

Cooperación, conocimiento e innovación: políticas y agentes regionales de I+D¹

El punto de partida de este artículo es la importancia del capital social y las redes formales e informales de confianza y cooperación entre los actores que participan en los procesos de generación y aplicación de conocimiento. Se dedica una especial atención al papel de las políticas públicas en la creación, dinamización y coordinación de los agentes de I+D. Desde esta perspectiva se analiza el caso vasco considerando, en primer lugar, la creación de una estructura de I+D (los centros tecnológicos) y, en segundo lugar, la relación entre éstos y el resto de agentes del sistema (universidad y empresa). Se analizan, por un lado, los problemas de consolidación y ajuste de los agentes, y por otro, la coordinación entre los mismos.

Artikulu honen abiapuntua gizarte kapitalaren eta ezagutza sortu eta aplikatzeko prozesuetan parte hartzen duten eragileen arteko konfiantzazko eta lankidetzako sare formal eta informalen garrantzia da. Arreta berezia eskaintzen zaio politika publikoek I+D eragileak sortu, dinamizatu eta koordinatzean duten paperari. Ikuspegi horretatik aztertzen da Euskadiko kasua, lehenik, I+D egitura bat sortzea (teknologia-zentroak) eta, bigarren, horien eta sistemako gainerako agenteen (unibertsitatea eta enpresa) arteko erlazioa kontuan harturik. Alde batetik, eragileak finkatu eta egokitzearen arazoak aztertzen dira eta, bestetik, horien arteko koordinazioarenak.

The paper starts with a discussion about the importance which social capital, co-operation among actors (formal and informal networks) and trust have in knowledge generation and application processes. Special attention is devoted to the role of public policies in the creation, steering and co-ordination of R&D agents. From that theoretical perspective, we analyze the creation of R&D capabilities in the Basque Country (technology centres) and the relationships between those centres and other R&D agents (universities and firms). We look at problems of consolidation, adjustment and co-ordination between agents.

¹ Investigación realizada dentro de los proyectos SEC2001-2411-C02-02, Ministerio de Ciencia y Tecnología, y «Grupos y agentes de I+D», Departamento de Educación, Universidades e Investigación, Gobierno Vasco (acción especial, 2003). Agradecemos a Helena Ortiz de Lejarazu su labor realizada en el trabajo de campo (entrevistas a directores de grupos de investigación y departamentos de centros tecnológicos).

ÍNDICE

1. Capital social, conocimiento e innovación
 2. Políticas y agentes de I+D
 3. Políticas y agentes de I+D en la CAPV
 4. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: capital social, conocimiento, innovación, agentes I+D

N.º de clasificación JEL: A13, O32, R58

1. CAPITAL SOCIAL, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

El objetivo de este apartado es poner de manifiesto la importancia del capital social (entendido como confianza y cooperación entre agentes) en la generación y aplicación de conocimiento. En primer lugar hacemos un breve repaso de la trayectoria de las políticas científico-tecnológicas recientes, donde pueden distinguirse tres fases: política científica, política de Investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) y política de innovación. Posteriormente se presenta la perspectiva de los sistemas de innovación, resaltando la importancia que tiene en la misma el concepto de capital social entendido como cooperación, confianza, normas y redes. A continuación se considera brevemente la base social de los procesos de creación de conocimiento tanto en la empresa como en las relaciones entre empresas y

agentes de I+D, y se resalta el papel de agentes intermediarios como los servicios a empresas intensivos en conocimiento y los centros tecnológicos.

Simplificando un tanto la evolución histórica de las políticas científicas, podemos distinguir dos grandes fases: la «política de patronazgo» o «política científica», que surge en Estados Unidos tras la Segunda Guerra Mundial (II.ª GM), y la «política de I+D» (con un mayor énfasis industrial, tecnológico), que surge en los países más avanzados entre mediados de los setenta y mediados de los ochenta. A partir de mediados de los noventa la política de I+D comienza a reconceptualizarse como «política de innovación».

La política de patronazgo resalta la importancia de la investigación básica, y se basa en la confianza de que a partir de la ciencia básica se irán produciendo innovaciones tecnológicas (modelo lineal del

proceso de innovación). Los éxitos de la movilización de científicos en el periodo de la II.^a GM en EE.UU. dentro de programas de investigación de interés nacional a gran escala y multidisciplinarios (radar, penicilina, bomba atómica, ordenador) y el posterior papel representado por algunos líderes de la comunidad científica en la formulación de la primera política científica tras la guerra dieron un espaldarazo a este modelo (Bush, 1945; Dickson, 1988; Elzinga y Jamison, 1995).

Pero el crecimiento exponencial de la ciencia básica tenía un límite del 2-3% del PIB, momento en el cual alcanzó un «estado de equilibrio» en el nivel de recursos dedicados (Ziman 1990). Dentro de un contexto cambiante (crisis en los setenta, inestabilidad social e internacional, surgimiento de nuevos competidores —la «amenaza japonesa» en los ochenta—, llegada al poder de partidos neoliberales —Reagan, Thatcher—), la política científica evolucionó hacia el establecimiento de prioridades y la presión a los científicos para que produjeran un conocimiento más aplicado, dirigido hacia las necesidades económicas.

Podemos denominar a esta segunda fase «política de I+D», debido al creciente peso de la «ciencia colectivizada» y las organizaciones de I+D frente a la ciencia básica académica tradicional (Ziman, 1984). Frente al dominio de los intereses y la cultura académica (valores de autonomía, objetividad) en la primera fase, esta segunda se caracteriza por el creciente peso de los agentes y la cultura económica o empresarial (énfasis en los usos tecnológicos de la ciencia) (Elzinga y Jamison, 1995). El énfasis se traslada a la generación y difusión de tecnología, dentro de lo que podríamos denominar

un «modelo lineal tecnológico» (Caracostas y Muldur, 1998, cap. 1).

Recientemente, este modelo lineal tecnológico ha evolucionado teóricamente hacia un modelo sistémico, donde se resalta la multiplicidad de actores y tipos de relaciones en la innovación, así como los factores sociales (institucionales, organizacionales, culturales) que afectan a los procesos de generación y uso de innovaciones (Lundvall 1992; Edquist, 1997; Navarro, 2001). Al mismo tiempo, se anuncia el surgimiento de un nuevo «modo de producción de conocimiento científico» o «modo 2», multidisciplinar, basado en la colaboración entre agentes (socialmente distribuido) y orientado hacia problemas y sistemas (diseños), opuesto al modelo tradicional disciplinar («modo 1») basado en la autonomía de la ciencia (Gibbons *et al.*, 1994).

La innovación es definida como la utilización en la actividad económica de nuevo conocimiento o nuevas combinaciones del conocimiento existente (Edquist, 1997, p. 42). La innovación tiene un carácter múltiple: puede referirse tanto a productos como a procesos (tecnológica, organizativa), puede ser tanto radical como incremental, y puede referirse a distintos tipos de aprendizaje (aprender haciendo, aprender usando, aprender interactuando)².

Las empresas («organizaciones formales») están situadas en entornos institucionales y culturales («instituciones») que afectan a los procesos de innovación. Por «instituciones» se entienden las normas, valores, leyes, rutinas y prácticas que guían la acción y las relaciones entre actores.

² «Learning by doing, learning by using, learning by interacting».

Para hablar de un sistema de innovación se requieren dos condiciones. En primer lugar, la existencia de una diversidad de actores y factores relacionados con la innovación (empresas, organismos públicos y privados de I+D, políticas públicas, agentes financieros, agentes del entorno socioeconómico, sistema educativo, cultura productiva). En segundo lugar, es preciso que existan relaciones regulares y bidireccionales entre los distintos agentes.

El concepto de sistema de innovación se aplicó en primer lugar a los estados nacionales³. Sin embargo, en el contexto actual de globalización y «capitalismo informacional» (Castells, 1996), el ámbito local y regional adquiere una creciente importancia económica⁴. Las tecnologías de la información facilitan y multiplican las relaciones, pero no pueden sustituir al elemento de interacción social, comunicación y confianza necesario en los procesos de generación y transferencia de conocimiento (especialmente conocimiento tácito y conocimiento grupal u organizacional).

En este contexto se resalta la importancia del capital social (además del capital físico y humano) en la innovación (véase por ejemplo Maskell, 2001). Por capital social se entienden aquellos elementos de la organización social como las normas de reciprocidad y las redes sociales que facilitan la coordinación y la cooperación en beneficio mutuo (Coleman, 1988; Putnam, 2002, 2003). Cuando los acuerdos económicos y políticos se realizan dentro

de las redes de interacción social, se reducen los incentivos para el oportunismo y la corrupción. La interacción social fomenta las normas de reciprocidad generalizada. El capital social facilita la «acción asociativa» (por emplear el término de Cooke y Morgan 1998) dentro de la empresa, en redes de empresas, y entre las empresas y su entorno institucional.

El capital social contribuye a la innovación, al reducir tanto los costes transaccionales⁵ entre empresas, como entre empresas y otros actores; esto es, los costes de investigación e información, los costes de negociación y decisión y los costes de política y ejecución (Maskell, 2001). Por ello, conceptos como la confianza, la reciprocidad, los valores compartidos, las redes y las normas aceleran la transferencia de información y el desarrollo de nuevo conocimiento.

Existen importantes debates acerca del concepto de capital social. Mientras que algunos autores subrayan los valores y la integración social, para Bourdieu el capital social es un recurso en los conflictos y luchas de intereses que se llevan a cabo en las diferentes arenas o campos sociales. Para Bourdieu el capital social es la suma de recursos reales y potenciales asociados a la posesión de una red duradera de relaciones más o menos institucionalizadas de mutuo conocimiento y reconocimiento. Bourdieu hace un tratamiento instrumental del término, centrándose en los beneficios que consiguen los individuos por la participación en grupos y en la deliberada construcción de sociabilidad para crear ese recurso. Por tanto

³ Véanse LUNDVALL (1992), NELSON (1993), FREEMAN (1987), EDQUIST (1997) y PORTER (1990).

⁴ ASHEIM and ISAKSEN (1999), ARCHIBUGI *et al.* (2001), COOKE (2001), BRACZYK *et al.* (1998), STORPER (1997). Para una recopilación en castellano puede verse OLAZARAN y GÓMEZ URANGA (2001).

⁵ Los costos en tiempo y recursos de buscar la información óptima y llegar a un acuerdo entre las partes.

el capital social tiene efectos («externalidades negativas») como reproducción de la desigualdad y el cierre social a actores externos al grupo (Portes, 1998). A este respecto Putnam ha establecido una distinción entre capital social *bonding* (vinculante o basado en lazos fuertes), y el capital social *bridging* («que tiende puentes» o basado en lazos débiles). La «debilidad de los lazos fuertes» (el riesgo de que se produzca un *lock-in* cognitivo, funcional y político) se puede superar con la «fuerza de los lazos débiles» (Cooke *et al.*, 1997). El capital social basado en lazos débiles es más útil para establecer puentes entre grupos sociales y para la difusión de ideas científicas y culturales (Granovetter, 1983).

