

¿Hacia una segunda transición en la ciencia? Política científica y grupos de investigación

Mikel Olazaran, Cristina Lavía
y Beatriz Otero
Universidad del País Vasco

1. EL PROBLEMA DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA¹

La investigación científica es un bien cuasi-público que los actores privados (empresas) por sí mismos no producen en un nivel suficiente, y que sin embargo es imprescindible para la innovación tecnológica y el desarrollo social. El problema central de la política científica puede enunciarse de la siguiente manera: ¿cómo fomentar la investigación científica y a la vez hacer que la actividad de los científicos se dirija (al menos en parte) hacia la innovación tecnológica y otros objetivos sociales?

La teoría de la agencia es un punto de partida interesante para teorizar la relación entre el principal (el Estado) y los agentes (científicos) (Guston 1996; van der Meulen 1998). El Estado delega en la comunidad científica la producción de conocimiento, pero debe establecer sistemas de control para asegurar que los objetivos sociales puedan cumplirse y dar cuenta de ello a la sociedad. ¿Cómo resolver los problemas que genera esta delegación en condiciones de «asimetría de información» (sólo los especialistas en un área de investigación son capaces de evaluar las contribuciones a dicha área) y peligros de «selección adversa» (posible selección de agentes inapropiados) y «riesgo moral» (posibilidad de que los agentes persigan sus propios objetivos individuales, «engañando» al principal)?

La política científica supone la formulación y articulación de prioridades, el establecimiento de estructuras institucionales, la selección de agentes y modelos de investigación (pública *versus* privada, civil *vs.* militar, tipo de organización administrativa gubernamental, etc) y el establecimiento de sistemas de control y evaluación.

Simplificando un tanto la evolución histórica de las políticas científicas, podemos

¹ Investigación realizada dentro de los proyectos SEC99-0829-C02-02, Ministerio de Educación, SEC2001-2411-C02-02, Ministerio de Ciencia y Tecnología y acción especial «Grupos y agentes de I+D», Departamento de Educación, Universidades e Investigación, Gobierno Vasco (2003). Agradecemos a Helena Ortiz de Lejarazu su labor realizada en el trabajo de campo (entrevistas a directores de grupos de investigación).

distinguir dos grandes fases: la «política de patronazgo» o «política científica», que surge en Estados Unidos tras la Segunda Guerra Mundial, y la «política de I+D»² (con un mayor énfasis industrial, tecnológico), que surge en los países más avanzados entre mediados de los 70 y mediados de los 80. A partir de mediados de los 90 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 G.M. en EEUU dentro de programas de investigación de interés nacional a gran escala y multidisciplinarios (radar, penicilina, bomba atómica, ordenador) y el posterior papel de 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 en torno al 2-3% del PIB, momento en el cual alcanzó un «estado de equilibrio» (*steady state*) en el nivel de recursos dedicados (Ziman 1990a). Dentro de un contexto cambiante (crisis en los 70, inestabilidad social e internacional, surgimiento de nuevos competidores —la «amenaza japonesa» en los 80—, 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 a 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 1997, Cáp. 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). En paralelo, 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).

En España el surgimiento de la política científica y la institucionalización de la ciencia se produjeron con considerable retraso³. El establecimiento de la ciencia como institución

² Investigación científica y desarrollo tecnológico.

social implica la formación de un sistema intercambio (recompensas a la producción de nuevo conocimiento) y normativo diferenciado y autónomo (Merton 1973, Torres 1994). Puede afirmarse que el surgimiento de la ciencia como institución social autónoma en España no se produjo hasta la transición democrática y los años 80, posibilitada por la libertad de cátedra y de investigación (Constitución de 1978) y el surgimiento de instituciones como el «consejo de investigación» y los «fondos de investigación» a través de las distintas reformas llevadas a cabo (CAICYT en 1979 y, en el periodo de gobiernos socialistas, la Ley de Reforma Universitaria de 1983, la Ley de la Ciencia de 1986 y el Plan Nacional de 1988) (Fernández Carro 2001).

La transición del sistema jerárquico y de control ideológico franquista (CSIC, universidad) a la libertad de investigación y la competencia entre los científicos es el origen de la política de patronazgo moderna en España. Como argumenta Fernández Carro, la primera política científica española se produce cuando el principal (Estado democrático) instaura las instituciones del «consejo de investigación» (Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, más tarde reformulada como CICYT, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología), como organismo intermedio entre el gobierno y los ejecutores, y los «fondos de investigación» (fondo nacional) para permitir el surgimiento de una comunidad científica que funcione según el sistema de recompensas.

Como mostró Sanz (1997), la primera política científica española se caracterizó por el predominio de los intereses científicos y de la investigación básica en los nuevos mecanismos de intermediación y control, la debilidad de la burocracia profesional de gestión y la falta de coordinación entre el Ministerio de Educación y el Ministerio de Industria. El funcionamiento de la CICYT como organismo de intermediación, coordinación y control fue imperfecto por la falta de coordinación entre el Ministerio de Industria y el Ministerio de Educación, y por la «captura» de la CICYT y la secretaría del Plan Nacional por los intereses científicos. A pesar de que en el Plan Nacional se formularan prioridades, y se insistiera en la necesidad de coordinación, el Plan terminó siendo un instrumento de fomento de la ciencia básica (Sanz 1997).

A estos problemas hay que añadir la insuficiente coordinación con las comunidades autónomas, que cuentan con competencias de I+D y niveles importantes de financiación (para el caso vasco ver Moso y Olazarán 2001). La pluralidad y descentralización de fuentes de financiación de la investigación, sin duda positiva y característica de países avanzados como Estados Unidos y Alemania (Teich 1990, Guston 1996, Block 1990, Barré 1990), debía haberse acompañado de una mayor coordinación en el establecimiento de prioridades, en la formulación de planes y en el diseño de instrumentos.

La política científica de «patronazgo tardía» estatal y autonómica española posibilitó en los 80 el desarrollo de un sistema de investigación (universidades, OPIs⁴, CSIC) y un aumento importante en su productividad científica. El gasto en I+D respecto al PIB, que al final de la dictadura se hallaba en niveles de subdesarrollo (0,35% en 1975), se dobló en diez años, pasando del 0,43% en 1981 al 0,87 en 1991⁵. La producción científica

³ Sobre el «retraso secular» de la ciencia en España véase García Camarero et al (1970). Algunos estudios pioneros sobre la ciencia en España son: González Blasco et al (1979), González Blasco (1980).

(medida en periodos bianuales del SCI⁶) pasó de 12.741 documentos en el bienio 1986-1987 a 18.131 en 1990 (un crecimiento del 42%) (Maltrás y Quintanilla 1995).

A pesar de que los niveles de gasto en I+D están lejos de la media de países avanzados (0.96% del PIB incluidos gastos militares en 2001, frente al «steady state» del 2-3% del PIB de los países avanzados), la ciencia española se enfrenta a una «segunda transición» hacia una mayor orientación industrial, articulada hoy en día en torno a nociones como «sistema de innovación», «nueva producción del conocimiento» o «relaciones universidad-empresa» (*entrepreneurial university*) (Caracostas y Muldur 1998, Gibbons et al 1994, Etzkowitz 2003). El cambio de orientación comenzó a producirse en las políticas estatales a partir de finales de los 90 con los gobiernos del Partido Popular.

2. POLÍTICA CIENTÍFICA EN EL PAÍS VASCO

Los estudios sobre sistemas de I+D no suelen prestar suficiente atención a los procesos de configuración de las políticas, y al papel de los actores en dichos procesos. Recientemente en España se han realizado algunos estudios que tratan de contrarrestar esta tendencia⁷. En este apartado haremos en primer lugar una revisión de un marco conceptual para el análisis de políticas y, posteriormente, lo aplicaremos al estudio de la evolución y situación actual de la política científica en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV). Trataremos de explicar el origen de las políticas científicas regionales, la forma que adoptaron, el modo en que han sido implantadas y los problemas que han surgido en la implantación. En el apartado siguiente la atención se centrará en uno de sus principales resultados (los grupos de investigación).

En primer lugar consideraremos la fase de establecimiento de agendas, formulación y toma de decisiones (Jones 1984). El establecimiento de la agenda política supone el reconocimiento de un problema por parte de un gobierno, así como su definición y articulación en un tipo de discurso político. Las cuestiones a tratar son las siguientes: ¿cómo llega un tema a convertirse en una cuestión política? ¿Qué actores empujan este proceso? ¿Cómo se define el problema y quién participa en su definición? Por ejemplo, ¿se define el problema como una cuestión técnica o como una cuestión social? ¿Se define en términos industriales o como algo más relacionado con la universidad y los centros públicos de investigación? (Kingdom 1984, Elzinga y Jamison 1995).

El proceso de formulación de políticas supone la consideración de distintos modelos y opciones en relación con los objetivos y medios de los actores gubernamentales. A

⁴ Organismos públicos de investigación.

