con una amplia experiencia de operación en el mercado. Ambas circunstancias se refuerzan mutuamente: por una parte, la innovación requiere la acumulación de conocimientos y se fundamenta en una buena parte sobre la experiencia, tal como más adelante se tendrá ocasión de comprobar; y, por otra, la obtención de innovaciones posibilita la ocupación de buenas posiciones en el mercado y la permanencia dentro de él. Un indicador de esa experiencia es la edad de la empresa, variable ésta que, cuando en 1995 se realizó la *Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza* que nos sirve como base de datos en este análisis, adoptaba un valor medio de 26,6 años en el caso del País Vasco y de 23 años en el de Navarra. Ello no significa, sin embargo, que no haya empresas de reciente creación entre las innovadoras, pues en ambas regiones alrededor del 15 por 100 de éstas tenían menos de cinco años de antigüedad y otro 25 por 100 entre cinco y quince años.

Finalmente, este recorrido por las características de las empresas innovadoras puede cerrarse señalando que, por lo general, cuentan con unos buenos resultados competitivos dentro de los mercados en los que actúan. Así, la citada encuesta revela que, al compararse con sus rivales nacionales, estas empresas se consideran superiores a ellos, aunque se sitúan más bien en un plano de igualdad en la confrontación con los competidores extranjeros. La capacidad competitiva se revela también en indicadores que dan cuenta de sus operaciones en el terreno internacional. A este respecto, de acuerdo con los datos que se resumen en el

cuadro 15, es muy elevada la proporción de las empresas que han desarrollado capacidades operativas en los mercados exteriores. Aunque las cuantías correspondientes difieren entre las dos regiones y son, por lo común, algo más altas en el País Vasco, ello puede decirse tanto con respecto a la exportación como por lo que concierne a la constitución de filiales en el exterior, a la realización de operaciones de transferencia de tecnología y a la internacionalización de las actividades de I+D²⁹.

Cuadro 15: Indicadores de la competitividad internacional de las empresas innovadoras en el País Vasco y Navarra (% sobre el total de las empresas innovadoras)

Indicadores	País Vasco	Navarra
Empresas exportadoras	80,2	70,7
Empresas que tienen filiales en el extranjero	26,0	17,1
Empresas que han concedido licencias en el extranjero	10,2	13,3
Empresas que han prestado asistencia técnica en el extranjero	32,2	38,2
Empresas que participan en programas internacionales de I+D	27,0	24,1

Fuente: Elaborado a partir de la *Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza*

3.2. Estrategias tecnológicas y patrones de innovación

La organización de los procesos de generación de los conocimientos sobre los que se fundamenta la innovación –o lo que bajo un concepto más general puede concebirse como estrategia tecnológica– se articula en torno a los cinco tipos de elementos que se enumeran a continuación:

- Las bases del conocimiento, lo que implica el desarrollo de actividades conducentes a su obtención.
- La asignación de recursos financieros y humanos al proceso creativo de nuevos saberes.
- La orientación de la innovación, lo que se especifica en la búsqueda de soluciones tecnológicas referentes a los productos y a los procesos de producción.
- El establecimiento de redes u otras formas de cooperación con los agentes del sistema de innovación que pueden aportar conocimientos añadidos a los generados internamente por las empresas enriqueciendo los saberes de éstas.
- Y, por último, el empleo de diferentes modalidades de apropiación de los conocimientos para internalizar dentro de la empresa su núcleo esencial y evitar su fuga hacia otros agentes, en especial hacia los competidores.

El análisis de estos elementos, que se realiza a continuación a partir de la *Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza*, está referido a las empre-

29. Un detallado análisis de la competitividad de estas empresas con relación a sus patrones de innovación, se puede ver en Buesa y Zubiaurre (1999).

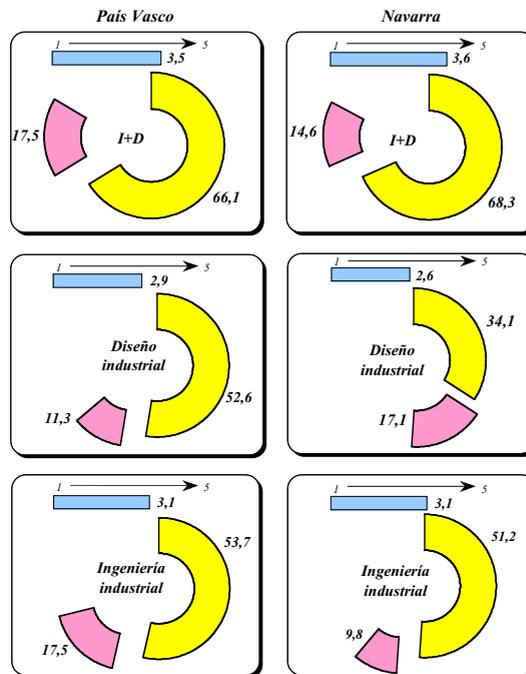
sas que se consideran como innovadoras según el concepto más restringido al que se aludía al comienzo de este epígrafe. Por lo que se refiere al primero de ellos, cabe señalar que la principal actividad sobre la que se asienta el proceso de obtención de conocimientos es, tanto en el País Vasco como en Navarra, la I+D, pues no sólo la desarrollan la mayor parte de las empresas –como puede verse en el gráfico 11–, sino que además la valoran, junto a la acumulación de experiencia en la producción, como la principal fuente de nuevos saberes tecnológicos. Además, una proporción importante de esas empresas realiza tareas de ingeniería industrial –que también se valoran positivamente en cuanto a su contribución al elenco de conocimientos disponibles–, siendo en cambio menor, en especial en Navarra, la que corresponde a las labores referentes al diseño.