Otro debate concierne al papel del Estado. Para autores como Fukuyama, el funcionamiento del mercado y la libertad comunitaria van unidos, y los gobiernos con sus intervenciones inhiben el capital social. Otros autores situados en la perspectiva neoliberal han criticado la preferencia por sistemas de relaciones industriales «corporativistas» que subyace en la perspectiva de los sistemas de innovación (Formica, 2003). Sin embargo en general, y especialmente en Europa, se subraya la importancia de los gobiernos en la generación de capital social. De esta forma los actores públicos adquirirían un nuevo papel de «animadores» de los procesos de generación de consenso y formulación de estrategias colectivas entre agentes de distintos ámbitos y sectores, dentro de sistemas de gobernanza y redes políticas.

No es nuestro propósito en este trabajo entrar en los debates teóricos suscitados por el reciente interés en el concepto de capital social, cuestión necesaria si se

tiene en cuenta que el capital social se ha convertido en una especie de curación para todos los males que afectan a la sociedad, y que se está llegando a un punto en que el término capital social se aplica a tantos hechos y en tan diferentes contextos que llega a perder su verdadero significado (Portes, 1998).

Nuestro trabajo parte de la premisa de la nueva teoría regional, según la cual las redes formales e informales entre agentes (empresas, gobierno, agentes de I+D, otros agentes del entorno) en una atmósfera de confianza, permite minimizar los costes de transacción, facilitando el intercambio de conocimientos tácitos de carácter innovador (Cooke y Gómez Uranga, 1998). La adquisición de conocimiento por parte de las empresas depende del capital social acumulado dentro de las regiones a través de redes de interacción y aprendizaje, y por tanto las capacidades para crear y compartir conocimiento descansan en parte en instituciones regionales formales e informales (Landry *et al.*, 2002). El capital social puede definirse como la suma de recursos a los que una empresa puede acceder o movilizar mediante la posesión de una red duradera de relaciones (Yli-Renko *et al.*, 2002). La confianza, la reciprocidad, los valores y normas compartidas y las redes añaden valor en las empresas y en las relaciones entre empresas (McElroy, 2002) al acelerar la transferencia de información y el desarrollo de nuevo conocimiento. Los «fallos del mercado» para el intercambio de conocimiento entre empresas pueden superarse si las relaciones puramente económicas son reemplazadas por un acuerdo de intercambio recíproco y estable basado en un elemento de confianza (Maskell, 2001).

Nuestro punto de partida es por tanto la importancia del capital social, la cooperación y la comunicación en los procesos de creación y difusión de conocimiento, procesos que tienen lugar tanto dentro de las organizaciones como entre organizaciones (por un lado entre empresas, y por otro entre empresas y agentes de I+D). En su trabajo pionero, Nonaka y Takeuchi (1995) resaltaron la importancia de los procesos sociales de conversión de conocimiento internos a la empresa. Aunque la organización recibe constantemente conocimiento del exterior, estos autores subrayaron la importancia de los procesos internos de creación de conocimiento, producto de la interacción entre individuos (y grupos) y de la combinación y conversión de distintos tipos de conocimiento (explícito-tácito: socialización, externalización, combinación, internalización). Por lo tanto, resalta la importancia del conocimiento tácito, ligado a la acción (ideas, valores, habilidades, emociones). Del trabajo de Nonaka y Takeuchi se desprende claramente que, para que se inicien los procesos de creación de conocimiento, es necesaria una base socioorganizativa caracterizada por la formulación de intenciones colectivas («estrategia»), autonomía de los actores, confrontación abierta de ideas, confianza, compromiso, redundancia y pluralidad interna.

Otros autores se han centrado en la importancia de la combinación de conocimiento de distintas fuentes (tanto internas como externas a la empresa) y, por tanto, en la importancia de la interacción con agentes externos (otras empresas o agentes de I+D), así como en las transformaciones entre conocimiento genérico y específico. El conocimiento tecnológico es un bien colectivo, en el sentido de que

distintos actores poseen partes diferentes y al mismo tiempo complementarias (Antonelli, 2000). El valor estratégico de la transferencia de tecnología se deriva de la capacidad que tenga una organización para combinar conocimiento general y específico, en particular para convertir cuerpos genéricos de conocimiento en aplicaciones específicas (Buratti y Penco, 2001). Para que tenga lugar la transferencia de tecnología se necesita una comunicación eficiente y multidireccional (construcción de significados compartidos) que supere la distancia física y capacidad cognitiva entre donante y receptor⁶.

El conocimiento tecnológico es un producto de la actividad humana y por ello está ligado al contexto en el que es creado (esto es, su forma o diseño está relacionada con un objetivo o fin) (Buratti y Penco, 2001). La transferencia de conocimiento tecnológico implica, por tanto, la decontextualización y recontextualización del conocimiento, frecuentemente realizada por agentes o servicios de I+D externos como los servicios a empresas intensivos en conocimiento (*knowledge-intensive business services*, KIBS) (Muller y Zenker, 2001)⁷. Los KIBS adquieren, implantan e integran conocimiento externo codificado en la empresa cliente. En su interacción con las organizaciones clientes, estos agentes crean

⁶ La eficiencia de la transferencia depende de la exhaustiva comprensión de las verdaderas necesidades del destinatario y la minimización de las diferencias lingüísticas y culturales, las cuales pueden dificultar los flujos de información (BURATTI y PENCO 2001, p. 36).

⁷ También existen intermediarios de conocimiento o personas clave internas a las empresas como son los *gatekeepers* y *process promoters* (HAUSCHILDT y SCHEWE 2000), *developers* (BALTHASAR et al. 2000) o *knowledge intermediaries* (LYNNE MARCUS 2001). Estos agentes participan en redes externas, donde adquieren conocimiento relevante, y ocupan un puesto central en procesos de innovación internos.

nuevo conocimiento combinando elementos tácitos y explícitos, aumentando así su propia base de conocimiento (y su futura oferta de conocimiento codificado para las organizaciones clientes).

Otros «intermediarios» externos en la innovación, de especial interés para este trabajo, son los centros tecnológicos. En España puede hablarse en general de tres «subsistemas» en el sistema de I+D: el subsistema científico, el subsistema tecnológico (parques tecnológicos, centros de incubación de empresas y centros de innovación o tecnológicos) y el subsistema empresarial (Barcelo y Roig, 1999; Fernández Lucio *et al.*, 1996). Los centros tecnológicos son el principal agente intermediario entre el entorno científico y el entorno empresarial, especialmente en el País Vasco, aunque en otras regiones se da una mayor relación entre el sector científico público (universidades y organismos públicos de investigación, OPI) y el entorno empresarial. Las principales características de los centros tecnológicos son: su surgimiento en respuesta a necesidades empresariales, su origen regional (relacionado con asociaciones industriales), su carácter de entidades privadas sin ánimo de lucro y el modelo mixto de financiación (apoyo público junto con ingresos por investigación bajo contrato y servicios a las empresas).

Existe una gran diversidad de tipos de centros tecnológicos, pero en general los centros europeos que pueden considerarse como más próximos (o posibles modelos de referencia) se distinguen por tener una colaboración estrecha con la universidad y por recibir una tercera parte o más de sus fondos de las administraciones públicas (Cotec, 2003, pp. 25-26). Este es el caso de los institutos Fraunho-

fer alemanes, el grupo noruego Sintef, el VTT finlandés y el TNO holandés.

Es interesante mencionar también la red de centros francesa CRITT de apoyo a las pymes (Brugarolas y Alcouffe, 1999). Ante una demanda tecnológica de una empresa, el centro CRITT la evalúa desde el punto de vista científico-tecnológico y busca en primer lugar posibles respuestas en la red de laboratorios de I+D públicos a los requerimientos tecnológicos. Si encuentra una fuente de conocimiento en dicha red, se define un proceso de transferencia. Si no se encuentran fuentes, el centro CRITT moviliza los recursos necesarios para diseñar un proyecto *ad hoc* en cooperación con la empresa. El conocimiento elaborado por los CRITT (procedente del sistema público) es genérico. Su implantación en las empresas requiere una contextualización. Esta contextualización es el resultado de un proceso de interacción bidireccional entre centro y empresa, proceso del que se deriva nuevo conocimiento para los CRITT. El caso de los CRITT pone especialmente de manifiesto el carácter intermediador (entre el sistema público de I+D y las empresas) de los centros.

2. POLÍTICAS Y AGENTES DE I+D

Este apartado trata de ofrecer algunos elementos para el análisis de la relación entre políticas y agentes de I+D, una cuestión central en las políticas científico-tecnológicas, teniendo en cuenta que éstas se han dirigido en gran medida a la generación de estructuras de I+D y al fomento de la cooperación entre los agentes que las conforman. En primer lugar revisamos el concepto de grupo, laboratorio o agente de I+D, con sus caracterís-

ticas como la autonomía y estrategia propias, dedicando especial atención a los estudios sobre laboratorios de I+D en EE.UU., especialmente relevantes por su profundidad y por sus implicaciones para la política de I+D. Posteriormente se ofrece un marco conceptual para el análisis de las relaciones entre políticas y agentes de I+D, basado en la teoría de la dependencia de recursos de Pfeffer y Salancik.

En la segunda mitad del pasado siglo, y especialmente a partir de los años 70, se ha acrecentado la tendencia hacia la ciencia «colectivizada» (agregación de medios) y aplicada, y hacia la realización de la investigación en «organizaciones de I+D» guiadas por criterios de relevancia económica o social (investigación estratégica, investigación orientada a misiones, investigación aplicada, desarrollo tecnológico) (Ziman, 1984). Aspectos como la importancia de la gestión de la investigación, el interés en la propiedad del conocimiento, la formación de estructuras jerárquicas (elección de problemas, asignación de recursos) y la definición de misiones (según criterios sociales o de relevancia), hacen que nos encontremos ante un modo de producción de conocimiento muy distinto del modelo académico y su *ethos* descritos por Merton (1973). No obstante, el modelo académico y el industrial coexisten en distintas configuraciones y combinaciones. La investigación básica, realizada en grupos o unidades pequeñas y relacionada con la universidad (aunque realizada en ocasiones en institutos o centros de I+D adyacentes), sigue siendo un elemento de importancia capital tanto en sí mismo (avance del conocimiento y la cultura, formación de científicos e investigadores), como parte de la investigación aplicada e industrial.

En años recientes se ha dedicado una creciente (aunque todavía insuficiente) atención al «grupo de investigación» o «laboratorio» como unidad básica de producción de conocimiento, frente a las tradicionales definiciones basadas en la disciplina científica o en la institución (Crow y Bozeman, 1987; Joly y Mangematin, 1996; Bellavista *et al.*, 1998; Laredo y Mustar, 2000; Etzkowitz, 2003)⁸. Dentro del discurso sobre el nuevo modo de producción de conocimiento, se viene a afirmar que, frente a la organización jerárquica y funcional tradicional (facultades, departamentos, disciplinas), se impondría el equipo de proyecto multidisciplinar, distribuido, flexible y temporal como forma de producción de conocimiento aplicado (Gibbons *et al.*, 1994). No obstante, cabe preguntarse hasta qué punto estos cambios organizativos anunciados en el discurso dominante son reales y operativos, al menos en la universidad (Krucken, 2003).

La definición de un grupo o unidad de investigación estaría ligada a la existencia de una estrategia autónoma y a una financiación o presupuesto continuado (Laredo y Mustar, 2000). La estrategia se refiere a la especialización de un agente en unas áreas, problemas o líneas, así como a la autonomía en la elección de temas de investigación (Joly y Mangematin, 1996) y a la capacidad de planificación y estabilidad en relación con las fuentes externas de financiación (Crow y Bozeman, 1987).