⁵ Instituto Nacional de Estadística, www.ine.es

⁶ Science Citation Index.

⁷ Véanse Sanz (1997) sobre la política científica estatal, Moso y Olazaran (2001) sobre la política tecnológica en la CAPV, Sanz et al (2001) sobre la política de I+D de la Comunidad de Madrid, Cruz et al (2003) sobre la política catalana, Fernández et al (2003) sobre la política gallega, Romero et al (2003) sobre la política andaluza y Cruz et al (2004) para un análisis comparativo.

este respecto es importante averiguar cómo y por qué se adopta un determinado modelo, en qué tipo de *expertise* (Jasanoff 1990), información y conocimiento se basa dicha decisión, y qué actores participan (y quiénes no) en el proceso.

El proceso de toma de decisión supone la realización de una opción entre un número determinado de alternativas, según la disponibilidad de recursos e instrumentos, los objetivos políticos y los constreñimientos políticos e institucionales (March y Olsen 1984). El proceso de decisión supone el diseño de una estrategia política y la selección de un conjunto de instrumentos políticos (Hood 1986). Las cuestiones principales son: qué opción se elige, en qué términos se legitima, quién diseña el curso de acción elegido, y qué instrumentos se utilizan.

Un aspecto muy importante es la articulación de la política en campos (*policy domains* Burstein 1991) asociados a comunidades o redes políticas donde los intereses juegan a menudo un papel decisivo, como han mostrado Sanz y colegas en el caso de la política estatal y de algunas comunidades autónomas (véase nota a pie de página anterior).

En definitiva, pretendemos dar respuesta a las siguientes preguntas (Cruz et al 2003, p. 3): «¿por qué, y en qué circunstancias, surgen las intervenciones de los gobiernos regionales en materia de I+D? ¿Qué forma adoptan? ¿Cuáles son los factores más influyentes en la forma que esta política adopta y... en las opciones que se toman?»

Trataremos de explicar las políticas científicas regionales en base a la interacción entre los siguientes factores: actores, intereses, ideas, instituciones y contexto socioeconómico y espacial (Sanz 1997, Gomà y Subirats 1998), tomando como punto de partida estudios anteriores realizados por nuestro grupo (Moso 1999, Lavía y Olazarán 2000a, Olazarán y Moso 2001).

La característica principal de la política científica en Euskadi es su continuidad. Esta política apenas ha variado desde sus inicios en los años 80. Se trata de una política de «patronazgo», de apoyo a la investigación básica, dirigida a proveer de recursos humanos y materiales a la comunidad científica, fundamentalmente dentro de la universidad. El hecho de que la investigación científica se ubicara dentro del ámbito educativo e universitario (Departamento de Educación, Universidades e Investigación) conllevó que ésta tuviera desde sus inicios un fuerte sesgo académico. De esta manera los principios y criterios funcionales del mundo académico se transfirieron al dominio de la política científica con una marcada disciplinariedad y predominio de la investigación básica, según un modelo lineal de investigación donde primaba la excelencia científica (rigurosidad, calidad) y cuyas mayores recompensas eran el prestigio y el reconocimiento por parte de la comunidad científica.

En el primer Gobierno Vasco de la democracia (1981-1984) se trató de responder a una situación de subdesarrollo científico en la región, que se percibía como fruto de distintos factores, entre ellos el «abandono» a este respecto del País Vasco por parte de las autoridades españolas. El gasto bruto en I+D (GERD, como porcentaje de PIB) en el País Vasco era del 0,069 en 1977, del 0,063 en 1979 y del 0,097 en 1981, por debajo de la media estatal, que era del 0,35 en 1975 y 0,43 en 1981 (Gobierno Vasco 1984). Por otra parte, ninguno de los 92 centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, (CSIC, la institución de investigación más importante en España), estaba

ubicado en la CAPV.

La situación en la universidad era precaria, por las pocas facultades existentes y la dedicación de éstas a la docencia. Hay que señalar también que la Universidad del País Vasco (UPV-EHU) no fue transferida hasta 1985, careciendo hasta entonces el Gobierno Vasco de autoridad sobre la misma.

Ante esta situación, se optó por un modelo de promoción general y continuado (a medio-largo plazo), dirigido a la formación de una estructura de recursos humanos y materiales en investigación básica, principalmente en la universidad, sin definir prioridades, con sistemas de evaluación externa y por pares (*peer-review*). A pesar de que en un primer momento se tenía la convicción de que se producirían las transferencias de I+D reconocidas por la legislación, la negativa del Gobierno central a realizarlas no supuso una paralización de las políticas (a diferencia de lo que ocurrió en Cataluña)⁸.

La continuidad de la política científica en el País Vasco se manifiesta con exactitud matemática en su peso sobre el total del presupuesto del Gobierno autónomo a lo largo de los años (0,2%, véase tabla 1). Se trata de una política pequeña dentro del Gobierno Vasco, y también dentro del propio Departamento de Educación, frecuentemente relegada por cuestiones más urgentes en las enseñanzas primaria y secundaria (como el bilingüismo y la calidad de dichas enseñanzas). Como hemos afirmado anteriormente, la política científica, por su carácter específico, es vista frecuentemente como un asunto «técnico», ajeno a cuestiones sociales y políticas. Esto favorece la «delegación» de estas políticas a los propios actores. En general en el País Vasco los responsables de las políticas han sido científicos de peso o académicos condicionados por los intereses de los principales agentes universitarios de la investigación (*policy community* o *policy network*)⁹.

Las acciones de la Dirección de Política Científica del Departamento de Educación se han articulado desde sus orígenes en el programa presupuestario de Investigación. Los dos objetivos principales de este programa a lo largo del tiempo han sido: (1) el fortalecimiento de una estructura investigadora y de desarrollo, y (2) el fomento de las relaciones externas de los científicos de la CAPV (incluye el fomento de las relaciones entre ciencia y tecnología a partir sobre todo de 1996).

«Se pretende por un lado realizar una política científica encaminada a conseguir en la comunidad una masa crítica de potencial humano e infraestructura capaz de desarrollar la investigación de forma eficaz y competitiva, y por otra parte, mejorar la calidad y la productividad de los investigadores existentes, estimulándoles para que se incorporen cada vez al entorno nacional e internacional.» (Memoria del Programa de Investigación 1990, 1993, 1994, 1995)

«Las principales líneas de la política científica van encaminadas a: reforzar el entorno científico, por medio de becas de formación y subvenciones a proyectos de investigación y adquisición de infraestructuras [objetivo primero] y a establecer y reforzar los nexos entre los entornos científico

⁸ «Todo hace prever que la transferencia de competencias del Gobierno Central al Gobierno Vasco constituye la piedra angular sobre la que se podrá articular una política de I+D completa que lleve a la comunidad autónoma a cruzar la frontera del subdesarrollo tecnológico incorporándose a Europa» (Gobierno Vasco 1984, p. 159).

y tecnológico de la comunidad y fuera de ella [objetivo segundo]» (Memoria del Programa de Investigación 1996, 1997, 1998,1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004)

Las acciones dentro del primer objetivo («Fortalecimiento de la estructura investigadora»), dirigidas al aumento de los recursos humanos y materiales en investigación, con un volumen de gasto generalmente entre el 70 y 80%, se han mantenido sin apenas cambios. Destaca la promoción continuada y general (sin prioridades) de los recursos humanos en investigación a través de becas de formación, en sus distintas modalidades (predoctorales, postdoctorales y reincorporación), con evaluación externa en base a criterios de calidad. A este objetivo se han dedicado la mayor parte de los recursos.

Como resultado de esta política de promoción general y continuada de la investigación han ido formándose una serie de grupos con entidad suficiente como para acceder a fuentes de financiación competitiva exterior, cumpliéndose así uno de los objetivos de la política científica ¹⁰.

A partir del Programa de Investigación de 1996 se afirma que ya «se destacan algunos grupos de excelencia a nivel internacional». Se consideraba que tras quince años de programas de formación, proyectos e infraestructuras se han formado grupos de excelencia con suficiente masa crítica para competir a nivel internacional. Se pensó que estos grupos necesitaban una atención diferenciada, estableciéndose entonces intentos de estrategias más selectivas de financiación. Fruto de ello, son las convocatorias para proyectos de grupos de alto rendimiento del Departamento de Educación desde 1996 y la subvención general a grupos consolidados, comenzada por la UPV-EHU en el año 1998 y que a partir del año 2001 se empieza a financiar mediante el contrato-programa con el Departamento de Educación.

A finales de los 90, en el comienzo de la sexta legislatura (1998-2001), se comienzan a observar algunos efectos «no deseados» de la política general de promoción. Algunos grandes grupos de investigación se habían convertido en «clientes principales» de dichas políticas, con una dependencia económica de las mismas que en algunos casos pudo llegar a ser excesiva. Esta dependencia hacía que grupos emergentes o nuevos (los más necesitados de financiación autonómica) pudieran encontrar dificultades para acceder a la misma, poniendo así en peligro la «diversidad del sistema».