En cuanto a los recursos que se emplean en las actividades precedentes, se estima su valor en algo más del 4 por 100 de la cifra de ventas de las empresas, siendo muy similar la situación en las dos regiones estudiadas tanto en lo que concierne a la cuantía global como en lo que respecta a su distribución casi igualitaria entre los gastos en I+D y en las otras actividades innovadoras³⁰. Por otra parte, en términos de personal, las plantillas ocupadas en esas tareas se estiman por término medio en 16 ó 17 personas, de las que aproximadamente la mitad lo son en los departamentos de I+D y la otra mitad en los de ingeniería o diseño industrial.

El tercer aspecto de la estrategia innovadora incumbe a la orientación que se imprime a sus objetivos. En este caso, de nuevo sin grandes diferencias entre las empresas vascas y navarras, la mayoría de éstas se decanta por la tecnología de producto, bien sea mediante el desarrollo de nuevos artículos, bien a través de la introducción de mejoras sustanciales en los que ya se elaboran. No obstante, también se da cierto relieve, aunque menor, a las tecnologías de proceso, siendo en cambio pocas las empresas que persiguen la adaptación o asimilación de tecnologías adquiridas externamente.

30. La *Encuesta sobre innovación* del INE, en la que se incluyen también las empresas que son innovadoras por el mero hecho de haber introducido algún nuevo producto o proceso –por ejemplo, por haber adquirido una nueva maquinaria–, aunque no hayan participado en la generación del conocimiento sobre el que se asienta la correspondiente tecnología, cuantifica el gasto en innovación en el 2,8 por 100 de las ventas para el País Vasco y el 2,0 por 100 para Navarra. En ambos casos, la I+D supone una proporción próxima a la mitad –46,7 por 100, en el primero, y 47,8 por 100, en el segundo–.

Gráfico 11: Bases del conocimiento en las empresas innovadoras del País Vasco y Navarra (Porcentajes sobre el total de las empresas e índices de valoración)



Fuente: Elaboración propia a partir de la *Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza*
 Leyenda:
 ■ Actividad realizada con regularidad ■ Actividad realizada ocasionalmente
 ■ Índice de valoración expresado a partir de una escala de Likert de 1 (poco importante) a 5 (muy importante) en la que 3 corresponde a un nivel mediano.

Las relaciones de cooperación entre los agentes del sistema de innovación están destinadas a la transferencia mutua de conocimientos cuando existe complementariedad entre ellos. Esas relaciones son a veces informales, aunque, en los últimos años, impulsadas por las políticas científicas y tecnológicas, se han desarrollado cada vez más bajo formas contractuales. La encuesta que venimos utilizando enfatiza a este respecto en el papel de la interacción existente entre las empresas y los Centros Tecnológicos, destacando que el 56,5 por 100 de aquellas han contratado los servicios de estos en el País Vasco, proporción que cae hasta el 31,7 por 100 en Navarra. Asimismo, esa fuente señala que las empresas, al evaluar los resultados de esa relación, lo hacen en general de una manera favorable –tal como se tendrá ocasión de comprobar en el próximo epígrafe–. Sin embargo, no ocurre lo mismo con otras formas de cooperación, en particular con las que se establecen con las instituciones académicas o con las demás empresas, cuyo papel en la creación de tecnología se aprecia como poco relevante, siendo en cambio algo mejor valoradas –aunque sin llegar a niveles de verdadera importancia– las que vinculan a los proveedores y usuarios³¹.

31. La encuesta del INE cuantifica la cooperación en el 38,6 por 100 para las empresas vascas y el 23,4 por 100 para las navarras. En ambos casos, se destaca que la mayor densidad de relaciones de este tipo se da con los proveedores y los clientes. El INE no alude específicamente a los Centros Tecnológicos entre las categorías de agentes tratadas a este respecto.

Finalmente, el quinto elemento de la estrategia tecnológica se refiere a los procedimientos de apropiación de los frutos que se derivan de las actividades de creación de conocimiento. Esos procedimientos buscan reducir el impacto negativo que para las empresas ocasiona el carácter de bien público que, aunque sea de una manera parcial, tiene la tecnología, pues la difusión sin coste del conocimiento puede impedir la recuperación de las inversiones realizadas para su generación. Los más comunes son, además del sistema de propiedad industrial –del que forman parte las patentes, modelos de utilidad, marcas comerciales y dibujos industriales que pueden ser registrados en las Oficinas de Patentes y Marcas–, los secretos comerciales y la regularidad innovadora –es decir, la continuidad en el proceso de introducción de innovaciones con el fin de anticiparse a los competidores–. La *Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza* señala sobre este tema que, por lo general, las empresas vascas y navarras utilizan poco estos métodos, pues sólo un poco más de un tercio de ellas tiene establecido alguno de los de carácter formal –propiedad industrial o secretos–. Y, por otra parte, les conceden una baja capacidad para preservar los saberes de la empresa. Ello puede parecer sorprendente –pues denota una cierta despreocupación por la posible existencia de imitadores entre los competidores– aunque tal vez sea explicable por el hecho de que esas empresas obtienen muy pocas innovaciones radicales³².