Desde el punto de vista de la política científica, es interesante plantearse hasta dónde es posible que los grupos

⁸ Se ha señalado la menor importancia de grupos en las ciencias sociales y humanidades (MELIN 2000, p. 38).

reorienten sus líneas de investigación (por ejemplo hacia áreas prioritarias). Siguiendo la teoría de la dependencia de recursos, podemos afirmar que los grupos son organizaciones pequeñas, dependientes de los recursos que les llegan del exterior, que desarrollan estrategias autónomas de reducción de tales dependencias (Pfeffer y Salancik, 1978; Sanz y Cruz, 2003).

Los grupos desarrollan capacidades estratégicas que son la fuente de su ventaja competitiva (Prahalad y Hamel, 1990; Stalk *et al.*, 1992; Andreu *et al.*, 1997, p. 167). La formación de este tipo de capacidades en el ámbito científico, requiere inversiones importantes de tiempo, y no son fácilmente modificables. Los grupos desarrollan una «intención» o visión sobre el tipo de conocimiento que quieren desarrollar, un equivalente a las «tecnologías centrales» o «dominios tecnológicos estratégicos» de los que hablan Nonaka y Takeuchi (1995, p. 74) en el caso de las empresas.

La estrategia se refiere a la especialización de un centro en unas áreas, problemas o líneas, así como a la autonomía en la elección de temas de investigación (Joly y Mangematin, 1996). En cierto modo, los grupos tienen que compatibilizar la especialización a medio-largo plazo con los cambios en las políticas y fuentes de financiación a corto plazo. No es por ello extraño que en ocasiones recurran a tácticas de protección (*buffering*) respecto a los cambios en el entorno (Scott, 1992). También se ha indicado que la presión por la obtención de financiación puede llevar a la producción de soluciones simples y «entregables prefabricados», evitando el debate sobre los fundamentos y limitando el proceso aca-

démico de creación de conocimiento (Newell *et al.*, 2001)⁹.

Krucken (2003) ha utilizado este argumento en el ámbito universitario para referirse a cambios superficiales (por ejemplo, la apertura de oficinas de transferencia de tecnología respondiendo a los nuevos discursos de política científica) que no afectan al funcionamiento de la institución (que continúa, por un lado, con sus prácticas habituales de docencia-investigación, y, por otro, con las relaciones de transferencia informales).

Un aspecto central de la política científico-tecnológica es la generación de estructuras públicas o semipúblicas de I+D (OPI, centros ministeriales, laboratorios de I+D orientados a misiones, centros privados o mixtos sin ánimo de lucro, etc.). Estas organizaciones se caracterizan por estar sujetas a distintas combinaciones de criterios de calidad científica y relevancia socioeconómica, así como por presentar distintos esquemas de financiación (pública frente a privada, pública precompetitiva frente a pública competitiva, financiación en bloque vs. financiación por proyectos según sistema *peer review*, etc.). La interacción entre el decisor político o principal y estos agentes u organizaciones, mediatizada por distintos tipos de consejos de investigación intermedios (Rip y van der Meulen, 1996), es un elemento central de la política científico-tecnológica.

El análisis más extensivo de laboratorios de I+D que conocemos es el realizado

⁹ Newell *et al.* se refieren a grupos de investigación en gestión empresarial, pero cabe preguntarse hasta qué punto este fenómeno se produce también en otros campos interdisciplinarios característicos de la «nueva producción del conocimiento».

por Crow y Bozeman (1998). Estos autores analizan los efectos de los cambios que se han producido en las políticas de I+D de EE.UU. hacia los laboratorios¹⁰. En respuesta a la crisis y la emergencia de nuevos competidores (personificados frecuentemente en la «amenaza japonesa»), desde mediados de los ochenta se ha corregido parcialmente la importancia concedida a los «fallos de mercado» (por ejemplo en defensa) y a la planificación por objetivos (energía, medio ambiente, salud, etc.) como únicos supuestos de intervención del Estado en la I+D, y se han abierto las puertas al paradigma de la «I+D cooperativa», según el cual, el gobierno puede promocionar la investigación precompetitiva o genérica y la cooperación entre actores para acelerar la transferencia de tecnología. Un objetivo central de este nuevo paradigma es aumentar las relaciones entre los laboratorios de I+D y la industria.

Tras un detenido análisis de los laboratorios norteamericanos, Crow y Bozeman llegaron a interesantes conclusiones. La primera es que existe una gran diversidad de tipos de laboratorios. Refiriéndose a los laboratorios grandes (véase la nota de pie de página anterior), señalan que la mitad puede clasificarse en las categorías convencionales: laboratorios públicos que realizan investigación básica y centros tecnológicos privados dirigidos a las

aplicaciones prácticas que interesan al ámbito del mercado. Sin embargo, además de estos tipos convencionales, existen laboratorios que reciben fuertes influencias tanto del gobierno como del mercado (laboratorios científicos híbridos y laboratorios tecnológicos públicos). Así, el 30% de los laboratorios universitarios y el 44% de los laboratorios públicos están fuertemente influidos por el mercado (realizan investigación aplicada).

Existe por tanto una gran diversidad de tipos de agentes de I+D, pero esto no quiere decir que cualquier laboratorio puede hacer cualquier actividad. Cada laboratorio de I+D es hábil en pocos comedidos. Unos serán buenos en investigación básica y otros en transferencia de tecnología. Ampliar el objetivo de los laboratorios tiene sus peligros: por ejemplo, aumentar el nivel de transferencia tecnológica de un laboratorio de investigación básica puede traer un descenso en la calidad de ésta. Otro posible efecto negativo de las políticas que impulsan la transferencia es el «imperialismo» (invasión por un agente de un terreno más específico de otro). Ante los cambios en las políticas, los agentes de I+D pueden responder con movimientos tácticos superficiales o forzados que frecuentemente generan consecuencias negativas. Crow y Bozeman concluyen que para que un agente de I+D genere resultados positivos es necesario que tenga autonomía y una misión clara. Es lícito y necesario pedirle resultados, pero los resultados serán en función de un determinado objetivo no de muchos.

La interacción entre políticas y agentes de I+D es, por ello, un aspecto central de la política científica y tecnológica (Schinmank y Stucke, 1994). Los conceptos de «red de políticas» y «sistemas de gover-

¹⁰ En EE.UU. existen más de 16.000 laboratorios de I+D de más de 25 personas. La media de personal por sectores es la siguiente: 80 en los laboratorios industriales, 74,5 en los universitarios y 113 en los del sector público (*ibid.*, p. 78). Desde el punto de vista de la producción científico-tecnológica los más importantes son unos 1.000, cuyo tamaño medio es el siguiente: 962 en el sector público, 282 en la industria, 194 en la universidad y 320 en el sector de los laboratorios «híbridos» (*ibid.*, p. 127).

nanza» vienen a resaltar la importancia de la coordinación y cooperación entre agentes de distintos sectores, ámbitos y niveles en la resolución de problemas (en este caso la innovación). Como hemos mencionado en el apartado anterior, desde la perspectiva de los sistemas de innovación se asume que el éxito de algunas regiones europeas y norteamericanas se ha debido a la generación de redes de cooperación entre gobiernos locales y regionales, instituciones educativas y de investigación, asociaciones empresariales y cívicas, y empresas individuales (Scharpf, 1993). Por ello, siguiendo este razonamiento el éxito de la investigación industrial dependería no tanto (o no sólo) de las capacidades de I+D de las empresas individuales como de distintas formas de cooperación intensiva entre empresas, agentes de I+D independientes y agencias gubernamentales.

La teoría de la dependencia de recursos (Pfeffer y Salancik, 1978) ofrece un marco útil para conceptualizar las relaciones entre políticas y organizaciones dependientes en buena medida de recursos públicos como son los agentes de I+D. Esta teoría hace hincapié en las estrategias autónomas utilizadas por las organizaciones para responder al control externo, corrigiendo así el énfasis de la perspectiva institucional en las normas, valores y condicionamientos procedentes del entorno¹¹.

El grado de control externo sobre una organización depende entre otras de las siguientes condiciones: 1) importancia del recurso para la actividad de la organización y control de organizaciones externas sobre dicho recurso; 2) disponibilidad de fuentes alternativas para la obtención de dicho recurso; 3) visibilidad de las actividades o resultados de la organización para el controlador externo; y 4) grado de control de la organización sobre la formulación de las demandas por parte del agente controlador externo (*ibid.*, pp. 44 y 108). Respecto al punto segundo, es obvio que la existencia de un único agente controlador externo (o la coordinación entre agentes externos) aumenta el control sobre las organizaciones dependientes. En nuestro campo de interés, la pluralidad y descentralización de fuentes de financiación de la investigación es considerada positiva (Teich, 1990; Guston, 1996; Block, 1990; Barré, 1990), pero se plantea el problema de la coordinación de las políticas (Sanz, 1997).

En cuanto al punto tercero, la evaluación de actividades de I+D, sujetas a un alto grado de incertidumbre e intangibilidad (Ziman, 1984), es especialmente difícil. Desde la teoría de la agencia se ha señalado la importancia de los problemas de la «asimetría de información» (sólo los especialistas en un área de investigación son capaces de evaluar las contribucio-

¹¹ «Es como si las reglas institucionales y las expectativas sociales tuvieran una vida propia, más que verse como resultado de la interacción entre los diferentes agentes sociales, intentando moldear el ámbito institucional para su beneficio particular... Las primeras versiones de la teoría institucional tendían a minusvalorar el potencial de la elección estratégica...» (PFEFFER y SALANCIK 2003, p. xv). «Las coacciones no están predeterminadas ni son irreversibles. La mayoría de las coacciones sobre las

acciones de las organizaciones son el resultado de tomar una decisión prioritaria o de la resolución de los conflictos de interés en que incurren varios grupos» (PFEFFER y SALANCIK 1978, p. 18). La teoría de la dependencia de recursos se sitúa dentro de la perspectiva política de las organizaciones, que contempla a éstas como campos de conflicto y cooperación entre actores y grupos de interés, en contraste con la visión racionalista tradicionalmente dominante.

nes a dicha área), la «selección adversa» (posible selección de agentes inapropiados) y el «riesgo moral» (posibilidad de que los agentes persigan sus propios objetivos individuales, «engañando» al principal) (Guston, 1996; van der Meulen, 1998).

El problema de la visibilidad y el control de las actividades de I+D tiene dos vertientes. Por un lado genera el peligro de «captura» de las políticas de I+D por parte de los agentes de I+D (Sanz, 1997), relacionado con el punto cuarto mencionado anteriormente. No obstante, por otro lado, el problema de la dificultad de la medición de resultados y el control, unido a otras características de la producción de conocimiento (baja capacidad de los agentes de investigación para obstruir procesos sociales básicos; baja capacidad y necesidad de los agentes de investigación para la acción colectiva entre sí) hace que los agentes de I+D (especialmente los de investigación básica) tengan poco poder (Schinmank y Stucke, 1994, pp. 357-400). Esto se manifiesta en la debilidad de la política de I+D (y especialmente de la política científica) frente a otros ámbitos de políticas y en las dificultades de aumentar los recursos dedicados a ella, pese a la continua retórica actual sobre la sociedad del conocimiento.