Se dedicó un esfuerzo importante a la medición de la actividad y productividad de los principales grupos, así como al diseño de un esquema de financiación nuevo (50% de la actividad, con criterios de asignación de conceptos flexibles, asumiendo que el otro 50% era obtenido de fuentes externas) (Gobierno Vasco 2001). Se pretendía que la UPV-EHU, que realiza la mayor parte de la investigación básica en Euskadi (alrededor del 90% ¹¹), y la Dirección de Política Científica coordinaran sus políticas de apoyo a grupos,

⁹ Destacan Pedro Miguel Etxenike, Consejero de Educación en la primera legislatura (1980-1984), y Félix Goñi, Director de Política Científica en la legislatura 1994-1998, ambos investigadores de gran prestigio internacional.

¹⁰ «Para que esa posibilidad de financiación externa sea realidad hay que conseguir que los grupos investigadores lleguen a la masa crítica mínima en cuanto a medios humanos y materiales» (Memoria del Programa de Investigación 1989).

de modo que el Gobierno se ocupara de los grupos consolidados y de alto rendimiento y el Vicerrectorado de Investigación (UPV-EHU) de los emergentes (ibid., pp. 55-57).

Sin embargo acontecimientos anteriores (aprobación de la Ley de Ordenación Universitaria de la CAPV en 1998), la debilidad general de un Gobierno en minoría (dificultad de aprobar decretos o enmiendas a dicha ley) y la debilidad de la Dirección de Política Científica frente a los intereses académicos, hizo que la balanza se inclinara del lado de éstos. En consecuencia, a partir del año 2000 la financiación de grupos de alto rendimiento y proyectos de investigación de la Dirección de Política Científica pasó a ser controlada por la UPV-EHU dentro del contrato-programa con el Departamento de Educación ¹². En principio la idea del «contrato programa» respondía a una concepción de «servicio por contrato», ligado a resultados, frente a una mera política de subvención. Sin embargo la debilidad del Gobierno frente a la presión de los intereses académicos hace que de hecho sea muy difícil utilizar los mecanismos de control contemplados en la Ley de Ordenación Universitaria de 1998.

Para finales de los 90, la UPV-EHU se había convertido en un agente con un gran peso en la financiación de la investigación. El origen de la financiación propia de la investigación en la UPV-EHU se retrotrae a finales de los 80. En el contexto de cambios en el entorno y potenciación de la función de investigación (LRU 1983, transferencias de la universidad en 1985, Ley de la Ciencia 1986, Plan Nacional en 1988), la UPV-EHU comenzó a impulsar sus propias ayudas a la investigación (proyectos, infraestructuras). Estas ayudas propias se diseñaron con el objetivo de contribuir a la generación de una masa crítica investigadora (grupos) que hiciera posible un mayor acceso a los programas suprarregionales, sobre todo estatales ¹³.

Para finales de los 90 las cantidades financiadas en la UPV-EHU por el Departamento de Educación y por la propia UPV-EHU (Vicerrectorado de Investigación, con evaluación externa) eran similares (entre 800 y 1.100 millones de pesetas), lo que contribuía a debilitar la política gubernamental. Para el Departamento de Educación la situación es paradójica, puesto que el presupuesto de la UPV-EHU (incluida la investigación) procede del propio Gobierno.

En la legislatura actual (2001-2005) parece apuntarse un cambio incipiente en las preferencias de los decisores políticos del Departamento de Educación, en el sentido de un reforzamiento del papel del Gobierno, la definición de prioridades y la conexión con las necesidades del país. Esto se ha manifestado en la reciente aprobación de la Ley del Sistema Universitario Vasco (febrero de 2004), que desarrolla la política universitaria autonómica tras la aprobación en 2001 de la nueva ley estatal (Ley Orgánica de Universidades). La ley de 2004 supone un instrumento novedoso en cuanto a política de profesorado, carrera de investigación y relaciones entre la universidad y otros agentes de I+D, pero la implantación de políticas novedosas en estos aspectos exigirá un cambio

¹¹ Juan Ramón González, Decano de la Facultad de Ciencias, UPV-EHU, El País, sección País Vasco, 20 de abril de 2004, p. 4.

¹² I Plan Universitario, aprobado por la Junta de Gobierno de la UPV-EHU en 13 de enero de 2000.

significativo en la política científica que deberá vencer importantes inercias de los intereses académicos.

En resumen, la política científica vasca se ha caracterizado por su carácter de patronazgo o promoción general de la investigación (recursos humanos y materiales) y por el dominio del modelo lineal, centrado en la ciencia básica (autonomía, evaluación por *peer review*, sistema de recompensas). Esta política ha producido resultados indudables, y ha hecho posible el surgimiento de una comunidad científica importante en la CAPV¹⁴. La política ha sido continuista con el «modelo Etxenike» inicial, con cambios incrementales. Desde finales de los 90, el desarrollo de grupos importantes de investigación y el peso de los intereses y sectores académicos han provocado el surgimiento de algunos desequilibrios. Por otro lado, también desde esos mismos años, dentro de un contexto de creciente peso del discurso sobre la innovación (concepción sistémica) y la nueva producción del conocimiento (véase apartado primero) surge con más fuerza la cuestión de la relación entre la investigación básica y las necesidades económicas y sociales.

3. POLÍTICA CIENTÍFICA Y POLÍTICA TECNOLÓGICA

Una característica central de las políticas científica y tecnológica de la CAPV es la separación y falta de coordinación entre ambos ámbitos, que hace que existan dos subsistemas con insuficiente comunicación entre sí: el subsistema científico, responsabilidad del Departamento de Educación, y el subsistema tecnológico, estructurado principalmente en torno a los centros tecnológicos privados, y responsabilidad el Departamento de Industria (Moso y Olazarán 2001). Esta cuestión fue reconocida por el propio Gobierno Vasco en el proceso de elaboración del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004 y en el propio plan (Gobierno Vasco et al 2000, p. 57, Gobierno Vasco 2001b, p. 62).

Una segunda característica de las políticas de la CAPV, que las hace diferentes del resto de políticas estatales y autonómicas, 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 80, dentro del contexto de excepcionalidad (crisis económica y social) 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 70 y principios

¹³ Según sus Estatutos, elaborados en el periodo del rector Gregorio Monreal, la UPV-EHU debía dedicar a investigación el 6% de su presupuesto, aunque se han hecho distintas interpretaciones a este respecto (6% del presupuesto total, incluidas las nóminas del personal, o del resto de programas). Hay que señalar que la UPV-EHU fue la primera universidad española en dedicar fondos propios a actividades de investigación.

¹⁴ La aportación de la administración autonómica a los fondos específicos de investigación de la universidad en el periodo 1993-1998 estuvo entre el 72% y el 87%. La aportación de la administración

central estuvo entre el 10 y el 15% entre 1993 y 1996, disminuyendo mucho en los años 1997 (5,6) y 1998

de los 80, jugaron un papel decisivo en la formulación de las primeras políticas e instrumentos de I+D (Moso 1999, Moso y Olazarán 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 tecnológicos¹⁵.

A partir de la interrelación entre los actores clave, con sus intereses e ideas («modelo lineal tecnológico», véase apartado primero) 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 ensayo. 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 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 que se tomó en las primeras políticas de I+D vascas supuso una primera e innovadora experiencia en políticas autonómicas dentro del contexto español de los 80.

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 investigación¹⁶. 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 universitaria¹⁷. No obstante estos factores no son suficientes para explicar la especificidad del caso vasco. Hay que recordar que Cataluña, con un gran tradición industrial, no optó por un modelo de centros de transferencia tecnológica privados, sino que se apoyó más en la universidad (Cruz et al 2003). La explicación hay que buscarla, además de en los factores

(1,5), último para el que disponemos de información desagregada (Lavía y Olazarán 2000b).

¹⁵ 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). Posteriormente se fundaron Gaiker y Leia.

¹⁶ 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,

mencionados, en la interacción entre agentes clave (Gobierno Vasco e intereses industriales movilizados), con sus ideas y preferencias institucionales, así como 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 o industrial era preponderante frente a la cultura científica o académica.

El mayor peso de la política tecnológica respecto a la científica se refleja en los presupuestos dedicados a ambos ámbitos (véase tabla 1). En términos de recursos, y exceptuando algunos periodos de fluctuación, debidos al ciclo económico, la política tecnológica ha sido a lo largo del tiempo aproximadamente cinco veces mayor que la científica (Andalucía sería en caso opuesto, véase Romero et al. 2003). Por otro lado, frente al nivel constante de la política científica dentro del Departamento de Educación a lo largo de los años (0.2%), desde el año 2000 la política tecnológica ha aumentado notablemente su peso en el Departamento de Industria, llegando a suponer un cuarto de su presupuesto.