Esto último nos introduce en la consideración de los resultados que se derivan de las estrategias de innovación. Tres son a este respecto, como señala el cuadro 16, los indicadores que expresan los frutos obtenidos por las empresas:

- El primero expresa el nivel de autonomía tecnológica de las empresas cuantificando la importancia relativa que, sobre el total de las tecnologías utilizadas por ellas, adquieren sus propios desarrollos. Los datos muestran que ese nivel es muy elevado, especialmente en lo que concierne a las tecnologías de producto, lo que resulta coherente con la orientación de sus esfuerzos.

32. Los datos del INE, aunque referentes, como se ha dicho, a un conjunto más amplio, no ofrecen una imagen diferente. En el País Vasco, sólo un 23 por 100 de las empresas innovadoras en sentido amplio han registrado patentes –14 por 100 en el caso de Navarra–; un 20 por 100 ha empleado otras modalidades de propiedad industrial –13 por 100 en Navarra–; el 17 por 100 asegura proteger sus innovaciones bajo formas de secreto de fábrica –23 por 100 en Navarra–; y sólo el 7 por 100 confía en la regularidad innovadora –igual proporción en Navarra–.

Cuadro 16: Indicadores de resultados tecnológicos en las Empresas innovadoras del País Vasco y Navarra

<i>Indicadores</i>	<i>País Vasco</i>	<i>Navarra</i>
I. Nivel de autonomía tecnológica ^a :		
- En tecnologías de producto	71,2	73,2
- En tecnologías de proceso	65,5	62,2
II. Tipología de las innovaciones ^b :		
- Innovación radical de producto	22,0	24,2
- Innovación incremental de producto	67,8	74,2
- Innovación imitativa de producto	66,6	77,1
- Innovación radical de proceso	8,5	15,2
- Innovación incremental de proceso	48,6	71,9
III. Incidencia de la innovación en las ventas ^c :		
- Innovaciones de producto	30,7	31,4
- Innovaciones de proceso	20,1	38,5

Fuente: Elaborado a partir de la *Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza*
a. Porcentaje de desarrollos propios sobre el total de las tecnologías utilizadas por la empresa.
b. Porcentaje de las empresas innovadoras que obtienen cada tipo de innovaciones.
c. Porcentaje de las ventas que corresponde a los nuevos productos o a los productos elaborados con los nuevos procesos introducidos por la empresa.

- El segundo se refiere a los tipos de innovaciones que obtienen las empresas. A este respecto, se destaca el carácter fundamentalmente incremental o imitativo de los las tecnologías obtenidas. Dicho de otra manera, las empresas basan sobre todo sus logros en la acumulación de mejoras en los productos o los procesos que les son conocidos, o bien en la reproducción de lo que hacen sus competidores, siendo pocos los casos en los que se alcanzan innovaciones radicales³³. Además, en el País Vasco, es más probable encontrar empresas con innovaciones de producto que de proceso, lo que no ocurre en Navarra donde ambas son igualmente frecuentes.
- Y el tercero da cuenta de las ventas de productos nuevos o de productos elaborados a partir de nuevos procesos. Las primeras suponen un poco más del 30 por 100 del total facturado por las empresas en las dos regiones³⁴; y las segundas, sólo el 20 por 100 en el País Vasco y casi el doble de esta proporción en Navarra, lo que concuerda con el mayor énfasis que en ésta adquieren las tecnologías de proceso.

La presentación precedente de los elementos constitutivos de la estrategia innovadora de las empresas ha mostrado su pauta más general expresada en los valores medios de las variables consideradas. Ello, aunque tiene una indudable

33. De acuerdo con los resultados del INE, en el País Vasco, las innovaciones radicales –concepto éste que se aproxima a través de la consideración de los productos que son nuevos para el mercado en el que operan las empresas– suponen tan sólo el 8,5 por 100 de las ventas totales de las empresas innovadoras. En Navarra, la proporción sube hasta el 11 por 100.

34. Los porcentajes que estima la encuesta del INE son, respectivamente, del 25,6 y el 29,2 por 100 en el País Vasco y Navarra.