Un interesante punto de la teoría de la dependencia de recursos es que la conformidad con los requerimientos externos puede resultar negativa para los objetivos de la organización a medio y largo plazo (Pfeffer y Salancik, 1978, pp. 94-95). En este sentido la pérdida de discreción y autonomía causada por la conformidad ante demandas contradictorias, puede provocar que la organización sea incapaz de responder a demandas futuras. De esta forma las organizaciones responden a las

demandas externas utilizando distintos tipos de tácticas, que les permitan adaptarse a dichas demandas mientras mantienen el mayor grado posible de estrategia y autonomía propias. Estas tácticas van desde la posible participación en la formulación de las demandas, o en la definición de qué es una demanda satisfecha, hasta una cooperación (o incluso fusión) con otras organizaciones que haga aumentar su poder respecto al entorno, pasando por la diversificación de las fuentes de dependencia y por la ocultación o manipulación de información sobre las actividades propias.

3. POLÍTICAS Y AGENTES DE I+D EN LA CAPV

El principal objetivo de la política de I+D de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) ha sido la generación de una estructura propia de I+D (sobre todo los centros tecnológicos) y la cooperación entre los agentes de I+D y las empresas (generalmente pymes que no tienen una capacidad de I+D propia suficiente). La evolución de la política de I+D desde comienzos de los años ochenta puede verse, por un lado, como el proceso de construcción de dicha estructura y, por otro, de fomento de las relaciones entre dicha estructura y el resto de agentes (empresas y, más recientemente, universidad). A lo largo de la evolución de las políticas se han diseñado e implantado distintos instrumentos como los proyectos de cooperación, los clusters (con sus comités de tecnología) y —más recientemente— los programas estratégicos y los centros de investigación cooperativa (CIC).

En este apartado analizamos distintos aspectos de la relación entre políticas y

agentes de I+D en Euskadi. En primer lugar, en el subapartado titulado «Creación de agentes de I+D», se analiza la creación de una estructura de I+D propia, principal objetivo de las políticas, una apuesta innovadora en el contexto estatal de los años ochenta. Se analizan los problemas de dicha estructura referidos al equilibrio entre captación y transferencia de conocimiento, la disminución de la financiación genérica y el asunto de la coordinación y especialización de los agentes. Posteriormente, se aborda la cuestión de la relación entre las dos grandes subestructuras de la estructura de I+D: centros tecnológicos y universidad. Este tipo de relación es uno de los retos más importantes para las políticas de I+D. Finalmente, se consideran las relaciones entre centros tecnológicos y empresas, incluyendo en este apartado una breve referencia a algunos de los principales instrumentos de cooperación recientes (los comités de tecnología de los clusters).

Creación de agentes de I+D

Una característica central de las políticas de I+D de la CAPV, que las hace diferentes de la política de I+D española y de otras autonomías, es el dominio o liderazgo de la política tecnológica en el conjunto del sistema. Esta configuración de las políticas es el producto del proceso de formulación de políticas por parte del Gobierno Vasco, en interacción con intereses industriales movilizados en los años ochenta, dentro del contexto de excepcionalidad (crisis económica y social, inexistencia de estructuras de I+D) que vivía Euskadi a comienzos de dicha década. Los actores clave (principalmente agentes industriales y gobierno autonómico)

con sus intereses e ideas, surgidos del crítico contexto socioeconómico y político de finales de los años setenta y principios de los ochenta, jugaron un papel decisivo en la formulación de las primeras políticas e instrumentos de I+D (Moso, 2000; Moso y Olazaran, 2001). De la interrelación entre el Departamento de Industria del Gobierno Vasco y dichos intereses industriales movilizados surgió una opción a favor de una estructura de I+D privada, pero con gran apoyo gubernamental, compuesta por cinco centros tecnológicos¹².

A partir de la interrelación entre los actores clave, con sus intereses e ideas («modelo lineal tecnológico», Caracostas y Muldur, 1998, cap. 1) se realizó una fuerte apuesta por la construcción de una estructura de transferencia tecnológica basada en los centros privados existentes, que en aquella época eran, con la excepción de Ikerlan (Grupo Mondragón), pequeños laboratorios de ensayo¹³. Esta opción supuso una diferencia muy importante respecto al modelo español, orientado hacia la investigación básica y hacia los centros públicos, principalmente los institutos del

¹² Ikerlan, del grupo Mondragón (dedicado en aquella época principalmente a la máquina herramienta), Labein (anexo a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad del País Vasco), Inasmet (perteneciente a la asociación guipuzcoana de empresas de fundición), CEIT (un centro situado en Donostia-San Sebastián, perteneciente a la Escuela de Ingenieros de la Universidad de Navarra) y Tekniker (relacionado con la Escuela Politécnica de Armería, de Eibar).

¹³ El modelo lineal tecnológico comparte a grandes rasgos el modelo lineal de innovación con sus fases y secuencialidad, pero pone el énfasis en la generación y difusión de tecnología. Frente al dominio de los intereses y la cultura académica (valores de autonomía, objetividad) en la política científica clásica, la política tecnológica o política de I+D basada en el modelo lineal tecnológico se caracteriza por el creciente peso de los agentes y la cultura económica o empresarial (se hace hincapié en los usos tecnológicos de la ciencia) (ELZINGA y JAMISON 1995).

CSIC («modelo lineal científico»). El modelo del CSIC fue deliberadamente rechazado, optándose por la formación de estructuras de adopción de tecnología en línea con ciertos modelos europeos (especialmente el alemán de los institutos del Fraunhofer). El modelo Fraunhofer, que había inspirado a Ikerlan, fue la referencia adoptada también por el resto de actores clave en el caso vasco. Los institutos Fraunhofer combinaban la investigación aplicada con actividades de desarrollo y servicios para la industria basadas en contratos.

La opción a favor de los centros privados de investigación aplicada y transferencia de tecnología cercanos a las pymes del país, se basaba también en la creencia de que la universidad, tal y como se encontraba en aquel momento, no era una alternativa viable en el campo de la I+D y la transferencia de tecnología. Diversas razones contribuyen a explicar esta decisión del Departamento de Industria. En primer lugar, existen razones históricas. Había muy pocas facultades y escuelas universitarias en el País Vasco, que además pertenecían a distritos universitarios cuyas sedes estaban fuera de Euskadi, y apenas realizaban tareas de investigación¹⁴. En segundo lugar, existían razones político-legales: el Gobierno Vasco tenía poca capacidad para controlar la universidad, debido al marco legal existente (definido a nivel estatal) y a la

autonomía universitaria¹⁵. No obstante estos factores no son suficientes para explicar la especificidad del caso vasco. Hay que recordar que Cataluña, con una gran tradición industrial, no optó por un modelo de centros de transferencia tecnológica privados, sino que se apoyó más en la universidad (si bien ésta se encontraba más desarrollada que la vasca) (Cruz *et al.*, 2003). La explicación hay que buscarla, no sólo en los factores mencionados, esto es, en la interacción entre agentes clave (Gobierno Vasco e intereses industriales movilizados), con sus ideas y preferencias institucionales, sino también en la desmovilización de los intereses científicos, todavía insuficientemente articulados. A diferencia de lo que ocurría en el resto del estado, empleando los términos de Elzinga y Jamison (1995), en Euskadi la cultura económica e industrial era preponderante frente a la cultura científica o académica.

El modelo de centro tecnológico adoptado inicialmente (Decreto 92/1982) contemplaba dos funciones principales: captación-asimilación de conocimiento, por un lado, y transferencia a la empresa, por otro. Se estimaba que el apoyo del Gobierno Vasco debía estar en torno al 50% de los gastos corrientes (a través de los denominados proyectos genéricos), que serían dedicados a captación-asimilación de conocimiento, mientras el otro 50% de los ingresos provendría de proyectos y servicios de I+D a las empresas. Se consideraba que el «conocimiento genérico» (capacidades en áreas de interés estratégico para las pymes del país) debía ser financiado con fondos públicos de

¹⁴ Aunque la Escuela de Ingeniería de la Universidad Pública (junto con la Facultad de Económicas de la Universidad de Deusto) tenía cierto prestigio y jugaba un papel clave en la formación de la elite de la región, tenía poca actividad en investigación, y no tenía suficientes capacidades en las nuevas tecnologías emergentes, tales como las tecnologías de la información (TI). Hay que recordar que hasta la reforma de 1983 en la universidad española había pocas posibilidades de realizar investigación contratada con la industria.

¹⁵ BLOCK (1990, p. 43) menciona razones similares en el caso alemán para apoyar institutos de investigación aplicada independientes de la universidad.

Cuadro n.º 1

**Origen de los ingresos de los centros tecnológicos horizontales (EITE)
(1993-2000) (en %)**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Financiación pública no competitiva	39	36	35	33	33	31	29	29	24
Gobierno Vasco	26	26	25	24	24	23	21	20	19
Diputación Foral	9	7	6	4	3	3	3	3	3
Gobierno Central	4	4	4	5	6	6	6	6	2
Financiación pública competitiva	14	16	14	15	20	19	17	16	20
Gobierno Vasco	6	6	4	6	7	2	0	0	3
Gobierno Central	0	0	0	0	3	5	6	5	6
UE/Programas internacionales	8	10	9	10	10	12	11	11	11
Financiación privada bajo contrato	45	47	49	50	44	47	51	51	53
I+D Empresas	27	30	33	34	32	34	38	39	40
Asistencia técnica	6	5	4	5	5	5	5	4	5
Servicios tecnológicos	6	7	4	7	5	7	8	6	6
Formación y difusión	0	1	3	2	1	1	2	1	1
Otros	6	5	6	3	1	0	0	1	1
Otros	2	0	3	1	3	3	3	4	3
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Navarro y Buesa 2003, p. 169.

carácter no competitivo. La posesión (o continua captación) de conocimiento genérico es lo que distinguiría a los centros tecnológicos (organismos privados sin ánimo de lucro que prestan un servicio al país) de las empresas de consultoría.

El surgimiento y desarrollo de los centros tecnológicos, núcleo de la política vasca de I+D, es el resultado de la relación «dialéctica» entre el Departamento de Industria (Dirección de Tecnología-UET) y dichos agentes (Moso y Olazaran 2001). El Departamento de Industria («agente controlador externo», en la ter-

minología de la teoría de la dependencia de recursos) ha interpretado un papel continuo y determinante en la construcción de una estructura vasca de I+D. La relación entre el agente externo y los agentes de I+D se ha basado en la disminución progresiva de la financiación genérica, la introducción progresiva de mecanismos de control e instrumentos de cooperación con otros agentes, la transformación de los centros en fundaciones¹⁶ (donde las empresas socias pudie-

¹⁶ Excepto Ceit e Ikerlan.

ran ejercer un mayor control) y el fomento de la especialización.

Debido al crecimiento del presupuesto de los centros (y al surgimiento de nuevos centros, que mencionaremos más adelante) y a un cambio en las políticas (mayor apoyo a la I+D de las empresas, en parte para animar a éstas a contratar proyectos con los propios centros), el apoyo del Departamento de Industria a la captación de conocimiento genérico precompetitivo (como porcentaje de los gastos corrientes) fue descendiendo desde el 50,5% «ideal» (desde el punto de vista de los agentes) alcanzado en 1986 hasta el 31,5% de 1990 (Moso 2000, p. 345).