TABLA 1
EVOLUCIÓN DE LOS PRESUPUESTOS EN POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LA CAPV

	1989	1993	1994	1995	1996	1997
Política científica	814,0	1.220,3	1.212,7	1.319,0	1.435,5	1.483,7
Departamento Educación	107.200,2	162.800,0	167.877,0	171.276,6	186.343,3	195.502,4
Política tecnológica	4.588,3	3.282,7	3.786,0	4.414,9	4.638,3	6.147,8
Departamento Industria	24.600,0	34.036,0	30.117,0	37.335,5	37.978,9	46.605,9
Total presupuesto	379.864,0	619.598,0	631.712,0	662.200,0	699.357,6	709.878,3
% Política científica/ DEUI	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
% Política científica/ Total	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
% Política tecnológica/ DICT	18,7	9,6	12,6	11,8	12,2	13,2
% Política tecnológica/ Total	1,2	0,5	0,6	0,7	0,7	0,9
	1998	2000	2002	2003	2004	
Política científica	1.599,6	1.880,0	1.905,0	1.910,0	2.034,0	
Departamento Educación	202.704,1	232.426,0	268.000,0	284.000,0	300.000,0	
Política tecnológica	5.538,5	7.002,9	9.487,0	11.486,0	11.738,0	

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.

¹⁷ Block (1990, p. 43) menciona razones similares en el caso alemán para apoyar institutos de investigación aplicada independientes de la universidad.

¹⁸ En el año 2002 existían en la UPV-EHU 65 grupos consolidados y de alto rendimiento, así como 84 grupos emergentes y de menor nivel.

Departamento Industria	44.812,5	35.992,9	45.534,0	45.691,0	45.710,3
Total presupuesto	736.146,8	860.841,4	986.990,0	1.029.000,0	1.108.000,0
% Política científica/ DEUI	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
% Política científica/ Total	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
% Política tecnológica/ DICT	12,4	19,5	20,8	25,1	25,7
% Política tecnológica/ Total	0,8	0,8	1,0	1,1	1,1

DEUI: Departamento de Educación, Universidades e Investigación

DICT: Departamento de Industria, Comercio y Turismo

Política científica se refiere al Programa Investigación del DEUI

Política tecnológica se refiere a los programas «Apoyo al cambio e innovación tecnológica» (1989), «Apoyo a la incorporación tecnológica» (1993), «Tecnología e Innovación (1994) y «Tecnología» (1995-96-97-98; 2000-02-03-04)

Cantidades en millones de pesetas

Fuente: Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Euskadi para los años que recoge la tabla.

La coordinación entre la política científica y la política tecnológica sigue siendo una cuestión pendiente en la CAPV. 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, implantación, 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). Destaca a este respecto la creación del CIC Biogune en el área de biotecnología, una fuerte apuesta del Departamento de Industria.

A partir de 2002, la puesta en marcha de los nuevos programas del Departamento de Industria ha supuesto un aumento importante de la financiación de la investigación en la UPV-EHU, aunque es pronto para valorar los efectos de estas políticas. Por el momento cabe decir que suponen una muy importante novedad, tanto por el agente financiador implicado (Departamento de Industria) como por la forma de financiación (definición de prioridades, sistema *earmarked* o de concentración de recursos, Guston 1996, p. 236), que puede generar importantes resultados en la investigación aplicada y orientada. La iniciativa ha partido del Departamento de Industria, confirmando su papel dominante en el sistema, pero sería conveniente una mayor participación por parte del Departamento de Educación y la UPV-EHU.

Como se ha afirmado anteriormente uno de los efectos de la política científica en el País Vasco ha sido el surgimiento de un conjunto de grupos de investigación con capacidades científicas y de obtención de financiación competitiva notables¹⁸. En este apartado haremos en primer lugar algunas consideraciones teóricas sobre los grupos de investigación y, posteriormente, analizaremos la situación de estos agentes en la CAPV y su relación con las políticas.

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, Etkowitz 2003)¹⁹. 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 (Krucken 2003).

La definición de un grupo 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 centro 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).

A pesar de que los grupos y organizaciones de investigación pueden variar notablemente de tamaño, en este estudio asumimos un tamaño más bien pequeño, tal y como han hecho otros autores (Laredo y Mustar 2000, p. 526, Gibbons et al 1994, p. 118), un tanto lejano a las grandes organizaciones de I+D de la «ciencia colectivizada» (Ziman 1984, Cáp. 11). Los grupos analizados pertenecen al ámbito universitario y son un desarrollo de la tradicional diada de aprendizaje «profesor-estudiante doctoral», y se asemejarían en su problemática a pequeños centros de investigación o laboratorios (Laredo y Mustar 2000).

Un aspecto de especial interés, desde el punto de vista de la política científica, es la posibilidad de que los grupos de investigación universitarios orienten parte de su actividad hacia las necesidades económicas y sociales. La instauración de la financiación competitiva (en base a la revisión por pares) y el sistema de recompensas permitió el desarrollo autónomo de la ciencia y la institucionalización de la actividad científica en las sociedades avanzadas. Es claro que la autonomía de la ciencia y el apoyo a largo plazo de la investigación básica son necesarios (Ziman 1984; 1990a, p. 31), pero la imposibilidad de un crecimiento exponencial continuado de los recursos dedicados

¹⁹ Se ha señalado la menor importancia de grupos en ciencias sociales y humanidades (Melin 2000, p. 38).

conduce a la necesidad de mantener un equilibrio entre la autonomía de la ciencia y las demandas sociales (Ziman 1990a). En contra de la «mitología» de los científicos, según la cual la revisión por pares (*peer-review*) cumpliría todas las funciones necesarias en el control de la ciencia (Cozzens et al 1990, p. 203), o frente a la visión de los «derechos adquiridos por la República de la Ciencia» (Rip 1996, pp. 62-63), en los últimos años se han implantado nuevas formas de planificación y control (establecimiento de prioridades, evaluación, investigación estratégica).

En el caso de la universidad, los discursos políticos recientes insisten en la necesidad de avanzar desde el modelo tradicional (o «modelo von Humboldt», originado en las universidades alemanas de finales del siglo XIX), donde se combinan las funciones de docencia e investigación, hacia un modelo nuevo (denominado en ocasiones «modelo Stanford»), que añadiría a las anteriores una nueva función: la investigación aplicada y las relaciones con la empresa.

En el caso que nos ocupa, y en consonancia con lo afirmado en el apartado primero, hay que señalar que el reto para la universidad española fue precisamente instaurar el modelo de doble función docente e investigadora en los 80 y 90. Sin que la función de investigación básica esté completamente institucionalizada, la universidad se enfrenta desde finales de los 90 a un nuevo reto: implantar la tercera función, lo cual genera como es natural importantes tensiones.

Con objeto de estudiar la problemática de los grupos de investigación en relación con el entorno (otros agentes de I+D, políticas) entrevistamos a 20 directores de grupos de investigación de la UPV-EHU de distintas áreas de ciencias naturales e ingeniería (véase anexo metodológico). Las entrevistas se estructuraron en torno al origen del grupo, organización, definición de líneas de investigación, financiación y relación con otros agentes (empresas, centros tecnológicos).

Origen del grupo. Formación

El origen de los grupos es la diada «profesor-alumno» clásica en el modelo académico de la ciencia (Ziman 1990b, pp. 351-352). Los directores entrevistados relacionan el origen de sus grupos con su propia carrera investigadora. El actual director del grupo capta a estudiantes de segundo o tercer ciclo o profesores asociados, a los que introduce en sus líneas de investigación. Normalmente el director ha patrocinado a estos «ayudantes» (los «primeros doctorandos») en la investigación, mediante la dirección de tesis doctorales y facilitando a éstos el acceso a puestos docentes²⁰.

Los grupos de investigación son claves en la formación de nuevos investigadores y científicos. La realización de la tesis doctoral se lleva a cabo normalmente dentro de un proyecto de investigación del grupo. De esta manera el doctorando colabora en las líneas

²⁰ «La suerte que tengo es que la inmensa mayoría a quienes he dirigido la tesis, he conseguido que se pudiera quedar conmigo, cosa que es uno de los sistemas para mantener la cohesión y la fuerza que da un grupo de investigación, el tener un colectivo de, los primeros doctorandos, y luego son doctores, a su vez enseñan a doctorandos, luego van progresando y se van haciendo investigadores juniors, y luego ya se hacen

de investigación y su tesis doctoral se puede considerar un output del grupo.

Podemos hablar de un modelo académico von Humboldt de surgimiento de grupos de investigación: grupo pequeño y cohesionado de discípulos con un maestro, dedicados a docencia e investigación y «aislados del mundo» (Krucken 2003, p. 320). Este modelo está alcanzando sus límites por la ocupación de plazas docentes y por la inexistencia de una carrera profesional del investigador. Aparece en las entrevistas la dificultad que tienen algunos grupos de retener a estudiantes para la investigación, especialmente en ingeniería, informática y ciencias, ya que éstos reciben ofertas más atractivas desde el mercado laboral.