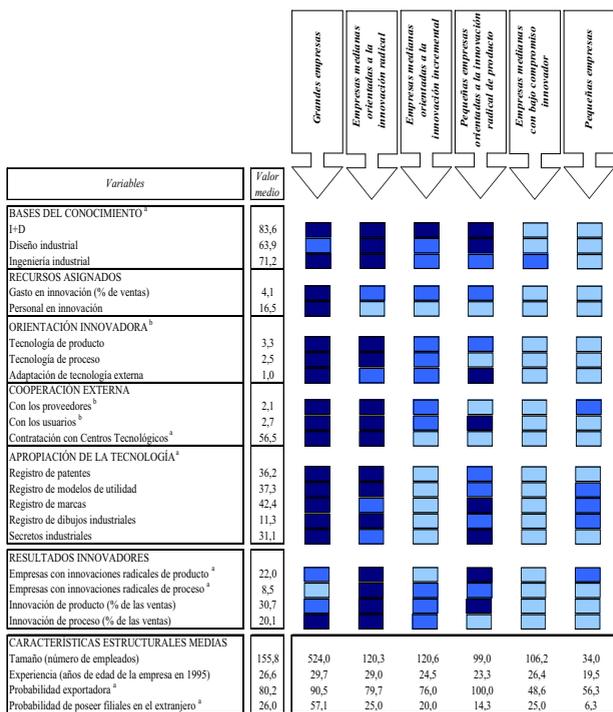
ventaja didáctica, pues simplifica la exposición, oculta un aspecto esencial del fenómeno de la innovación como es el que ésta se desarrolle de manera diferenciada entre los agentes que participen en ella. Dicho de otro modo, no existe el prototipo de empresa innovadora que típicamente responde a aquella pauta, sino que más bien se pueden encontrar diversos tipos de empresas que, como en un caleidoscopio, combinan de diferentes maneras aquellos elementos dando lugar a diferentes patrones de innovación. Tales patrones son expresivos de la variedad o diversidad de las empresas que se embarcan en los procesos creativos del conocimiento; una variedad que, básicamente, se forma a partir de los recursos acumulados –que se sintetizan en el tamaño–, de la intensidad con la que se acometen esos procesos y de la orientación de éstos.

Pues bien, es posible estudiar esos patrones mediante el empleo de técnicas de análisis que permiten agrupar a las empresas cuyo comportamiento está más próximo, a la vez que se separa de las demás. Esto es lo que se ha hecho para el caso del País Vasco³⁵, dando lugar a los resultados que, de una manera simplificada, expresa el gráfico 12. De acuerdo con ellos, pueden delimitarse seis patrones de innovación que responden a otros tantos tipos de estrategias tecnológicas:

- El primero es, como puede verse, el correspondiente a las grandes empresas cuya actuación se expresa de forma más enfática que la media en prácticamente todas las variables de la estrategia tecnológica. Estas empresas, sin embargo, tienen unos frutos innovadores más bien medianos, a la vez que cosechan un muy notable resultado en el terreno competitivo internacional.
- El segundo reúne a las empresas medianas que orientan su estrategia hacia la innovación radical. También en este caso las variables adoptan valores por lo común superiores al promedio general, excepto, significativamente, en lo referente a la asignación de recursos, lo que guarda relación con su tamaño. Los resultados innovadores son ahora, en cambio, claramente superiores a los medios. Pero no ocurre igual con los que expresan la competitividad internacional –exportación e inversiones directas en el extranjero– que se sitúan más bien en la media obtenida para el conjunto total de las empresas innovadoras.
- El tercer patrón se refiere también a las empresas de tamaño mediano, aunque en este caso la estrategia se orienta a la innovación incremental. Ésta se configura de una forma muy próxima a la pauta media que

anteriormente se ha expuesto, salvo en lo concerniente a la apropiación de la tecnología –a cuyos procedimientos se concede poco relieve–. Los resultados innovadores son más bien intermedios y los logros competitivos externos también.

Gráfico 12: Patrones de innovación entre las empresas innovadoras del País Vasco



Fuente: Elaborado con datos de la Encuesta ESTE-Eusko Itasuntza a partir de los resultados obtenidos por Arantza Zubiaurre: *La innovación en las empresas de la CAPV*, Tesis Doctoral, Universidad de Deusto, San Sebastián, 2000.
^a Porcentaje sobre el total de las empresas. ^b Índice de valoración sobre una escala de Likert de 1 a 5.
 Leyenda: ■ Valor superior al promedio. ■ Valor similar al promedio. ■ Valor inferior al promedio.

- El cuarto tipo de empresas recoge a las de tamaño pequeño que, orientadas hacia la innovación radical de producto, configuran su estrategia dando un valor medio o elevado a las variables expresivas de ésta y derivan de ella unos notables resultados tecnológicos, alcanzando también un alto nivel competitivo exterior en el terreno comercial –aunque no así en el de la inversión directa–.
- El quinto grupo incluye a las empresas medianas cuyo compromiso estratégico con la innovación es más bien tibio, fundamentalmente porque se asignan pocos recursos. En ellas, todas las variables referentes a la estrategia tecnológica anotan valores inferiores al promedio general. Y, a su vez, tanto los resultados innovadores como competitivos se muestran en consonancia con esa mediocridad –con la significativa excepción de la variable referida a la constitución de filiales en el exterior–.
- Y, finalmente, el sexto patrón es el que agrupa a las empresas pequeñas que no han sido recogidas en el aludido con anterioridad. También aquí se constata una estrate-

35. El trabajo de referencia es el de Zubiaurre (2000). En él puede seguirse el detalle de las técnicas de análisis empleadas y sus resultados.

gia innovadora más bien débil, apoyada en unos recursos muy escasos. Estas empresas, por lo general, enfatizan poco en todas las variables consideradas, con la única excepción de las referidas al uso de algunas modalidades de la propiedad industrial como forma de apropiación de la tecnología. Y sus resultados innovadores y competitivos son, asimismo, inferiores a los medios.