La tendencia a la reducción de la financiación de proyectos genéricos (y financiación pública no competitiva en general) ha continuado hasta la actualidad (ver cuadro n.º 1). Ello ha obligado a los centros a lanzarse en la búsqueda de financiación pública competitiva, principalmente europea y recientemente también en las convocatorias del Gobierno central.

En este proceso de reducción de financiación para la captación de conocimiento genérico se han manifestado los problemas de la creación de una estructura nueva de I+D (en un país donde no había tradición de I+D ni de cooperación en la innovación) en un periodo breve de tiempo (20 años), como son: la proliferación excesiva de centros (debida a tensiones territoriales), la competencia entre los mismos, la falta de demanda de las empresas y la falta de conexión con la universidad (relacionada con la falta de coordinación entre los ámbitos de la política tecnológica y la política científica).

En estas circunstancias, es normal que los agentes hayan tenido problemas para definir y consolidar sus estrategias de captación y asimilación de conocimiento a medio y largo plazo frente a demandas externas contradictorias o cambiantes. Las demandas de las empresas pueden ser inmediatas o insuficientes, mientras que la petición de ayudas en las convocatorias públicas obliga a adaptarse a líneas cambiantes. Todo ello hace que el equilibrio entre «investigación» (captación-asimilación de conocimiento en el exterior), que exige una estrategia de especialización estable y continuada, y transferencia, adaptación e implantación (desarrollo tecnológico dirigido a las necesidades de las empresas) sea difícil de conseguir. En las entrevistas realizadas con jefes de departamento de los centros tecnológicos hemos podido constatar estos problemas¹⁷.

¹⁷ Se realizaron dieciséis entrevistas a responsables de departamentos de centros tecnológicos (2001-2002) y tres entrevistas a directivos responsables de los centros (2004). A continuación recogemos algunas opiniones ilustrativas. «Entonces estamos muy obligados o muy condicionados por el mercado en cuanto a los proyectos que tenemos que aceptar, es decir, tenemos que aceptar proyectos para vivir, y eso nos obliga muchas veces a que la línea que llevamos sea muy fluctuante o a que abramos direcciones nuevas dentro... Tratamos de mantener las líneas pero inevitablemente muchas veces estamos obligados a abrirnos a temas que nunca de *motu proprio* hubiéramos iniciado, es decir, la necesidad económica nos obliga muchas veces a trabajar en proyectos eh..., que hasta a veces, se podría decir, son dañinos para el mantenimiento futuro de las líneas pero...» (ECT2). «Nosotros no tenemos camino propio, y si digo esto igual mi jefe me riñe ¿no? Pero quiero decir en ese sentido. Nuestro camino... nuestro camino en principio está mirando a otros ¿eh?, y está muy mirando a los sectores industriales. Nuestra investigación es totalmente aplicada...» (ECT7). «Entonces casi a veces te juegas a salto de mata, en función de lo que sale, te llama un cliente, vas allí, ofertas, sale un proyecto, vuelves aquí, planificas a las personas, igual es un proyecto de un año o de seis meses o de tres semanas, depende un poco del alcance. El conocimiento

A la tensión entre las funciones de capacitación y transferencia, relacionada con la dialéctica financiador-agentes, hay que añadir el problema de la especialización y coordinación entre los propios agentes. A este respecto, el proceso de creación de una estructura regional de I+D, exitoso en términos generales, ha estado sujeto a importantes tensiones.

A mediados de los ochenta, dentro del contexto de debate interno en el Partido Nacionalista Vasco en torno a la Ley de Territorios Históricos (modelo organizativo de las competencias y relaciones entre diputaciones y Gobierno Vasco), la Diputación de Bizkaia decidió crear cinco nuevos centros tecnológicos en dicho territorio (inicialmente con una proporción de financiación pública muy elevada), lo que fue visto como una competencia desleal por los centros existentes y como un «abuso de autoridad» por los responsables del Departamento de Industria del momento. Posteriormente los nuevos centros se fusionaron en dos¹⁸ y en 1993 se integraron en la red del Gobierno Vasco (EITE). Por otra parte, la creación de un centro en Álava por criterios territoriales (integrado en EITE en

1996) también fue criticada por los agentes iniciales.

El problema de la falta de coordinación entre agentes y entre políticas fue puesto de manifiesto en un informe elaborado por un experto externo (Ehud Avivi) en los años 1986 y 1987 (Moso, 2000, pp. 308 y ss.). Según este informe, los problemas más destacables de la I+D en Euskadi eran la escasa ordenación de los agentes científicos y tecnológicos, la falta de coordinación (tanto investigadora como político-administrativa) y la carencia de una política tecnológica más selectiva y evaluadora. En cuanto a los centros tecnológicos, se señalaba la necesidad de planificar y controlar el proceso de crecimiento para evitar duplicidades y lograr una mayor coordinación y colaboración. Se recomendaba una reordenación del mapa de los centros y de las facultades y escuelas universitarias, así como la creación (desde una visión nacional vasca) de un Departamento de Ciencia, Tecnología y Desarrollo que coordinara a todos los agentes del sistema.

Finalmente, el Departamento de Industria elaboró un proyecto muy distinto y mucho más limitado (el llamado «Ente Vasco de Tecnología») con la función de coordinar a los centros tecnológicos. Este proyecto fue rechazado por el equipo socialista entrante en 1987, y ante esta previsión en 1986 surgió EITE, la Agrupación Vasca de Centros de Investigación Tecnológica (Euskal Ikertegi Teknologikoen Elkartea). La creación de EITE sirvió para reforzar el papel de los centros y en cierto modo para consolidar su capacidad de ejercer presión (o defensa) ante los decisores políticos, pero no resolvió el problema de la coordinación y cooperación entre los centros.

sí que se planifica un poco a más a medio plazo, pero el día a día o el... bajo contrato pues está un poquito más... más complicado... Desde el punto de vista de la universidad igual tienes una línea más clásica o una línea en la que estás trabajando y sigues trabajando ahí, pero nosotros... lo que estás buscando no es currículum, estás buscando otras... otras facetas ¿no? nosotros lo que estamos buscando es conocimiento y también, todo hay que decirlo, financiación» (ECT13). «No sé, si vamos a un Fraunhofer, casi al 50 o más, está financiado, de tal forma que no se tienen que pegar en el mercado por conseguir proyectos, lo cual hace que seas excelente en muchas tecnologías porque no estás en el filo de la navaja de estar negociando buscando proyectos, sino ya tienes fijadas unas tecnologías...» (ECT13).

¹⁸ Robotiker y Gaiker.

Realmente hasta mediados de los 90 no puede hablarse de consolidación de la estructura de I+D, tras otros momentos de cuestionamiento a comienzos de dicha década (Moso y Olazarán, 2001). Es a partir de entonces cuando desde el Departamento de Industria se empieza a insistir más en la especialización temática y sectorial de los centros. En el propio Plan de Ciencia y Tecnología 1997-2000 se reconoce la necesidad de «promover la implicación empresarial en los centros desarrollando las modificaciones de las estructuras societarias, ...una mayor especialización de los centros, ...y una conexión más estructurada con el mundo de la investigación científica representado por la Universidad» (p. 32). Recientemente, en el proceso de elaboración del Plan 2005-2008, se ha reconocido que el proceso de especialización (definición de estrategias de especialización por parte de los centros tecnológicos) no ha avanzado suficientemente¹⁹.

Los instrumentos de cooperación diseñados a lo largo de los planes regionales de I+D (como proyectos de cooperación e integrados, comités de tecnología de los clusters, etc.) han perseguido el objetivo de fomentar las relaciones entre los centros tecnológicos y las empresas. Recientemente, el Plan 2001-2004 considera los programas de investigación estratégica realizados, como nuevas unidades

(CIC, centros de investigación cooperativa, que pueden ser virtuales) donde colaboren centros tecnológicos junto con otros agentes de I+D. Es pronto para valorar este instrumento, pero cabe pensar que la verdadera cooperación entre los centros tecnológicos no venga de ahí, sino del actual y paralelo proceso de creación de plataformas compartidas: Tecnalía, por un lado, creada en 2002, donde se agrupan Inasmet, Robotiker, Labein, Azti, Leia y Esi, y la nueva plataforma en la que se agruparán Ikerlan, Ceit, Tekniker y Gaiker, actualmente en proceso de creación. En el caso de Tecnalía se trata de una estrategia con un enfoque sectorial y de servicio integral al cliente, donde no se descarta una futura fusión entre los centros. En el caso de la segunda plataforma, se trata de una estrategia de cooperación en áreas comunes y un enfoque horizontal basado en tecnologías. De este modo, se pretende crear «uno o dos grandes grupos tecnológicos orientados a la satisfacción de las necesidades empresariales en el País Vasco (y en España) pero también para competir a escala europea y global» (Gobierno Vasco 2004, p. 55)²⁰.

En resumen, los centros están respondiendo con una estrategia de coordinación y cooperación (que podría llegar a la fusión en algún caso) a los cambios que se están produciendo en el entorno, de modo que puedan aumentar su autonomía y capacidad estratégica (y disminuir su dependencia) frente a las deman-

¹⁹ «En el caso de EITE, sus miembros trabajan actualmente en 68 áreas de conocimiento tecnológicas, de las cuales un 53% son consideradas como línea de especialización, es decir los agentes de EITE consideran que se están especializando en 36 áreas de conocimiento. Estos datos confirman que los agentes vascos no tienen una estrategia de especialización en unas áreas concretas» (GOBIERNO VASCO 2004, p. 46).

²⁰ Hay que recordar el importante tamaño del conjunto de los centros vascos sobre el total estatal, puesto que suponen un 40% de los ingresos anuales y del personal de Fedit (asociación de centros tecnológicos españoles) (NAVARRO y BUESA 2003, p. 23).

das cambiantes de aquél. Quizá exista en este momento (en comparación con épocas anteriores) un nivel suficiente de madurez en estos agentes que permita abordar un proceso de coordinación. También es posible que otros instrumentos interesantes como los CIC y la investigación estratégica precisen una mayor maduración, de modo que pueda conseguirse en el futuro una mayor cooperación entre agentes de I+D de los centros tecnológicos y la universidad, asunto que pasamos a considerar a continuación.

Cooperación entre centros tecnológicos y universidad

La insuficiente coordinación entre centros tecnológicos y universidad, cuyo origen histórico hemos mencionado anteriormente, es un importante problema de la I+D en Euskadi. La cooperación entre estos agentes y, en paralelo, la coordinación de los agentes políticos implicados (Departamento de Industria y Educación del Go-

bierno Vasco, diputaciones) es un problema central de cara a la integración de un sistema de captación y generación de conocimiento.

A continuación (cuadro n.º 2) se muestra el volumen de personal (en equivalencia a dedicación plena) en centros tecnológicos y universidad (ciencias exactas y naturales, ingeniería y ciencias de la salud). Puede comprobarse (en las áreas de ciencias exactas y naturales e ingeniería y tecnología) los centros tecnológicos y la universidad constituyen estructuras de tamaño similar (1425,8 y 1518,3 personas EDP respectivamente). La coordinación y cooperación entre estas estructuras es uno de los retos más importantes del sistema vasco de I+D.