Para la mayoría de los entrevistados uno de los problemas más acuciantes en la ciencia vasca y, en general, española es la inserción laboral de los jóvenes investigadores. Se considera que se ha realizado una importante política de becas de formación de investigadores que ha dado lugar a un aumento de los recursos humanos del sistema, pero que ahora el problema es la estabilización laboral de estos jóvenes científicos. Recientemente el Ministerio de Ciencia y Tecnología ha puesto en marcha el programa Ramón y Cajal para responder al problema del desajuste entre oferta y demanda de investigadores postdoctorales y, en general, al problema de las deficientes condiciones de trabajo de los investigadores en España (Sanz 2003), pero este instrumento está teniendo un efecto limitado en el País Vasco.

Organización del grupo

La autoridad del líder del grupo frente a los demás miembros tiene una base científica, aunque también se habla de su posición de poder en términos de capacidad para obtener fondos, establecer contactos e incluso «asegurar» la posición de los miembros del grupo. Podemos distinguir entre las funciones del director hacia el interior del grupo de sus funciones hacia el exterior del grupo.

Dentro del grupo el director se encarga, solo o con unas pocas personas (dependiendo del tamaño del grupo) de marcar las líneas de investigación. También es suya la decisión de introducir al grupo en nuevas líneas de investigación de acuerdo a las directrices que señalan las corrientes científicas, así como la dirección y responsabilidad de las publicaciones. Es también el responsable de la gestión económica de los proyectos, de delimitar las tareas, coordinar a los miembros del grupo y, lo que los propios directores consideran muy importante, promover el compañerismo, las buenas relaciones personales

seniors, y en este momento tengo gente que ya lleva casi diez años trabajando conmigo, y por consiguiente eso le da al grupo una gran consolidación, una gran solidez y además una gran fortaleza científica» (E15).

²¹ Este problema ha sido detectado en estudios anteriores (Bellavista et al 1998, p. 87).

²² «Una de nuestras políticas es no crecer demasiado, porque si crecemos demasiado, perdemos control sobre lo que hacemos... y aunque la productividad, digamos bruta, aumentaría, lógicamente, la renta per cápita en términos del grupo bajaría, entonces la satisfacción personal de los integrantes del grupo también bajaría, y la capacidad nuestra de interrelación y de intercambiar resultados a gran velocidad, reorientar nuestro trabajo

y la convivencia dentro del grupo.

Por otro lado, de cara al exterior el director realiza labores, podríamos decir, de «marketing»: promocionar la investigación del grupo, contacto científico con otros grupos, entablar contactos con otros centros o agentes y búsqueda de financiación. El papel del director del grupo una vez que éste se ha consolidado se puede asimilar al de un pequeño empresario (Etzkowitz 2003, Latour 1987).

La falta de apoyo en tareas de gestión de la investigación se revela en las entrevistas como un importante problema ²¹. Los directores deben combinar tareas de docencia e investigación con una carga muy importante de gestión de la investigación, lo que genera una sobrecarga de funciones.

En cuanto a estructura organizativa, en general se da una combinación de organización horizontal o lateral (investigador principal y profesores), por un lado, y vertical o jerárquica (1-2 profesores y 1-3 becarios no permanentes asignados a una línea o proyecto de investigación), por otro. Un tamaño típico de una línea, proyecto o equipo sería 2-4 personas, sobre un tamaño total del grupo de investigación de 13 personas. La existencia de una jerarquía se justifica por necesidades de organización funcional y por razones formativas.

Preguntados por el tamaño ideal de un grupo, los directores señalan los inconvenientes de un grupo excesivamente pequeño (imposibilidad de abordar varios proyectos al mismo tiempo) o excesivamente grande (pérdida de cohesión, productividad y flexibilidad) ²².

Respecto a la relación entre grupo y departamento/facultad, a pesar de que legalmente es el departamento la institución encargada de organizar y desarrollar la investigación y las asignaturas propias de su área de conocimiento, los entrevistados coinciden en señalar que la unidad de investigación en la universidad es el grupo y no el departamento. El departamento se considera una unidad de carácter administrativo, en ocasiones con un tamaño muy grande, en la que conviven grupos que desarrollan líneas diferentes o divergentes de investigación. En este sentido algunos investigadores considera que la falta de contactos entre los diferentes grupos de un mismo departamento hace que no se aprovechen debidamente las sinergias que se podrían dar entre ellos.

Algunos directores tienen la percepción de que el departamento no apoya debidamente la labor de investigación que hacen los profesores. Concretamente se quejan de que el departamento no organiza de manera adecuada la distribución del espacio físico entre los diferentes grupos y de que no ayuda a la compatibilización de las labores de docencia e investigación ²³.

Para los entrevistados docencia e investigación deben ir unidas y de hecho se considera que una buena enseñanza universitaria requiere un trabajo investigador ²⁴. Pero este «ideal von Humboldtiano» no es fácilmente realizable, y las tensiones entre las funciones de docencia e investigación constituyen un problema central. La queja por el exceso de carga docente (si se quiere realizar en paralelo una actividad de investigación seria) es generalizada. A la carga docente y las actividades de investigación se unen otras tareas como la puesta a punto de laboratorios para clases prácticas, la gestión económica de proyectos, viajes para reuniones de proyectos, etc, para las cuales los investigadores no encuentran suficiente apoyo en los departamentos. Se da a entender que algunos profesores no investigan, por lo que de

alguna manera los que investigan resultan penalizados con una sobrecarga de trabajo y sin incentivos para ello.

Los entrevistados consideran que el trabajo de científico-investigador tiene un carácter vocacional. Lo hacen porque les gusta, porque les da satisfacción, ya que no existen incentivos reales (económicos o de otro tipo) para investigar en la universidad. El aspecto vocacional está ligado a la libertad de investigación, la creatividad y la producción de nuevo conocimiento (Bellavista et al 1998, pp. 94-95). Se pide el reconocimiento de la labor investigadora, que diferencie a estos profesores de los que sólo se ocupan de la docencia y también, por otro lado, se distingue entre investigación y «pura ingeniería» o servicio (una función que no debiera ser central en la universidad).

Estrategia y líneas de investigación

La línea general de investigación del grupo, el área o campo donde se desenvuelve su actividad científica, está estrechamente relacionada con la formación del director del grupo (tema de tesis, investigación para obtención de la plaza de titular) y de los otros investigadores estables del grupo. Así mismo muchos investigadores afirman que empiezan a investigar en un tema específico porque les gusta y sin motivos externos para ello. También en el origen de esta línea general está el interés por entrar en un tema en el que no ha entrado nadie, por encontrar un «nicho de investigación»²⁵. Esta línea de investigación del grupo se mantiene apenas sin cambios a lo largo del tiempo.

Desde un punto de vista de política científica, es interesante plantearse hasta qué punto es posible que los grupos reorienten sus líneas de investigación (por ej. 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, y 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 1996, p. 167). La formación de estas capacidades en la ciencia requiere inversiones importantes de rápidamente, todo esto lo iríamos perdiendo, seríamos como un petrolero que tardaría mucho tiempo en virar, y eso nos quitaría bastante agilidad. Tampoco queremos crecer, crecer en el sentido personal, preferimos colaborar con muchos grupos, antes que ser un macrogrupo» (E5). «Yo soy partidaria de grupos más pequeños donde trabajemos conjuntamente. Cuando un grupo es muy grande ya es muy difícil la coordinación, y ya la colaboración estrecha y la transmisión de información de unos a otros se hace mucho más difícil» (E14).

²³ «En el departamento la prioridad fundamental es la docencia y eso es lo que se reparte a rajatabla, todo el mundo con unos criterios homogéneos e independientemente de la cantidad que haga de investigación, partiendo de que todos tenemos proporcionalmente la misma docencia. Luego lo que

se haga aparte depende de cada uno» (E4). «El departamento se está dedicando sólo a organizar la docencia, y la investigación se la deja a los grupos, y sin política de investigación» (E10).

²⁴ «En este momento desgraciadamente la investigación, yo creo que es una equivocación por parte de la mayoría de las autoridades académicas, es que la investigación no es una obligación del profesorado. Eso es absurdo, porque en la universidad tendría que ser obligatorio que todos los profesores investigaran, porque de ahí iban a poder transmitir a sus estudiantes cosas novedosas» (E8).

tiempo, y no son fácilmente modificables. Los grupos desarrollan una «intención» o visión sobre el tipo de conocimiento que quieren desarrollar, un equivalente de las «tecnologías centrales» o «dominios tecnológicos estratégicos» de los que hablan Nonaka y Takeuchi (1995, p. 74) en el caso de las empresas.