En suma, una amplia variedad de patrones de innovación puede ser descrita a partir de las posibilidades que ofrece, en el terreno real, la combinación, bajo distintas formas e intensidades, de los elementos constitutivos de la estrategia tecnológica. Unos patrones que, como se acaba de ver, agrupan a empresas con diferentes niveles de compromiso y orientación en la gestión de la innovación, y que coinciden también con dispares resultados innovadores y variadas posiciones comerciales. Dichos resultados innovadores y comerciales no guardan una relación lineal con el vigor con el que se expresan las variables delimitadoras de la estrategia tecnológica, de manera que no se verifica, en este plano microeconómico, que cuanto mayores son los recursos destinados a la innovación mejor es la posición competitiva de las empresas. Esta “paradoja de la competitividad” hace que hace difícil la justificación de las políticas orientadas al impulso de la capacidad tecnológica de las empresas para sostener el desarrollo económico regional. Y, por ello, conviene aclarar que la actividad innovadora es un prerequisite necesario para que las empresas garanticen su continuidad en el mercado, e incluso adquieran posiciones de liderazgo dentro de él; pero su configuración en cada caso es más bien resultado tanto de la disponibilidad de recursos y de la acumulación de experiencia, como de la naturaleza y características tecnológicas de las industrias en las que esas empresas operan³⁶.

4. LA POLÍTICA TECNOLÓGICA

El último de los aspectos que se tratarán en este texto se refiere a las políticas tecnológicas. Tradicionalmente se ha considerado que la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico plantea un problema de incentivos para la asignación de recursos a su producción. Básicamente, el hecho de que ese conocimiento incluya elementos codificables y reproducibles a bajo coste –o si se prefiere, el hecho de que la tecnología sea, al menos de forma parcial, un bien de carácter público– hace que los estímulos del mercado no sean suficientes para que la sociedad dedique a su creación una cantidad adecuada de recursos y que, por tanto, sea preciso el concurso de los poderes públicos para complementar y orientar los gastos e inversiones correspondientes. Además, la obten-

ción de dichos conocimientos tiene lugar a partir de procesos de aprendizaje que dan lugar a externalidades y, por tanto, a beneficios que se extienden más allá de los agentes que participan directamente en ellos. Unas externalidades que se acrecientan, por lo demás, a medida que se difunden las tecnologías por las diferentes actividades productivas y por los distintos ámbitos de la vida social, dando lugar a mejoras en la eficiencia, ganancias en la productividad y, en definitiva, progreso en el bienestar, así como a avances en la competitividad.

Todo ello, ha hecho que, en los últimos años, se haya puesto mucho énfasis en la política de ciencia y tecnología, pues, en definitiva, se sostiene que ésta constituye un requisito necesario para progresar en una economía que se basa en el saber. Y esa política combina un variado conjunto de instrumentos que comprenden la financiación pública de la investigación académica y, de manera parcial, de la orientada al desarrollo tecnológico en el ámbito de las empresas, la regulación y defensa de los derechos de propiedad industrial e intelectual y el establecimiento de arreglos institucionales destinados a favorecer la difusión del conocimiento y la interacción entre los agentes que participan en el sistema de innovación –arreglos entre los que se pueden mencionar las instituciones de interface entre la ciencia y la tecnología, como por ejemplo las Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación (OTRI) de las Universidades, los incentivos a la cooperación en I+D, las redes de empresas, Universidades y Centros Públicos de Investigación, los Centros Tecnológicos, los Parques Científicos y los Parques Tecnológicos, los viveros de empresas y las instituciones de asesoramiento tecnológico–.

Las Administraciones Públicas del País Vasco y de Navarra no han sido ajenas a ese énfasis y han dispuesto, por ello, de acciones encaminadas al fomento del desarrollo tecnológico. En el primer caso, esas acciones se remontan al comienzo de la década de 1990 y se especifican actualmente en el *Plan de Ciencia y Tecnología*, en el que se contemplan de una forma integrada los ámbitos científico y tecnológico, y se plantea como meta general el fortalecimiento de la competitividad. Y, en el segundo, la experiencia en materia de política científica y tecnológica es mucho más exigua, de manera que, más allá de ciertas actuaciones puntuales, no ha sido hasta muy recientemente cuando se ha formulado un *Plan Tecnológico* cuyo objetivo global es, como en el caso anterior, mejorar la competitividad de las empresas, a la vez que fomentar el empleo.

Pero más allá de la programación de las actuaciones de los Gobiernos Vasco y de Navarra, lo que interesa destacar aquí es cómo se ha configurado en la práctica la política de I+D y qué resultados ha obtenido. Para abordar este asunto hemos de circunscribirnos necesariamente al caso vasco³⁷ –y

36. Un detalle mayor sobre este problema, examinado a partir de los resultados obtenidos en el País Vasco, se puede obtener en Buesa y Zubiaurre (1999).

37. En lo que sigue, sintetizo el contenido de mi artículo: Mikel Buesa (1996). Vid. también la última parte de Zubiaurre (2000).

más específicamente al sector empresarial—, pues se carece de estudios de alcance analítico para el navarro³⁸.