La inclusión de la política científica en el Plan de Ciencia y Tecnología 1997-2000, aunque supuso un primer paso, fue más formal que real. La coordinación real supondría una participación conjunta de los dos departamentos (Educación e Industria) en los procesos de formulación, implanta-

Cuadro n.º 2

Personal EDP por áreas. Universidad y Centros Tecnológicos (EITE). Año 2002

	Universidad					Centros Tecnológicos				
	Personal	%	Investig	%	Ratio	Personal	%	Investig	%	Ratio
CC. Exactas y Naturales	952,7	53,9	882,6	54,8	92,6	0	0,0	0	0,0	0,0
Ingeniería y tecnología	565,6	32,0	495,0	30,7	87,5	1.425,8	98,1	978,0	98,5	68,6
CC. Médicas	249,3	14,1	232,6	14,5	93,3	27,2	1,9	15,0	1,5	55,1
TOTAL	1.767,7	100,0	1.610,2	100,0	91,1	1.453,0	100,0	993,0	100,0	68,3

Fuente: Eustat y elaboración propia.

ción, financiación y monitorización de acciones, algo que no se ha producido hasta el momento.

El Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004 presenta como novedad importante el concepto de «investigación básica orientada» e «investigación estratégica» (Gobierno Vasco 2001b, pp. 111 y ss.) que pretende la «integración del ámbito científico (representado fundamentalmente por la universidad) con el tecnológico de los centros de investigación y desarrollo» (p. 112). En paralelo, se pretenden crear nuevas unidades de investigación (los denominados CIC, centros de investigación cooperativa), donde se integren investigadores procedentes de los centros tecnológicos y la universidad, así como nuevos investigadores contratados (Gobierno Vasco 2003). Los CIC se basan en la experiencia australiana, pero hay que recordar que los «cooperative research centres» (CRC) de aquel país están fuertemente relacionados con la universidad o son de hecho institutos universitarios (Hill y Turpin, 1993). La creación de los CRC en Australia formó parte de un proceso de cambio de orientación en la universidad de la investigación básica-disciplinar-departamental hacia la investigación aplicada-multidisciplinar-basada en centros o grupos. Este modelo puede ser útil, pero una implantación efectiva del mismo exigiría una mayor implicación de los actores (Departamento de Educación y UPV-EHU, además del Departamento de Industria, que lidera la iniciativa).

Tras realizar un conjunto de entrevistas a directores de grupos de investigación de la universidad y representantes de departamentos de los centros tecnológicos, hemos podido comprobar que existe un

problema importante de ajuste entre los papeles de ambos agentes²¹.

La opinión de los investigadores universitarios entrevistados sobre los centros tecnológicos es bastante negativa. Se considera que, al ser una apuesta del Gobierno Vasco para el desarrollo científico y tecnológico de la CAPV, han recibido bastante apoyo económico y resultan una competencia desleal para los grupos de investigación en la universidad. Asimismo, se acusa a estos centros de realizar muy buen marketing, pero ser incapaces de realizar adecuadamente o de forma acertada todo el trabajo que asumen. También se les achaca que, en su búsqueda de financiación, cambian frecuentemente sus líneas de investigación para adaptarse a las áreas prioritarias de financiación definidas desde las políticas, por lo tanto es dudosa la especialización en tantos ámbitos. Aunque, por un lado, se afirma que el papel de los centros tecnológicos debe ser de intermediación entre la universidad y la empresa, por otro lado se les ve como competidores en la percepción de fondos, por lo que surgen problemas para la cooperación²².

²¹ En 2001 se entrevistó a 20 directores de grupos de investigación consolidados de la UPV-EHU (8 de ciencias exactas y naturales, 7 de ingeniería y tecnología, y 5 de ciencias médicas y farmacia, véase OLAZARAN, LAVÍA y OTERO 2004). Asimismo, como se ha mencionado en una nota anterior, también se realizaron 16 entrevistas a responsables de departamentos de centros tecnológicos (2001-2002) y 3 entrevistas a directivos responsables de los centros (2004).

²² «Un centro tecnológico, como te decía antes, tiene que dar servicio a las empresas, tiene que colaborar en proyectos múltiples, pero sobre todo en servicios a las empresas, que es su principal misión. Entonces la gente que trabaja en los centros tecnológicos no tiene tanta oportunidad como la gente que estamos en la universidad de dedicarse a estudiar temas más básicos» (EU1). «Los centros siempre hay que ir todo para ellos, los centros sólo

Desde los centros tecnológicos, se reconoce que las relaciones con la universidad son muy escasas y se refieren mayoritariamente a labores formativas (como la codirección de tesis), a pesar de que buena parte del personal de los centros procede de la universidad (y en concreto de la Escuela de Ingenieros). Tienen conocimiento de la existencia de grupos de excelencia, de los que tienen una buena opinión (aunque consideran que el tamaño de algunos de ellos es excesivamente pequeño), pero la visión que tienen de la universidad en su conjunto es negativa. Consideran que se investiga muy poco dentro de la universidad, y que los investigadores existentes están encerrados en su «torre de marfil», alejados de los intereses industriales y de la sociedad en su conjunto, sin la «presión» a la que se ven sometidos los centros tecnológicos²³. Así

cuentan contigo para presentar proyectos si ellos solos no pueden, o porque no tienen las bases suficientes para hacerlo, o porque la convocatoria les exige que esté la universidad. Si no, un centro nunca viene a la universidad.» (EU2). Nosotros estamos más preocupados por el conocimiento, y yo creo que los centros están más preocupados por el marketing... y que nos resulta muy duro de competir con ellos, y yo reconozco que no están dispuestos a compartir, eso concretamente, esa colaboración con las empresas» (EU11). «Nos podríamos complementar, ser nosotros más de investigación, y ellos más de desarrollo. Lo que ocurre es que muchas veces competimos a la hora de pedir, y ellos lo que sí tienen mejor es la parte de marketing, se venden mejor, sus líneas de investigación llegan mejor a las empresas, con lo cual se acercan más a ellos que a nosotros» (EU14).

²³ «Yo me imagino que en la Universidad no encontraría a nadie capaz de hacer tres proyectos al mismo tiempo, tienen el suyo y ya está ¿no? Aquí la gente trabaja con dos, tres proyectos, y algunas tareas aparte... Al menos los que yo conozco trabajan bueno, en las líneas que le gustan al jefe de cátedra y que cree que pueden ser interesantes pues porque les interesan, y nosotros pues no, trabajamos en los que nos piden, nosotros trabajamos en base a exigencias de empresa» (ECT14).

mismo, se hace referencia a que el énfasis que se hace desde el ámbito universitario en las publicaciones, es un obstáculo para que las empresas y hasta los mismos centros tecnológicos se decidan a trabajar con ellos²⁴.

Relaciones centros tecnológicos-empresas

A partir de la encuesta realizada por M. Navarro, M. Buesa y su equipo a las empresas vascas innovadoras, se desprende una evaluación moderadamente positiva de la relación entre centros tecnológicos y empresas (Buesa 2001, Zubiaurre 2002). Según las empresas innovadoras los centros muestran una buena capacitación tecnológica (el 84% de las empresas responden «sí», el 14% «par-

²⁴ «En nuestro mundo... lo nuestro no es tanto tener que publicar sino tener que callar... Por ejemplo la empresa también suele denunciar ese aspecto bastante, es decir, "porque a mí... yo no hago todo esto para publicarlo, yo lo hago para realmente poder conseguir la mayor rentabilidad, entrar en nuevos mercados, etcétera, etcétera"... Pero para que una persona acceda a una promoción tiene que realizar una serie de cosas, lo que no le puedes pedir es blanco y negro a la vez, porque si tiene que publicar tiene que publicar. Y si tiene que publicar, tiene que publicar hasta debajo de las piedras, pues hará actividades publicables, y no es que deje, porque es duro decir que va a dejar, pero es que le estás induciendo a que no haga otro tipo de actividades, porque el resultado de esas actividades no son publicables. Claro, en nuestro contexto eso no es tan duro, porque en nuestra promoción interna dentro de la empresa no está en función de nuestro currículum, digamos publicado, sino de nuestro currículum como experiencia, como relación con clientes» (ECT7). «Nosotros muchos temas que hemos trabajado, no podemos publicarlos, porque para las empresas son temas que pueden ser muy importantes. Trabajas mucho y les das un informe cerrado. Lógicamente para el *currículum* y el desarrollo de la universidad son muy importantes las publicaciones, y ahí puede haber algunos temas de dificultad de intereses de unos y otros» (ECT10).

cialmente» y el 2% «no») y adaptación a las necesidades de las empresas (72%, 24%, 4% respectivamente), aunque la satisfacción con los precios (54%, 31%, 15% respectivamente) y con la puesta en práctica de los resultados (43%, 30%, 27% respectivamente) es mucho menor.

Por nuestra parte, por medio de las entrevistas realizadas, hemos podido constatar algunos aspectos de las relaciones entre centros y empresas. En el contacto con las empresas juega un papel muy importante la actividad comercial que mantienen los centros tecnológicos. Éstos realizan visitas a las empresas potenciales clientes en las que primeramente se presenta el centro y sus servicios, y luego se trata de captar sus posibles necesidades. Con esta información se realiza una oferta, y si a la empresa le parece interesante comienza el proyecto. También se alude a la importancia de los contactos personales para ser contratados por una empresa.

Hay que señalar que muchas veces los centros tecnológicos, para revestir su oferta de un mayor atractivo, informan a la empresa de la posibilidad y el modo de conseguir financiación pública para la realización de estos proyectos de manera conjunta, factor que en ocasiones puede animar a la empresa a contratar al centro tecnológico²⁵. Uno de los objetivos de los

centros tecnológicos, relacionado con su propia supervivencia, es el mantenimiento de una cartera de clientes fieles, con los que mantener una relación estable a lo largo del tiempo (concepto de «socio tecnológico»).

Se considera que la manera ideal de trabajar con una empresa es mediante grupos mixtos formados por personas de la empresa y de los centros tecnológicos, ya que de esta manera es mucho más fácil la asimilación por parte de las empresas de las conclusiones del proyecto o la implantación de un nuevo proceso de producción. No obstante, esta forma de trabajo en la práctica es muy rara, y en la mayoría de los casos los contactos entre el interlocutor/es del centro y de la empresa en los proyectos bajo contrato se limitan más bien a una serie de hitos en los que se reúnen y se facilitan mutuamente información²⁶. Esto puede relacionarse en cierto modo con la conclusión obtenida en la encuesta satisfacción empresas de Buesa y equipo, según la cual la contratación de los centros tecnológicos para el desarrollo de actividades de I+D ha constituido un

²⁵ «También depende enormemente de si la empresa está gastando su dinero, es decir, si es un contrato de algo que le interesa mucho y urgentemente, y entonces ponen verdaderamente su dinero (que todo hay que decirlo son pocas las que lo hacen), o si la empresa se aprovecha de fuentes públicas de financiación para hacer un trabajo de investigación, pero al utilizar fondos públicos, al ser subvencionada en parte no tiene tanta sensación de urgencia... entonces varía mucho, varía mucho el tipo de exigencia» (ECT2).

Esto confirma los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción de las empresas vascas con los centros tecnológicos, entre los que se destacaba que las empresas que no han obtenido ayudas públicas no acuden a los centros (ZUBIAURRE 2002).