Como afirmamos al inicio de este apartado, 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)²⁶. Krucken (2003) ha utilizado este argumento a nivel de universidades para referirse a cambios superficiales (como 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 con sus prácticas habituales de docencia-investigación, por un lado, y relaciones de transferencia informales, por otro).

Todos los entrevistados coinciden en afirmar que las líneas de investigación de los grupos se mantienen bastante estables, considerándose casi imposible cambiar radicalmente de línea de investigación. Esta estabilidad de las líneas de investigación está íntimamente relacionada con la captación de financiación competitiva (basada en el sistema *peer-review*) por parte del grupo. Hay que tener en cuenta que uno de los criterios para poder obtener financiación es contar con una trayectoria científica (estudios, publicaciones) en la línea concreta de investigación en la que se enmarca el proyecto. Así, aunque el sistema de revisión por pares y financiación competitiva es una institución central en la ciencia, paradójicamente, puede conducir al conservadurismo respecto a las líneas de investigación²⁷.

No se producen cambios radicales en las líneas de investigación, sino que, partiendo de la línea que podríamos considerar marco (derivada de la formación del grupo), se abordan nuevos objetos de estudio, consecuencia y ampliación de la línea de investigación general. Son entonces las líneas de investigación más específicas las que sufren cambios y alteraciones a lo largo del tiempo, pero siempre dentro de la línea general o campo de investigación. Para explicar los cambios que sufren estas líneas más concretas de investigación los investigadores se refieren, junto a razones científicas (pautas de la corriente científica del momento, impacto y novedad científica), a la aplicabilidad de su investigación, y a intereses sociales y de carácter industrial. También se alude a la propia

²⁵ Los procesos de migración, ramificación o diferenciación en la formación de especialidades y áreas de investigación han sido estudiados por la sociología de la ciencia, por ej. Mulkay (1975) y Mulkay et al (1975).

²⁶ También se ha indicado, en el contexto de la investigación sobre gestión y organización empresarial, que la presión por la obtención de financiación pueden llevar a producción de soluciones simples y «entregables prefabricados», evitando el debate sobre fundamentos y limitando el proceso académico de creación de conocimiento (Newell et al 2001).

²⁷ «Tanto en la comunidad nuestra como en el resto de España, es una opinión totalmente personal, creo que la gente tiende a ser muy conservadora, es decir, adquiere un área de especialización en la que tiene unos resultados muy buenos, hay muy buenos grupos, cultivan esa área de trabajo especializada sin salirse de ella,

consolidación del grupo, que permite el estudio de temas para los que ya se dispone de infraestructura y suficiente financiación.

Los grupos deben compatibilizar su especialización con la adaptación a las prioridades que van definiendo las políticas de las distintas administraciones. El reconocimiento de los condicionantes derivados de la financiación es unánime. Se habla de equipos con gran coste para ciertas líneas de investigación, de la necesidad de sacrificar ciertas líneas por falta de financiación y, sobre todo, de la necesidad de adaptarse a las áreas prioritarias (E3, E9, E11, E16, E20). No obstante, hay que señalar que la adaptación es activa²⁸.

A este respecto una respuesta adaptativa de algunos grupos es la combinación de «líneas seguras» (consolidadas en base a financiación competitiva) con la exploración de líneas surgidas de aquéllas y consideradas «de riesgo» (por la novedad, por no contar el grupo con una capacidad formada al respecto). Otra estrategia similar es la combinación dentro del grupo de una línea básica, por un lado, y otra aplicada (donde es más fácil obtener financiación en ciertas convocatorias pero más difícil obtener rendimiento científico), por otro²⁹.

Esta combinación de investigación básica e investigación aplicada, basadas en distintas fuentes de financiación, puede ser un inicio de un nuevo modelo de investigación científica más cercana a las necesidades sociales. En la CAPV la reciente «irrupción» en la universidad de financiación procedente del Departamento de Industria, unida a la que ya existía procedente de fuentes habituales de financiación competitiva basadas en el sistema tradicional de revisión por pares, puede provocar, en caso de mantenerse, cambios importantes. La existencia de fuentes de financiación diversas permite a los grupos compatibilizar su especialización con la exploración de nuevas líneas cercanas o investigación aplicada. La «inyección» de una cantidad de recursos extra en el sistema constituye una palanca importante de cambio, aunque existe el peligro del surgimiento de comportamientos oportunistas. En este sentido, Cruz et al (2004, p. 26) han señalado que el crecimiento presupuestario en el área de I+D en Galicia favoreció el éxito del cambio hacia un modelo más orientado hacia la innovación empresarial, puesto que la comunidad científica no interpretó los cambios como una pérdida relativa de recursos.

Relación con empresas y centros tecnológicos

Aunque existen organismos dentro de la universidad destinados a tender puentes entre

porque eso les permite sacar más proyectos, más becas, porque tienen una producción muy sostenida en el tiempo» (E5).

²⁸ «Nos sirve, para una vez que tenemos trazado lo que realmente nos gusta hacer, y lo que queremos hacer, nos dirigen a la hora de optimizar, digamos, la obtención de los recursos, pero nunca la predeterminan.» (E5). «Lo que cambia es esa orientación, de alguna forma sí matizamos, pues esa financiación, por ejemplo, sí discriminamos a qué tipo de organismo pedimos, porque, digamos la sensibilidad que tiene cada organismo para dotar de dinero a esas ideas ya es diferente, de alguna forma sí, hay que envolver esa idea de forma diferente» (E11).

esta institución y el sector privado (OTRI y Euskoiker), la mayoría de los directores manifiestan que los trabajos que su grupo ha realizado con empresas han sido a partir de contactos personales, por el conocimiento de antiguos alumnos, relaciones profesionales o de amistad diversas. De hecho, no tienen una buena opinión sobre los organismos de intermediación, y se pide una mayor actividad institucional para el establecimiento de lazos entre la universidad y la empresa. Así mismo, es muy raro que sea la empresa la que acuda a la universidad para solucionar un problema sin dirigirse a una persona o un grupo concreto de la misma. Todo ello va en la línea de las observaciones hechas por Kuecken (2003) para el caso del lander alemán de North Rhine-Westfalia.

A pesar de ello, y a pesar de la existencia en Euskadi de una red de centros tecnológicos privados especializados en la relación con la empresa, de las entrevistas realizadas se desprende que existe una experiencia considerable de relaciones universidad-empresa. Los entrevistados coinciden en afirmar que el trabajar con la empresa impone una concepción del conocimiento, unas obligaciones contractuales, unos ritmos de trabajo y unas fechas de entrega que chocan con la forma de trabajar en la universidad³⁰.

Así mismo, se considera que los resultados finales que los dos ámbitos persiguen con la investigación son diferentes, lo que dificulta la cooperación. La universidad busca la plasmación de los resultados de la investigación en publicaciones mientras que a la empresa le interesan los beneficios económicos que se pueden obtener a partir de esos resultados.

En las entrevistas se habla con bastante profusión sobre si muchos de los trabajos que contratan los grupos de la universidad con la empresa se pueden considerar proyectos de investigación, que tiene como objetivo avanzar en el conocimiento, o se trata más bien de la prestación de un servicio. Los grupos se niegan a veces a trabajar con empresas debido a que éstas buscan una prestación de servicios a bajo coste, y no la colaboración en un proyecto conjunto en el que se produzca una transferencia de tecnología y

²⁹ «Ese núcleo inicial, siempre te lleva a mantener una línea segura de trabajo. Lo que tienes es mucha garantía de que te va a dar resultados, porque llevas años, por decir así, en esa línea. Pero luego se van explorando, te vas metiendo en lo que llamamos otras líneas de riesgo. Una práctica habitual, por lo menos en mi caso, es jugar con las dos cosas a la vez. Llevar una línea de investigación, segura entre comillas, en el sentido de que ya hay mucha experiencia por detrás y, paralelamente, empezar a meternos en cosas menos seguras, más arriesgadas. Pero porque tenemos el respaldo de lo otro, y ese respaldo siempre te permite tener la seguridad de que vas a tener financiación, porque hay unos resultados, y por otra parte, te permite meterte también en lo que llamaríamos las líneas de riesgo, riesgo en el sentido de que no tenemos experiencia previa» (E6). «La investigación, ahora se financia o se tiende a financiar sobre todo por cosas aplicadas, cosas, investigaciones que de alguna forma repercutan un poco en la sociedad. Eso a veces está reñido un poco con el rendimiento científico, con lo cual, nosotros intentamos mantener la doble vertiente, lo que llamamos investigación básica y lo que

llamamos investigación aplicada... También mucha gente oportunista que de repente se va donde está el dinero, de repente piden los proyectos, se va a otro sitio, y... Pero claro, eso es atacar el problema de una forma muy errática para un investigador, yo no puedo ser especialista de la noche a la mañana de otro tema, entonces, eso de alguna forma lo suplimos con nuestra investigación básica que es lo que nos da publicaciones, etc... Y luego el aplicado el problema que tiene es que a veces es más fácil obtener financiación, pero a veces es más difícil obtener rendimiento científico» (E11).

conocimientos. La causa de ello se debe, según los mismos entrevistados, al bajo nivel tecnológico y a la escasa sensibilización hacia la I+D de las empresas vascas (entorno de pymes), lo que también se hace extensible a las españolas.