Esa política es el resultado de las actuaciones del Estado, el Gobierno Vasco y la Unión Europea; unas actuaciones que se gobiernan desde instancias diferenciadas, cuya concepción de los problemas tecnológicos no es siempre coincidente y cuya coordinación es más bien débil. Los recursos que esas Administraciones han destinado a financiar los proyectos empresariales de I+D han crecido paulatinamente a lo largo de la década de 1990, pasando de una cifra de 43,6 millones de Euros al comienzo de ella a otra de 83,4 millones en 1999; y su aportación relativa también ha variado de una forma notable, pues la correspondiente al Estado ha ido disminuyendo mientras aumentaba la de la Comunidad Autónoma y la de la Unión. Cada una de ellas, por otra parte, ha seguido su propia pauta en la distribución de los fondos puestos a disposición de las empresas, de modo que en cada caso se ha dado énfasis a unas prioridades sectoriales distintas. Así, mientras el Gobierno Vasco se ha centrado en los servicios de educación e investigación —sector éste que aparece dominado por los Centros Tecnológicos a los que anteriormente se ha hecho referencia— y ha relegado a un segundo plano a las demás actividades, incluidas las industriales³⁹, la financiación estatal, que también escoge ese sector entre sus prioridades, añade otros como la electrónica, el material de transporte y los servicios a empresas; y en el caso europeo, además de las mencionadas ramas de servicios, se muestran prioritarios el sector agropesquero y el energético. Añádese a ello que, entre las actuaciones de todas estas Administraciones, no se aprecian signos de complementariedad, lo que, en definitiva, denota la ausencia de coordinación entre ellas.

La instrumentación de las ayudas públicas a las empresas para el desarrollo de proyectos de I+D ha sido evaluado, a partir de los resultados de la ya citada *Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza*, en un plano microeconómico. El 73 por 100 de las empresas que contestaron a esta encuesta fueron solicitantes de aquellas ayudas y las obtuvieron en casi el 98 por 100 de los casos, lo que concede a esta fuente una fiabilidad notable. Tres han sido los núcleos temáticos para los que se ha solicitado una valoración a las empresas:

38. No obstante, el lector interesado en una descripción de las ayudas existentes en Navarra y de las instituciones de apoyo a la innovación, puede ver el trabajo de Zabala (1996).

39. Como se verá después, esto es en buena medida una ilusión contable derivada del modo como se registran los datos en las estadísticas de I+D, ya que, al instrumentarse las ayudas a las empresas a través de los Centros Tecnológicos, éstos ejercen una función de intermediación en la canalización de recursos hacia la industria. Vid. para el detalle, Buesa (1996).

- El primero se refiere a las relaciones que se establecen entre las empresas y las instituciones que gestionan la política tecnológica. Así, se han evaluado aspectos como la accesibilidad de éstas, su eficacia en la canalización de información, las relaciones personales con sus funcionarios y los trámites administrativos que se exigen. Para todos ellos se aprecia una opinión bastante favorable entre las empresas, aunque con cierta diferencia entre los tres primeros y el último, con independencia de cuál sea la Administración implicada. No obstante, los empresarios vascos perciben más próxima y valoran algo mejor a la Administración Autónoma que a la del Estado, y a ésta que a la Europea.
- El segundo guarda relación con la objetividad de los criterios que orientan la concesión de las ayudas públicas y con los procedimientos que se utilizan para su seguimiento y control. De nuevo, las empresas aprueban la actuación de los organismos gestores de esas ayudas, sin que, en este caso, se aprecien diferencias significativas entre las distintas Administraciones.
- Y el tercero recoge las exigencias que esas Administraciones plantean a las empresas, tanto en lo que concierne a su capacitación tecnológica y financiera, como en lo que respecta a las restricciones que se pueden derivar de las prioridades políticas. Los resultados obtenidos muestran que, por lo común, las empresas no se consideran discriminadas por razones financieras; entienden que existe una evaluación rigurosa de la viabilidad técnica de sus proyectos —sobre todo cuando se trata de obtener ayudas europeas—; y consideran que éstos han de adecuarse a aquellas prioridades, aunque no ven en ello un condicionamiento excesivo —de nuevo con una cierta diferencia entre las entidades gestoras autonómicas o estatales y las de la Unión Europea—.

Por otra parte, en el caso específico del Gobierno Vasco, debe señalarse que una buena parte de los fondos que destina a la I+D financien proyectos contratados por las empresas a los Centros Tecnológicos, lo que implica que éstos ejercen un papel de intermediación en la canalización de recursos públicos hacia la industria. Así, como ya se ha visto, más de la mitad de las empresas innovadoras vascas han sido contratantes de los servicios de estos Centros, lo ha sido para ellas un factor condicionante de la obtención de subvenciones con cargo a los presupuestos de la Comunidad Autónoma. Por ello es relevante evaluar, también en una perspectiva microeconómica, los resultados que se han derivado de aquella relación.