²⁶ «...Lo habitual es que la empresa te define un poco, te define las especificaciones de lo que quiere y tú le das un proyecto cerrado, en el cual a lo largo del proyecto hay relación con un responsable de ese proyecto en la empresa. Entonces la relación es más de "te voy informando de cómo está el proyecto, cómo se está llevando el proyecto técnicamente y vamos viendo la replanificación conjunta de estas tareas". Y hay de todo, pero esto sería lo más habitual, salvo que sea un proyecto en cooperación entre ambos, con lo cual haya tareas que lleve la empresa y haya otras tareas que lleve el centro, entonces hay que coordinarlas entre ambos. Pero lo habitual es el primer caso, es decir, un proyecto ya de mano, cerrado» (ECT13).

éxito en el plano técnico, pero no tanto en el terreno productivo y económico, debido a que el éxito tecnológico no se materializa fácilmente en resultados (algo que puede considerarse hasta cierto punto normal por la incertidumbre asociada al proceso de innovación) (Buesa, 2001).

Las relaciones entre centros tecnológicos y empresas no están exentas de problemas de comunicación, que se manifiestan en la dificultad de definir los problemas tecnológicos por parte de las empresas y en la insuficiente articulación de las demandas tecnológicas por parte de éstas²⁷. Se considera que las empresas vascas (y españolas), en general pymes poco innovadoras, no tienen suficiente

conciencia de la importancia de la I+D y no se involucran en proyectos sin el apoyo de la administración. Esto encaja también con la constatación de Buesa de que las empresas que más acceden a los centros tecnológicos son las medianas y grandes cuyas estrategias tecnológicas son más fuertes.

Para terminar este apartado es interesante considerar, siquiera brevemente, algunos de los principales instrumentos diseñados para la cooperación entre centros tecnológicos y empresas, como son los comités de tecnología de los *clusters* industriales. La política de *clusters* arrancó a mediados de los noventa como un intento de articular una política industrial de país²⁸. En lo que respecta a la tecnología, se crearon los denominados «comités de tecnología» de los *cluster*, que pretendían ser un foro para la formulación de estrategias tecnológicas colectivas por parte de las empresas de un sector o cadena de valor, a las que los agentes de I+D (centros tecnológicos) pudieran responder. Aunque la política de *clusters* puede considerarse un interesante y positivo experimento de aprendizaje regional en cooperación empresarial (campo vital en el que, con la muy notoria excepción de MCC, las empresas vascas son muy deficitarias), en lo que respecta a tecnología los resultados son más desiguales. La opinión de los representantes de centros entrevistados es bastante unánime en el sentido de que el papel de los comités de tecnología está muy debilitado. La cooperación en tecnología de pro-

²⁷ «Los problemas principales suelen ser problemas a veces de comunicación, o de estilo, o de comprensión... Así como el trabajo de producción industrial es un mundo, el trabajo de producción de investigación es otro mundo, y si no se conocen los dos mundos no se está hablando de lo mismo y hay problemas de comunicación y problemas entonces de que el tiempo de la producción es completamente distinto al del tiempo de la investigación... Los problemas principales yo creo que son de comprensión, de un lenguaje distinto, de un mundo distinto de trabajo, y ahí es muy importante que haya personas que sepan... de los dos mundos, ¿no?, que puedan hacer como de traductores... o de moderadores, diríamos, y que sepan pasar de un lado a otro, yo creo que eso lo da el tiempo, lo da el tiempo de gente que ha visto, o que tiene conocimientos del nivel tecnológico actual que está luego en una empresa y que sabe entonces, sabe lo que los dos mundos pueden ofrecer, lo que necesita la empresa qué servicio ofrece el centro tecnológico y viceversa, lo que necesita a lo mejor el centro tecnológico de la empresa también» (ECT2). «...Pero cómo va a poder el hombre mecanizador, el pobre, saber lo que tiene que necesitar, es imposible. Ese pequeño entramado de pequeñas empresas, que son las que nutren a los centros tecnológicos en gran medida, también a alguno de los grandes, pero menos, es lo que ha creado una gran oferta que satisface luego una demanda que ha venido después, claro, que existe. La demanda existía, evidentemente, estaba ahí, pero ahí todo eso hay que traducirlo en algo, y eso es muy complicado» (ECT14).

²⁸ Sobre la evolución de los clusters véanse ARANGUREN y NAVARRO (2003) y AHEDO (2003). Para valoraciones críticas iniciales véanse VELASCO (1994), COOKE y MORGAN (1998, pp. 187-192) y más recientemente PLAZA y VELASCO (2001, p. 198).

ducto entre empresas que son competidoras ha resultado prácticamente imposible. Las empresas prefieren los proyectos individuales empresa-centro, y el impacto de los proyectos integrados (conjunto de proyectos de cooperación agrupados que trataban de formular un interés general de cluster) ha sido bastante limitado. Formular un interés general de tipo estratégico implica también una selección de áreas y actores, y por tanto una superación de la tendencia al «café para todos», estrategia que ha resultado (y todavía resulta) difícil de llevar a cabo. Los programas estratégicos y centros CIC suponen un nuevo paso en esta dirección, aunque persisten las dificultades, tanto por la presión de los actores, como por la falta de coordinación entre las instancias administrativas e instituciones implicadas.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos tratado de poner de manifiesto la importancia del capital social, entendido como cooperación entre los agentes que componen el sistema de innovación, en los procesos de creación y aplicación de conocimiento (procesos tanto internos a la empresa como interorganizacionales). Hemos dedicado especial atención al papel de las políticas públicas, y en concreto a la relación entre políticas y agentes de I+D, como elemento central en la generación y coordinación de estructuras de I+D. La literatura teórica revisada, y el marco conceptual adoptado, apuntan a la importancia de las estrategias autónomas de especialización por parte de los agentes de I+D y a las dificultades para desarrollarlas y mantenerlas en entornos cambiantes, caracterizados por la existencia de demandas contradic-

torias. Ampliar excesivamente el abanico de objetivos de los agentes (Crow y Bozeman, 1998) o una intensa competencia por captar las fuentes de financiación (Schmank y Stucke, 1994, pp. 394-395) pueden tener efectos negativos en la generación de capacidades de I+D, proceso que tiene lugar a medio y largo plazo.

El caso vasco, modelo en general exitoso de creación de una estructura regional de I+D en un espacio relativamente corto de tiempo, manifiesta algunos de estos problemas y retos. El proceso central —la creación de una estructura de centros tecnológicos— ha estado sujeto a importantes problemas de consolidación y coordinación, tanto entre los centros como entre éstos y el resto de agentes. La disminución de la financiación genérica, la proliferación y competencia entre centros, la falta de demanda de las empresas y la falta de conexión con la universidad (y la debilidad inicial de ésta), han dificultado la formulación de estrategias consolidadas de captación de conocimiento por parte de los centros. La falta de coordinación entre los agentes políticos implicados, y la consiguientemente insuficiente «agregación y dinamización de intereses» (Rip y van der Meulen, 1996), ha añadido dificultades al proceso.

Aún así, la política vasca de I+D puede verse como un importante ejercicio de aprendizaje a lo largo de los años, dirigido tanto a la creación de agentes de I+D como al fomento de la cooperación entre los mismos. Creemos que la primera parte ha tenido un éxito considerable, pero quedan importantes problemas y retos para la consecución del segundo objetivo: la coordinación y cooperación. A lo largo de dos décadas se han ido diseñando

desde el Gobierno una serie de instrumentos de fomento de la cooperación entre los actores (proyectos de cooperación e integrados, *clusters*, programas estratégicos y CIC), pero el éxito a este respecto

ha sido más limitado debido tanto a los problemas de consolidación y ajuste de los agentes como a la coordinación y dinamización de las políticas estudiadas en este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHEDO, M. (2003): «Las asociaciones-cluster de la Comunidad Autónoma del País Vasco (1986-2002): tradición, interacción y aprendizaje en la colaboración gobierno-industria». *Ekonomiaz*, n.º 53, pp. 114-137.
- ANDREU, R., RICART, J.E. y VALOR, J. (1997). *La organización en la era de la información. Aprendizaje, innovación y cambio*. McGraw-Hill. Madrid.
- ANTONELLI, C. (2000): «Collective knowledge communication and innovation: the evidence of technological districts». *Regional Studies*; n.º 34(6) págs. 535-547.
- ARANGUREN, M.J. y NAVARRO, I. (2003): «La política de clusters en la Comunidad Autónoma del País Vasco: una primera valoración». *Ekonomiaz*, n.º 53, pp. 90-113.
- ARCHIBUGI, D., HOWELLS, J. y MICHIE, J. (2001): «Innovation Systems and policy in a global economy». En ARCHIBUGI, D., HOWELLS, J. y MICHIE, J.: *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge University Press, págs. 1-16
- ASHEIM, B.T. y ISAKSEN, A. (1999): «Regional Innovation Systems: the integration of local «sticky» and global «ubiquitous» knowledge». *Regional Innovation Systems in Europe*. NECSTS/RICTES. Conference Proceedings
- BALTHASAR, A., WILHELM, B.; BÄTTIG, C. y THIERSTEIN, A. (2000): «“Developers”: Key actors of the innovation process. Types of developers and their contacts to institutions involved in research and development, continuing education and training, and the transfer of technology». *Technovation*; n.º 20, págs. 523-538
- BARCELÓ ROCA, M. y ROIG JUAN, A. (1999): Centros de innovación y redes de cooperación tecnológica en España. *Economía industrial*, n.º 327, págs. 75-85.
- BARRÉ, R. (1990): «Strategic processes and R&D indicators: Towards a key role in R&D management systems». En COZZENS, S.E., HEALEY, P., RIP, A. y ZIMAN, J. (Eds.). *The Research System in Transition*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, págs. 227-239.
- BELLAVISTA, J., TURPIN, T., HILL, S. y DE MIGUEL, J.M. (1998): «Cultura organizativa de investigadores y entorno político y social». *Papers. Revista de Sociología*, n.º 54, págs. 79-109.
- BLOCK, H.J. (1990): «The university system in transition: possibilities and limitations of universities in the steady-state». En COZZENS, S.E., HEALEY, P., RIP, A. y ZIMAN, J. (Eds.). *The Research System in Transition*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, págs. 35-50.
- BOURDIEU, P. y WACQUANT, L. (1992): *An invitation to reflexive sociology*. University of Chicago Press. Chicago IL.
- BRAZCYK, H. J., COOKE, P. y HEIDENREICH, M. (Eds.) (1998): *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*. University College London Press. London.
- BRUGAROLAS, E. y ALCOUFFÉ, A. (1999): «The Triple Helix model: interaction between functional and institutional dynamics: a case study of Midi-Pyrenees and Rhone-Alpes». *Regional Innovation Systems in Europe*. NECSTS/RICTES Conference Proceedings.
- BUESA, M. (2001): *Los sistemas de innovación del País Vasco y Navarra*. Universidad Complutense de Madrid, Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), documento de trabajo n.º 28. Madrid.
- BURATTI, N. y PENCO, L. (2001): «Assisted technology transfer to SMEs: lessons from an exemplary case». *Technovation*, n.º 21, págs. 35-43.
- BUSH, V. (1945): *Science - The Endless Frontier*. NSF, 1960. Washington DC.
- CARACOSTAS, P. y MULBUR, U. (1998): *Society, The endless frontier. A European vision of research and innovation policies for the 21st century*. European Commission, DG XII, Brussels.
- CASTELLS, M. (1996): *The information age: economy, society, and culture*. Blackwell Publ. Massachusetts.