En cuanto a los centros tecnológicos, principal producto de la política tecnológica vasca, la opinión de los investigadores entrevistados 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. Así mismo, se acusa a estos centros de realizar muy buenas labores de marketing, pero no ser capaces de realizar bien 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, con lo que se duda de su 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 cooperación. De las entrevistas realizadas se desprende que existe un problema de ajuste entre los papeles de ambos agentes (universidad y centros tecnológicos)³¹.

Los entrevistados coinciden en afirmar que la universidad ha jugado un escaso papel en los planes de ciencia y tecnología del Gobierno Vasco, liderados por el Departamento de Industria, en contraste con los centros tecnológicos, que han sido sus principales beneficiarios.

Aunque estas entrevistas reflejan la visión de los grupos universitarios, y no de otros agentes, es claro que una de las cuestiones más importantes para la política científica y tecnológica de la CAPV en este momento es la promoción de la complementariedad entre los principales agentes de la oferta científico-tecnológica: universidad y centros tecnológicos.

5. CONCLUSIONES

Este estudio partía de la constatación del surgimiento tardío del sistema de recompensas y la política científica en España. Posteriormente hemos analizado la evolución de la política científica en el País Vasco, su relación con la política tecnológica, y el papel de los distintos actores en la configuración de ambas. La política científica ha respondido a lo largo de los años al modelo de patronazgo, académico, basado en el sistema de revisión por pares y en el fomento general (sin establecer prioridades) de una estructura

³⁰«La naturaleza de nuestra investigación restringiría mucho, porque los contactos con empresas, en este campo, te obligan primero a la confidencialidad, segundo a transferencia de parte de la propiedad intelectual, y tercero a cambiar las prioridades de la investigación en función de los intereses de la empresa. Esto vulneraría nuestra línea de trabajo, entonces, nosotros preferimos elaborar un trabajo, tenerlo acabado y luego eso ofrecerlo y que lo compren, pero no desviarnos demasiado de nuestro camino» (E5).

³¹ «Nos podríamos complementar, ser nosotros más de investigación, y ellos más de desarrollo. Lo que

científica regional. Hemos mostrado el gran peso de los intereses científicos en la formulación e implantación de estas políticas, así como las especificidades de la CAPV: el dominio de las políticas tecnológicas sobre el conjunto del sistema (aspecto diferenciador respecto a otras comunidades autónomas y respecto al modelo general español) y la falta de coordinación entre la política científica y la política tecnológica.

El principal resultado de veinte años de política científica ha sido el surgimiento de un conjunto de grupos de investigación con notables capacidades científicas y de obtención de financiación competitiva. En la segunda parte de este estudio hemos analizado las estrategias y funcionamiento de estos agentes de producción de conocimiento, así como su relación con agentes externos (centros tecnológicos y empresas). Estos aspectos han sido muy poco estudiados en la literatura.

Una cuestión especialmente interesante desde un punto de vista de política científica es comprobar hasta qué punto pueden reorientarse las agendas de los grupos (al menos en parte) hacia áreas prioritarias definidas por las políticas. La capacidad de reorientación es limitada, puesto que los grupos basan su competitividad en la generación de capacidades estratégicas a medio-largo plazo. Sin embargo, la introducción de financiación extra y la superación de los obstáculos actuales a la investigación en la universidad (falta de una carrera investigadora, falta de incentivos, malas condiciones de trabajo de los investigadores), puede provocar en el futuro cambios hacia la combinación en los grupos de líneas de investigación básica o líneas «seguras», por un lado, y líneas de investigación aplicada o líneas de «riesgo», por otro. En algunos de los grupos entrevistados se detectan cambios incipientes en este sentido, pero lejanos todavía a la retórica que anuncia el surgimiento de un nuevo modo de producción de conocimiento «post Von Humboldtiano» en la universidad. En todo caso, en el País Vasco la potenciación de las relaciones entre universidad y empresa pasa por mejorar la coordinación y complementariedad entre la universidad y los centros tecnológicos. Desde un punto de vista de análisis de políticas públicas, del estudio realizado se desprende así mismo la necesidad de potenciar la política científica frente al peso de los intereses científicos y de desarrollar la coordinación de las políticas científica y tecnológica.

REFERENCIAS

ocurre es que muchas veces competimos a la hora de pedir, y ellos lo que si 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» (E14).

- ANDREU, R., RICART, J. E. y VALOR, J. (1997), *La organización en la era de la información. Aprendizaje, innovación y cambio*. Madrid, McGraw-Hill.
- 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*, 227-239. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- 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*, 54: 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*, 35-50. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- BURSTEIN, P. (1991), «Policy domains: organization, culture and policy outcomes». *Annual Review of Sociology*, 17: 327-350.
- BUSH, V. (1945), *Science - The Endless Frontier*. Washington DC, NSF, 1960.
- CARACOSTAS, P. y MUL DUR, U. (1998), *Society, The endless frontier. A European vision of research and innovation policies for the 21st century*. European Commission, DG XII, Brussels.
- COZZENS, S. E., HEALEY, P., RIP, A. y ZIMAN, J. (eds.). (1990), *The Research System in Transition*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- CROW, M. y BOZEMAN, B. (1987), «R&D laboratory classification and public policy: The effects of environmental context on laboratory behavior». *Research Policy*, 16: 229-258.
- 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*, 70: 75-105.
- CRUZ CASTRO, L., SANZ MENÉNDEZ, L. y ROMERO, M. (2004), *Explicando las políticas de ciencia y tecnología de los gobiernos regionales*. Madrid, Unidad de Políticas Comparadas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- DICKSON, D. (1988), *The New Politics of Science*. Chicago, University of Chicago Press (1st edition 1984).
- EDQUIST, C., ed. (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London, Frances Pinter.
- 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*, 572-597. Thousand Oaks, California, Sage Publications. 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*, 32: 109-121.
- FERNÁNDEZ CARRO, R. (2001), *Regímenes políticos y actividad científica. Las políticas de la ciencia en las dictaduras y en las democracias*. Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, tesis doctoral.
- FERNÁNDEZ, M., SANZ MENÉNDEZ, L. y CRUZ CASTRO, L. (2003), «Diseño institucional y preferencias políticas: O cómo equilibrar los intereses académicos en la política de ciencia, tecnología e innovación gallega». *Inguruak. Revista Vasca de Sociología y Ciencia Política*, 35: 33-68.
- GARCÍA CAMARERO, E. et al. (1970), *La polémica de la ciencia española*. Madrid, Alianza.
- GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P. y TROW, M. (1994), *La nueva producción del conocimiento: La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona, Ediciones Pomares-Corredor S.A., 1997.
- GOBIERNO VASCO. (1984), *La investigación en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1977-1981)*. Vitoria-Gasteiz, Departamento de Educación, Universidades e Investigación, Servicio Central de Publicaciones, Gobierno Vasco.
- GOBIERNO VASCO, LAVÍA, C., MOSO, M. y OLAZARAN, M. (2000), *Panorámica de la I+D de Euskadi*. Bilbao, Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial (SPRI).
- GOBIERNO VASCO. (2001), *Análisis de la Investigación Básica y de la Población Investigadora en*