Lo primero que hay que poner de manifiesto a este respecto es que la contratación de proyectos con los Centros se encuentra estrechamente vinculada al patrón de innovación de las empresas. Así, son las grandes empresas y las medianas o pequeñas orientadas a la innovación radical —es

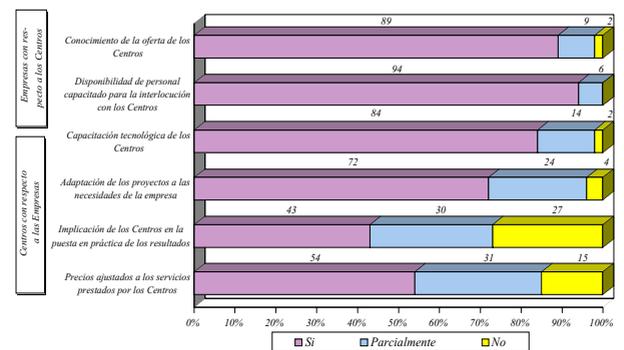
decir, las que realizan un mayor esfuerzo de asignación de recursos a la innovación— las que registran una mayor probabilidad de entablar la referida relación. En los demás casos, esa probabilidad es muy reducida, lo que viene a significar que la vía de instrumentación de la política tecnológica a través de la subvención de proyectos de cooperación en I+D entre las empresas y los Centros Tecnológicos es discriminatoria y que tal discriminación opera en contra de las empresas medianas y pequeñas cuya estrategia tecnológica es relativamente débil⁴⁰. Es éste un aspecto que merece ser tomado en consideración para una eventual reforma de dicha política, pues, si uno de los principales problemas del sistema regional de innovación es, como antes se ha señalado, que hay un número relativamente corto de empresas que realizan actividades de creación de conocimiento, resulta evidente que los instrumentos actuales no sirven para resolverlo.

La evaluación de las relaciones efectivamente establecidas entre las empresas y los Centros, ha considerado tanto los aspectos que dependen de aquellas como los que reflejan la actuación de éstos. Por lo que a los primeros concierne, de acuerdo con lo que se muestra en el gráfico 13, nueve de cada diez de las empresas —o incluso más— entienden que su conocimiento de la oferta de los Centros con los que se vinculan es bueno y que su personal está técnicamente capacitado para la interlocución con ellos. Así pues, parece que, desde su propia perspectiva, las empresas consideran que se dan las condiciones para una adecuada cooperación con los Centros. Y, por lo que respecta a los segundos, cabe señalar que, de acuerdo con las opiniones reflejadas en el citado gráfico, los Centros han mostrado una, en general, buena capacitación tecnológica en el desarrollo de los proyectos y que éstos se han adaptado a las necesidades de las empresas —aunque en casi la cuarta parte de los casos sólo de una manera parcial—. Sin embargo, la actuación de los Centros Tecnológicos no se valora tan positivamente cuando se entra a considerar su implicación en la ejecución de los resultados de esos proyectos, pues, en un 30 por 100 de los casos, las empresas entienden que sólo lo hacen de una forma parcial, y en otro 27 por 100 que no existe esa participación. Asimismo, casi la mitad de las empresas se muestran insatisfechas con los precios pagados a los Centros, pues se considera que éstos o bien sólo se ajustan parcialmente a los servicios prestados o no guardan relación con ellos.

Asimismo, se han valorado los resultados de los proyectos que se han contratado con los Centros Tecnológicos. Seis han sido los aspectos con-

siderados, tal como se muestra el gráfico 14. Los dos primeros hacen referencia, respectivamente, a la consecución de los objetivos de orden técnico planteados en los proyectos y a la adaptación de los resultados alcanzados a las necesidades de las empresas. En ambos casos, las respuestas de los entrevistados reflejan un alto nivel de éxito: tres cuartas partes entienden que esos objetivos se han logrado plenamente y casi siete de cada diez opinan que dicha adaptación es totalmente satisfactoria. Sin embargo, el éxito de los proyectos no se había traducido, en el momento de realizar la encuesta, en una situación paralela en cuanto a la explotación de sus resultados. En efecto, sólo la mitad de las empresas declara haber utilizado plenamente los conocimientos correspondientes en la producción, aunque otro tercio señala que lo ha hecho de una manera parcial. Además, el logro de una mejora de la posición competitiva de las empresas y la cobertura de los costes con los resultados de los proyectos se sitúan en un nivel claramente inferior al de la consecución de los objetivos tecnológicos de éstos.

Gráfico 13: Valoración de las relaciones entre las empresas innovadoras y los Centros Tecnológicos en el País Vasco (Porcentajes)

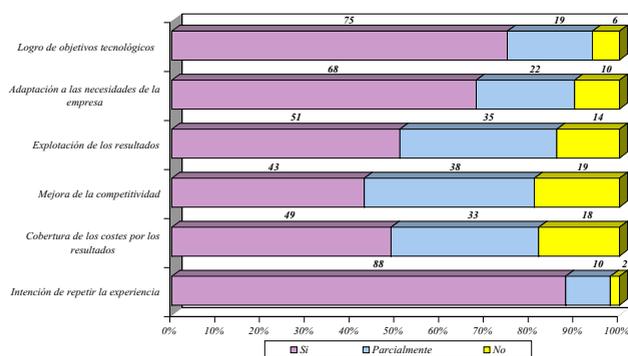


Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza.

En resumen, la contratación con los Centros Tecnológicos para el desarrollo de actividades de I+D ha constituido para las empresas innovadoras vascas que han podido acceder a ellos, principalmente las medianas y grandes cuyas estrategias tecnológicas son más fuertes, una opción coronada por unos elevados niveles de éxito en el plano técnico, pero no tanto en el terreno productivo y económico. Sin embargo, esto último no puede ser valorado negativamente si se tiene en cuenta que los procesos de generación de conocimiento se desenvuelven siempre en un marco de incertidumbre acerca de sus posibilidades de aplicación. Y, de hecho, las empresas que aquí se han analizado así parecen entenderlo, como muestra el último de los indicadores contemplados en el gráfico 14, a juzgar por la expresión de sus intenciones de volver a repetir este tipo de experiencia.