- COLEMAN, J. S. (1988): «Social Capital in the Creation of Human Capital». *American Journal of Sociology*, n.º 94, págs. 95-120.
- COOKE, P. (2001): «Sistemas de innovación regional: conceptos, análisis y tipología». En OLAZARAN, M. y GÓMEZ URANGA, M. (Eds.): *Sistemas regionales de innovación*. Servicio Editorial de la UPV-EHU. Bilbao, págs. 73-91.
- COOKE, P. y GÓMEZ URANGA, M. (1998): «Dimensiones de un sistema de innovación regional: organizaciones e instituciones». *Ekonomiaz*, n.º 41, págs. 46-65.
- COOKE, P. y MORGAN, K. (1998): *The associational economy. Firms, regions and innovation*. Oxford University Press. New York.
- COOKE, P., GÓMEZ, M. y ETXEBARRIA, G. (1997): «Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions». *Research Policy*, n.º 26(4-5), págs. 475-491.
- COTEC (2003): *Las infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas*. Cotec. Madrid.
- CROW, M. y BOZEMAN, B. (1987). «R&D laboratory classification and public policy: The effects of environmental context on laboratory behavior». *Research Policy*, n.º 16, págs. 229-258.
- CROW, M. y BOZEMAN, B. (1998): *Limited by Design: R&D Laboratories in the US National Innovation System*. Columbia University Press. New York.
- CRUZ CASTRO, L., FERNÁNDEZ, M. y SANZ MENÉNDEZ, L. (2003) «La importancia de los intereses académicos en la política científica y tecnológica catalana». *Papers. Revista de Sociología*, n.º 70, págs. 75-105.
- DICKSON, D. (1988): *The New Politics of Science*. University of Chicago Press. Chicago (1st edition 1984).
- EDQUIST, C. (Ed.) (1997): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Frances Pinter, London.
- ELZINGA, A. y JAMISON, A. (1995): «Changing policy agendas in science and technology. En JASANOFF, S., MARKLE, G.E., PETERSEN, J.C. y PINCH, T. (Eds.): *Handbook of Science and Technology Studies*, págs. 572-597. Sage Publications. Thousand Oaks, California. Versión en castellano en *Zona Abierta*, 75-76, 1996.
- ETZKOWITZ, H. (2003): «Research groups as “quasi-firms”: the invention of the entrepreneurial university». *Research Policy*, n.º 32, págs. 109-121.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I., CONESA, F., GAREA, M., CASTRO, E., GUTIERREZ, A. y BODEGAS, M. (1996): *Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación. Su papel en la difusión de la tecnología*. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- FORMICA, P. (2003): *Knowledge-relevant economic policy: analyzing knowledge policymaking in managed and free-market economies* (manuscript).
- FREEMAN, C. (1987): *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. Pinter. London.
- FUKUYAMA, F. (1995): *Trust, social values and creation of prosperity*. Free Press. New York.
- GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P. TROW, M. (1994): *La nueva producción del conocimiento: La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Ediciones Pomares-Corredor S.A. Barcelona. 1997.
- GOBIERNO VASCO (2001): *Plan de ciencia, tecnología e innovación 2001-2004*. Departamento de Industria, Comercio y Turismo, Servicio Central de Publicaciones, Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- GOBIERNO VASCO (2003). *Plan de Ciencia, Tecnología, Sociedad 2005-2008, Taller 1: Recursos Humanos*. Socintec y Gobierno Vasco, noviembre.
- GOBIERNO VASCO (2004) *Elaboración del Plan de Ciencia, Tecnología, Sociedad 2005-2008. Agentes Científico-Tecnológicos*. Departamento de Industria, Vitoria-Gasteiz.
- GRANOVETTER, M. (1983): «The strength of weak ties: a network theory revisited». *Sociological Theory*, n.º 1, págs. 201-233
- GUSTON, D.H. (1996): «Principal-agent theory and the structure of science policy». *Science and Public Policy*, n.º 23(4), págs. 229-240.
- HAUSCHILDT, J. y SCHEWE, G. (2000): «Gatekeeper and process promotor: key persons in agile and innovative organization». *International Journal of Agile Management Systems*; n.º 2(2), págs. 96-103.
- HILL, S. y TURPIN, T. (1993) «The formation of research centres in the Australian research system» *Science and Technology Policy*, n.º 6(5), págs. 7-13.
- JOLY, P.B. y MANGEMATIN, V. (1996): «Profile of public laboratories, industrial partnerships and organization of R&D: the dynamics of industrial relationships in a large research organization». *Research Policy*, n.º 25, págs. 901-922.
- KRUCKEN, G. (2003): «Learning the “New, New Thing”: On the role of path dependency in university structures». *Higher Education*, n.º 46, págs. 315-339.
- LANDRY, R.; AMARA, N. y LAMARI, M. (2002): «Does social capital determine innovation? To what

- extent? *Technological Forecasting & Social Change*, n.º 69, págs. 681-701.
- LARÉDO, P. y MUSTAR, P. (2000): «Laboratory activity profiles: An exploratory approach». *Scientometrics*, n.º 47 (3), págs. 515-539.
- LUNDVALL, B.A. (Ed.) (1992): *National Systems of Innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter. London.
- LYNNE MARCUS, M. (2001): «Toward a theory of knowledge reuse: types of knowledge reuse situations and factors in reuse success». *Journal of Management Information System*, n.º 18(1), págs. 57-93.
- MASKELL, p. (2001): «Social capital, innovation and competitiveness». en BARON, S.; FIELD, J. y SCHULLER, T. (eds.): *Social capital: critical perspectives*. Oxford University Press. Oxford.
- MCÉLROY, M. W. (2002): «Social innovation capital». *Journal of Intellectual Capital*, n.º 3(1), págs. 30-39.
- MELIN, G. (2000): «Pragmatism and self-organization: Research collaboration on the individual level». *Research Policy*, n.º 29, págs. 31-40.
- MERTON, R.K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press. Chicago. Versión en castellano, Alianza, 1985.
- MOSO, M. (2000) *Origen y evolución de las políticas científicas y tecnológicas en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1980-1998)*. Servicio Editorial de la UPV-EHU (serie tesis doctorales, tesis defendida en 1999). Bilbao.
- MOSO, M. y OLAZARAN, M. (2001) «Actores, ideas e instituciones: políticas tecnológicas regionales y creación del sistema de I+D en la Comunidad Autónoma del País Vasco». En OLAZARAN, M. y GÓMEZ URANGA, M. (Eds.): *Sistemas regionales de innovación*, 405-432.: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. Bilbao, págs. 405-432.
- MULLER, E. y ZENKER, A. (2001): «Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems». *Research Policy*, n.º 30, págs.1501-1516.
- NAVARRO, M. (2001): *Los sistemas nacionales de innovación. Una revisión de la literatura*. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense. Documento de trabajo n.º 26. Madrid.
- NAVARRO, M. y BUESA, M. (2003) (Dres.): *Sistema de Innovación y Competitividad en el País Vasco*. Eusko Ikaskuntza. Donostia-San Sebastián.
- NELSON, R. R. (Ed) (1993): *National Innovation Systems. A comparative analysis*. Oxford University Press. Oxford.
- NEWELL, S., SWAN, J. y KAUTZ, K. (2001) «The role of funding bodies in the creation and diffusion of management fads and fashions». *Organization*, n.º 8(1), págs. 97-120.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, I. (1995): *The knowledge creating company*. Oxford University Press. Oxford.
- OLAZARAN, M. y GOMEZ URANGA, M. (2001) (Eds.): *Sistemas regionales de innovación*. Servicio Editorial de la UPV-EHU. Bilbao.
- OLAZARAN, M., LAVIA, C. y OTERO, B. (2004): «¿Hacia una segunda transición en la ciencia? Política científica y grupos de investigación.» *Revista Española de Sociología*, n.º 4, págs. 143-172.
- PFEFFER, J. y SALANCIK, G.R. (1978, nueva edición 2003): *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*. Harper and Row. New York.
- PLAZA, B. y VELASCO, R. (1994): *Política industrial de las comunidades autónomas: análisis de la descentralización de la política industrial española 1980-2000*, Bilbao: Círculo de Empresarios Vascos.
- PORTER, M. (1990): *The competitive advantage of nations*. Free Press. New York.
- PORTES, A. (1998): «Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology». *Annual Review of Sociology*, n.º 24, págs. 1-24.
- PRAHALAD, C.K. y HAMEL, G. (1990): «The core competence of the corporation». *Harvard Business Review*, n.º 68(3), págs. 79-91.
- PUTNAM, R.D. (2002): *Solo en la bolera*. Galaxia Guttenberg: Circulo de Lectores. Barcelona.
- PUTNAM, R. D. (Ed.) (2003): *El declive del capital social. Un estudio internacional sobre las sociedades y el sentido comunitario*. Galaxia Guttenberg: Circulo de Lectores. Barcelona.
- RIP, A. y VAN DER MEULEN, J.R. (1996): «The post-modern research system». *Science and Public Policy*, n.º 23(6), págs. 343-352.
- SANZ-MENÉNDEZ, L. (1997): *Estado, ciencia y tecnología en España (1939-1997)*. Alianza. Madrid.
- SANZ-MENÉNDEZ, L. y CRUZ-CASTRO, L. (2003): «Coping with environmental pressures: public research organizations responses to funding crises». *Research Policy*, n.º 32, págs. 1293-1308.
- SCHARPF, F.W. (1993), *Games in Hierarchies and Networks: Analytical and Empirical Approaches to the Study of Governance Institutions*. Campus Verlag. Frankfurt.
- SCHINMANK, U. y STUCKE, A. (1994) (Eds.) *Coping with Trouble: How Science Reacts to Political*

- Disturbances of Research Conditions*, Campus Verlag. Frankfurt, págs. 7-34 y 357-400.
- SCOTT, W.R. (1992). *Organizations: Rational, Natural and Open Systems (third ed.)*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, NJ.
- STALK, G., EVANS, P y SHULMAN, L.E. (1992): «Competing on capabilities: The new rules of corporate strategy». *Harvard Business Review*, n.º 70 (2), págs. 57-69.
- STORPER, M. (1997): *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*. The Guildford Press. New York.
- TEICH, A.H. (1990). «US science policy in the 1990s: new institutional arrangements, procedures and legitimations. En COZZENS, S.E., HEALEY, P., RIP, A. y ZIMAN, J. (Eds.). *The Research System in Transition*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, págs. 67-91.
- VAN DER MEULEN, B. (1998). «Science policies as principal-agent games: Institutionalization and path dependency in the relation between government and science». *Research Policy*, n.º 27, págs. 397-414.
- VELASCO, R. (1994): «El ajuste incesante de la economía vasca», *Papeles de Economía Española* n.º 55.
- YLI-RENKO, H.; AUTIO, E. y TONTTI, V. (2002): «Social capital, knowledge and the international growth of technology-based new firms». *International Business Review*, n.º 11, págs. 279-304.
- ZIMAN, J. (1984): *An Introduction to Science Studies. The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- ZIMAN, J. (1990): «What is happening to science?». En COZZENS, S.E., HEALEY, P., RIP, A. y ZIMAN, J. (eds.): *The Research System in Transition*, págs. 23-33. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- ZUBIAURRE, A. (2002): «Cooperación entre empresas y centros tecnológicos en la política tecnológica vasca». *Economía Industrial*, n.º 346, págs. 115-126.