- la CAPV. Vitoria-Gasteiz, Departamento de Educación, Universidades e Investigación, Servicio Central de Publicaciones, Gobierno Vasco.
- (2001b), *Plan de ciencia, tecnología e innovación 2001-2004*. Vitoria-Gasteiz, Departamento de Industria, Comercio y Turismo, Servicio Central de Publicaciones, Gobierno Vasco.
- (2003), *Plan de Ciencia, Tecnología, Sociedad 2005-2008, Taller 1: Recursos Humanos*. Socintec y Gobierno Vasco, noviembre.
- GOMÀ, Ricard y SUBIRATS, Joan. (1998), *Políticas Públicas en España: Contenidos, Redes de Actores y Niveles de Gobierno*. Barcelona, Ariel.
- GONZÁLEZ BLASCO, P. (1980), *El investigador científico en España*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).
- GONZÁLEZ BLASCO, P., JIMÉNEZ-BLANCO, J. y LÓPEZ-PIÑERO, J. M. (1979), *Historia y sociología de la ciencia en España*. Madrid, Alianza Editorial.
- GUSTON, D. H. (1996), «Principal-agent theory and the structure of science policy». *Science and Public Policy*, 23(4): 229-240.
- HOOD, C. (1986), *The Tools of Government*. Chatham, Chatham House Publishers.
- JASANOFF, S. 1990. *The Fifth Branch. Science Advisers as Policymakers*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- JOLY, P. B. y MANGEMATIN, V. (1996), «Profile of public laboratories, industrial partnerships and organisation of R&D: the dynamics of industrial relationships in a large research organisation». *Research Policy*, 25, 901-922.
- JONES, C. O. (1984), *An Introduction to the Study of Public Policy*. Monterey, CA, Brooks/Cole.
- KINGDON, J. W. (1984), *Agendas, Alternatives and Public Policies*. Boston, Little, Brown and Company.
- KRUCKEN, G. (2003), «Learning the “New, New Thing”: On the role of path dependency in university structures». *Higher Education*, 46, 315-339.
- LARÉDO, P. y MUSTAR, P. (2000), «Laboratory activity profiles: An exploratory approach». *Scientometrics*, 47 (3), 515-539.
- LATOUR, B. (1987), *Science in Action*. Milton Keynes, England, Open University Press.
- LAVÍA, C. y OLAZARAN, M. (2000a), «Ciencia y tecnología». En EUSTAT (ed.), *Panorámica social de la Comunidad Autónoma de Euskadi 1998*, Vitoria-Gasteiz, Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT), pp: 411-448.
- LAVÍA, C. y OLAZARAN, M. (2000b), *Estudio preliminar sobre el sistema de I+D de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Acción especial AA 018.323-AE15 99, Departamento de Educación, Gobierno Vasco, informe no publicado.
- LUNDVALL, B. A., ed. (1992), *National Systems of Innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. London, Pinter.
- MALTRÁS, B. y QUINTANILLA, M. A. (1995), *Indicadores de la producción científica. España. 1986-1991. Spain. Indicators on Scientific Production*. Madrid, CSIC.
- MARCH, J. G. y OLSEN, J. P. (1984), «The New Institutionalism: Organizational Factors in Political Life». *American Political Science Review*, 78 (3): 734-749.
- MELLIN, G. (2000), «Pragmatism and self-organization: Research collaboration on the individual level». *Research Policy*, 29: 31-40.
- MERTON, R. K. (1973), *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago, University of Chicago Press (versión en castellano Alianza, 1985).
- MOSO, M. (1999), *Origen y evolución de las políticas científicas y tecnológicas en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1980-1998)*. Bilbao, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- 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*, Bilbao, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, pp: 405-432.
- MULKAY, M. J. (1975), «Three Models of Scientific Development». *Sociological Review*, 23: 509-

526.

- MULKAY, M. J., Gilbert, G. N. y WOOLGAR, S. (1975), «Problem Areas and Research Networks in Science». *Sociology*, 9: 187-203.
- NEWELL, S., Swan, J. y Kautz, K. (2001), «The role of funding bodies in the creation and diffusion of management fads and fashions». *Organization*, 8(1): 97-120.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995), *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford, Oxford University Press.
- PFEFFER, J. y SALANCIK, G. R. (1978), *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*. New York, Harper and Row.
- PRAHALAD, C. K. y HAMEL, G. (1990), «The core competence of the corporation». *Harvard Business Review*, May-June: 79-91.
- RIP, A. (1996), «La república de la ciencia en los años noventa». *Zona Abierta*, 75-76: 57-89 (e.o. 1994).
- ROMERO, M., CRUZ CASTRO, L. y SANZ MENÉNDEZ, L. (2003), «Estabilidad y cambio en las políticas andaluzas de ciencia, tecnología e innovación». *Revista Internacional de Sociología*, 35: 7-52.
- SANZ-MENÉNDEZ, L. (1997), *Estado, ciencia y tecnología en España (1939-1997)*. Madrid, Alianza.
- (2003), *Bringing S&T human resources back in: Coping with researchers' labour market problems through public policy. The case of the Spanish Ramón y Cajal Programme*. Madrid: Unidad de Políticas Comparadas, CSIC, working paper 03-15.
- Cruz-Castro, L. y Romero de la Cruz, M. (2001), «Recursos, intereses y difusión de modelos para la política regional de I+D: la Comunidad de Madrid». En OLAZARAN, M. y GÓMEZ URANGA, M. (eds.), *Sistemas regionales de innovación*, Bilbao, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, pp: 375-403.
- SANZ-MENÉNDEZ, L. y CRUZ-CASTRO, L. (2003), «Coping with environmental pressures: public research organizations responses to funding crises». *Research Policy*, 32: 1293-1308.
- SCOTT, W. R. (1992), *Organizations: Rational, Natural and Open Systems (third ed.)*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.
- STALK, G., EVANS, P y SHULMAN, L. E. (1992), «Competing on capabilities: The new rules of corporate strategy». *Harvard Business Review*, March-April: 57-69.
- 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*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp: 67-81.
- TORRES, C. (1994), *Sociología política de la ciencia*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas, Siglo XXI.
- VAN DER MEULEN, B. (1998), «Science policies as principal-agent games: Institutionalization and path dependency in the relation between government and science». *Research Policy* 27: 397-414.
- ZIMAN, J. (1984), *An Introduction to Science Studies. The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- ZIMAN, J. (1990a), «What is happening to science?». En COZZENS, S. E., HEALEY, P., RIP, A. y ZIMAN, J. (eds.), *The Research System in Transition*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp: 23-33.
- ZIMAN, J. (1990b), «Research as career». En COZZENS, S. E., HEALEY, P., RIP, A. y ZIMAN, J. (eds.), *The Research System in Transition*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp: 345-359.

Anexo metodológico: trabajo de campo realizado

Entrevistas a directores de grupos de investigación de la Universidad del País Vasco (UPV-EHU)

Se realizaron 20 entrevistas de un total de 58 grupos de investigación de la UPV-EHU que en 2001 se consideraban «consolidados» (según clasificación del Departamento de Educación del Gobierno Vasco) y que trabajaban en las áreas de conocimiento relativas a ciencias exactas y naturales, médicas, e ingeniería y tecnología. En ese momento había otros 11 grupos en áreas de ciencias sociales y humanidades, los cuales no se incluyeron en el estudio, dada la desviación que el propio carácter de la investigación en estas áreas podría introducir en la muestra respecto al resto mayoritario de grupos. La muestra de grupos representa entonces un 34,5% de todos los existentes en las áreas mencionadas. Aunque la selección de los grupos fue arbitraria, se intentó cubrir un espectro amplio de áreas específicas de conocimiento y en los casos en que había más de un grupo en áreas similares, se utilizaron criterios de «visibilidad» para la selección (producción científica, fundamentalmente). En total, de los 20 grupos considerados, 8 pertenecen a ciencias exactas y naturales, 7 a ingeniería y tecnología, y 5 a ciencias médicas y farmacia. Los grupos de ingeniería están algo sobrerrepresentados en la muestra respecto a su peso en el conjunto de los existentes, pero también hubo grupos que resultaron inaccesibles (de todos modos esta ligera sobrerrepresentación es útil para el análisis de una de las cuestiones que nos interesaban: las relaciones universidad-empresa). En todo caso, la única información original disponible para la selección era la vinculación departamental del director del grupo, y esta asociación con áreas de conocimiento es bastante genérica. Las propias entrevistas fueron marcando las necesidades de la muestra en cuanto a cobertura de áreas.

Realmente, hay pocas características objetivas de los grupos sobre las que se puedan resumir pautas. Los grupos seleccionados son de antigüedad y tamaño bien distintos, a tenor de las entrevistas, porque la mayoría de los directores los identifica a partir de su propia trayectoria personal como investigador. De esta forma, tendríamos que hablar de grupos de hasta 20 años de antigüedad, siendo la mayoría de más de 10 años de funcionamiento. Algo similar sucede con el tamaño y composición de los grupos, dado que dentro de tal trayectoria, los cambios son inevitables y la movilidad sobre todo de los becarios es grande. Han aparecido algunos grupos «pequeños» (menos de 10 personas) y también de alrededor de 15 e incluso de más de 20.

CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES (8 de 28 existentes)	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA (7 de 13)
Biología Vegetal y ecología 1 (de 3): E11	Ciencias de la computación e inteligencia artificial (1 de 2): E12
Ciencia y tecnología de polímeros 1 (de 5): E7	Electricidad y electrónica 1 (de 1): E19
Física aplicada 1 (de 2): E3	Automática 1 (de 1): E10
Física de materiales 1 (de 3): E20	Mecánica 1 (de 1): E1
Química física 2 (de 2): E8 y E17	Ingeniería química 2 (de 4): E2 y E9
Química orgánica 2 (de 2): E5 y E6	Lenguajes y sistemas informáticos 1 (de 2): E14
CIENCIA MÉDICAS Y FARMACIA (5 de 17)	
Biología celular 1 (de 4): E15	
Bioquímica y biología molecular 1 (de 3): E16	
Farmacología 1 (de 3): E13	
Microbiología 1 (de 2): E4	
Neurociencias 1 (de 4): E18	