40. El análisis en detalle de este punto se debe a Zubiaurre (2000), donde el lector puede encontrar la fundamentación empírica de estas afirmaciones.

Gráfico 14: Evaluación de los resultados obtenidos en los proyectos contratados por las empresas innovadoras a los centros Tecnológicos en el País Vasco (Porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta ESTE-Eusko Ikaskuntza.

BIBLIOGRAFÍA

BUESA, M. (1996): “Empresas innovadoras y política tecnológica en el País Vasco: una evaluación del papel de los Centros Tecnológicos”, *Economía Industrial*, nº 312.

BUESA, M. (1998): *I+D e innovación tecnológica en las regiones españolas*, Documento de Trabajo nº 13, Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense, Madrid. [Insertado en la dirección de Internet: ucm.es/bucm/cee/iaif]

BUESA, M.; NAVARRO, M. y ZUBIAURRE, A. (1997): *La innovación tecnológica en las empresas de las Comunidades Autónomas del País Vasco y Navarra*. Eusko Ikaskuntza, Azkoaga. Cuadernos de Ciencias Sociales y Económicas, San Sebastián.

BUESA, M. y ZUBIAURRE, A. (1999): “Patrones tecnológicos y competitividad: un análisis de las empresas innovadoras en el País Vasco”. *Ekonomiaz, Revista Vasca de Economía*, nº 44.

BUESA, M.; NAVARRO, M. et al (2001): *Indicadores de la ciencia, la tecnología y la innovación: metodología y fuentes para la CAPV y Navarra*. Eusko Ikaskuntza, Azkoaga. Cuadernos de Ciencias Sociales y Económicas, San Sebastián.

BUESA, M. et al (2001): *Estimación del stock de capital tecnológico: comparación en el marco europeo*. Informe de investigación del Programa de Indicadores de la Ciencia y la Tecnología en la Comunidad de Madrid. Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense, Madrid. [Puede consultarse en la dirección de Internet: madrimasd.org]

DE MIGUEL, J.; CALS, J.; TORNOS, R. y VAQUERA, E. (1999): *Excelencia: calidad de las Universidades españolas*. Departamento de Sociología y Análisis de las Organizaciones, Universidad de Barcelona, Barcelona.

EDQUIST, C. (Ed.) (1997): *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. Printer, Londres y Washington.

FEDIT (1998): *Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología*. Madrid. [Una actualización de este catálogo de Centros Tecnológicos se puede obtener en la dirección de Internet: fedit.es]

GRILICHES, Z. (1992): “Estadísticas de Patentes como indicadores económicos: una panorámica”, *Ekonomiaz, Revista vasca de economía*, nº 23.

INE (2001): *Indicadores de alta tecnología*. Madrid. [Disponible en la dirección de Internet: ine.es]

LUNDEVALL, B.-A. (Ed.) (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Printer, Londres.

MARTÍ PELLÓN, J. (2001): *El capital inversión en España, 2000 (Capital Riesgo y Capital Desarrollo)*. Civitas, Madrid.

NAVARRO, M. (2001): *Los sistemas nacionales de innovación: una revisión de la literatura*. Documento de trabajo, nº 26. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid.

NAVARRO, M. (2001a): “La empresa innovadora industrial: peso, distribución por tramos de tamaño y sectores y evolución en la CAPV, España y la UE”. ESTE Universidad de Deusto, San Sebastián (inédito).

NELSON, R.R. (Ed.) (1993): *National Systems of Innovation: A Comparative study*. Oxford University Press, Oxford.

OECD (1997): *OECD proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data. The Oslo Manual*. París.

OECD (1999): *Managing National Innovation Systems*. OECD, París.

ONDÁTEGUI, J.C. (2000): “Evolución y situación actual de los parques Científicos y Tecnológicos en España”. Incluido en COTEC: *Los Parques Científicos y Tecnológicos. Los Parques en España*. Fundación COTEC, Madrid.

SCHUMPETER, J.A. (1911): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Duncker-Humboldt, Leipzig. Se cita de la traducción española: *Teoría del desenvolvimiento económico*. Fondo de Cultura Económica, México, 1944.

SCHUMPETER, J.A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Brothers, Nueva York. Se cita de la traducción española: *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. Folio, Barcelona, 1984.

SOETE, L. y PATEL, P. (1985): “Recherche-Développement, importations de technologie et croissance économique. Une tentative de comparaiso internationale”. *Revue Économique*, vol. 36, nº 5. Septiembre.

VILLANUEVA, M. (1999): *Guía básica introductoria al Sistema Español de Ciencia, Tecnología, Empresa*. FEDIT, Madrid.

ZABALA, J.M. (1996): “La industria navarra frente al reto de la innovación: las actuaciones relativas a las Pymes”, *Economía Industrial*, nº 312.

ZUBIAURRE, A. (2000): *La Innovación tecnológica en las empresas de la CAPV*. Tesis Doctoral. ESTE Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Deusto, San Sebastián.