

Reflexiones sobre el sistema y las políticas de innovación del País Vasco

Mikel Navarro Arancegui

Mikel Navarro Arancegui, Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad

mnavarro@orquestra.deusto.es

Este documento de trabajo recoge, con alguna pequeña modificación, el análisis realizado por Orkestra sobre el sistema vasco de innovación, dentro los trabajos de reflexión preparatorios impulsados por el Departamento de Industria, Innovación, Comercio y Turismo del Gobierno Vasco para la elaboración del Plan de Competitividad Empresarial 2010-2013.

Palabras clave:

Innovación, Sistemas Regionales de Innovación

Códigos JEL:

R11, 018

www.orquestra.deusto.es

Resumen

El primer capítulo de este documento compara el sistema de innovación vasco con el de otros países avanzados, basándose para ello en las estadísticas de I+D y en el indicador europeo de innovación (EIS). En segundo lugar, el sistema vasco se compara con el de otras regiones, basándose en las tipologías de regiones europeas y españolas elaboradas por el autor, así como en el Regional Innovation Scoreboard (RIS 2009). Tras ello, el documento analiza el peso y evolución de los diferentes tipos de actores que componen las infraestructuras científico-tecnológicas del País Vasco, en términos de número y tamaño de los agentes, su gasto y personal de I+D y financiación, a partir de una explotación específica solicitada a Eustat que agrupa los datos según las categorías manejadas por la red vasca de ciencia tecnología e innovación. Por último, el documento analiza los retos o problemas existentes en aquellos miembros de la cadena de valor del conocimiento (especialmente, CIC, centros tecnológicos, unidades empresariales de I+D y otros servicios avanzados a empresas intensivos en conocimiento) que generan este para ser transferido a las empresas. Todo ello, con el fin de formular una serie de recomendaciones tendentes a la mejora de las políticas de innovación en el sistema vasco.

Abstract

The first part of this document compares the Basque Innovation System with that of other advanced countries using R&D statistics and the European Innovation Scoreboard (EIS). In a second part, it compares the Basque system with that of other regions, using both, the European and Spanish typologies elaborated by the author, and the Regional Innovation Scoreboard (RIS 2009). It goes on to analyse the weight and evolution of the different actors that make up the Basque country's technological and scientific infrastructures in terms of the size and number of its agents, their expenditures, R&D staff and financing. This is done from a specific exploitation requested to Eustat that groups data according to the categories used by the Basque network of science, technology and innovation. Lastly it analyses the main challenges or problems faced by those members of the knowledge value chain (particularly, technological centers, R&D business units and other knowledge intensive services for firms) that generate knowledge for firms. It concludes with a number of recommendations for improving innovation policies in the Basque system.

Laburpena

Idazlan honen lehenengo kapituluak (EAE) Euskal Autonomi Erkidegoko berrikuntzako sistema beste herrialde aurreratuakoen alderatzen da, I+Gko estatistikak eta (EIS) Europako berrikuntzaren adierazleak baliatuz. Ondoren, EAEko berrikuntzako sistema beste erregioetakoekin erkatzen da, Europako eta Espainiako erregioetarako egileak sortutako tipologietan eta berrikuntza argitaratutako Regional Innovation Scoreboard (RIS 2009) delakoaren emaitzetan oinarrituz. Hirugarrenik, EAEko zientziako eta teknologiko azpiegiturak osatzen dituzten jardule ezberdinen pisu eta bilakaera aztertzen da: zein den haien kopurua, tamaina, I+Gko gastu eta pertsonala eta finantzazioa; horretarako datuak, Eustati egindako berriazko eskaera batetik lortu ziren, non jardule edo erakundeen datuak zientzia, teknologia eta berrikuntzako euskal sareak zehaztutako kategorietan taldekatzen ziren. Azkenik, jakintzaren balio-katean kokatzen diren eta enpresei jakintza hori transmititzea helburu duten hainbat kideren erronka eta arazoak arakutzen dira (bereziki, CIC direlakoak, zentro teknologikoenak, I+Gko enpresa-unitateenak eta jakintzan intentsiboak diren enpresentzako gainerako zerbitzu aurreratuenak). Hori dena, EAEko berrikuntzako politikak hobetzeko hainbat gomendio zehazteko asmoz.

Tabla de contenido

1.	El sistema vasco de innovación comparado con países	3
1.1	Análisis comparado basado en las estadísticas de I+D	3
1.2	Análisis comparado del sistema vasco basado en el EIS 2008	7
2.	La CAPV en las tipologías regionales de innovación	14
2.1	La CAPV en una tipología de regiones europeas.....	14
2.2	La CAPV en una tipología de comunidades autónomas españolas.....	17
2.3	La CAPV en el RIS 2009	19
3.	Análisis de la RVCTI a partir de la estadística de I+D de EUSTAT	21
3.1	La RVCTI en comparación con la universidad y el resto de empresas	22
3.2	Número, empleo, personal y gasto de I+D, y tamaño de los agentes componentes de la RVCTI	26
3.3	Modo de financiación de la I+D de los distintos agentes de la RVCTI	30
3.4	Características del personal de I+D en los distintos agentes de la RVCTI	35
4	Retos de los agentes componentes de la cadena de valor del conocimiento de la CAPV.....	37
4.1	Los Centros Vascos de Investigación de Excelencia (BERC).....	38
4.2	Los Centros de Investigación Cooperativa	38
4.3	Los centros tecnológicos	42
4.4	Las unidades de I+D empresariales	51
4.5	Servicios avanzados a empresas (SAE)	52
5.	Recomendaciones	56
5.1	Estrategia de innovación	56
5.2	Superación de fenómenos de <i>lock-in</i>	59
5.3	Mejoras en los agentes componentes del sistema.....	64
5.4	Las interconexiones entre los agentes componentes del sistema	67
6	Resumen.....	70

1. El sistema vasco de innovación comparado con países

Podemos definir sintéticamente un sistema de innovación, como “la infraestructura institucional que apoya a la innovación en la estructura productiva de una región” (Asheim y Gertler 2005: 299). Desde una perspectiva estricta, dentro de tal infraestructura institucional quedarían comprendidos aquellos agentes más directamente implicados en la generación de conocimiento tecnológico y desarrollo de actividades de I+D: universidad, organismos públicos de investigación, centros tecnológicos y entidades que prestan servicios de I+D, así como las propias empresas que desarrollan actividades de I+D. Desde una perspectiva más amplia de un SRI (Sistema Regional de Innovación), deben tomarse en consideración no sólo la innovación tecnológica y las actividades de I+D, y los agentes que toman parte directamente en su generación, sino también otros tipos de innovación (organizativa, comercial, etc.), otros tipos de actividades innovadoras (por ejemplo, diseño), y otros agentes y condiciones del entorno (por ejemplo, capital riesgo, implantación de las TIC). Es más, el concepto de sistema de innovación podría ampliarse para abarcar incluso a más áreas y factores, como mercado de trabajo, demografía y demás.

En lo que sigue, en el primer punto de este apartado abordaremos una aproximación al sistema de innovación vasco entendido en sentido estricto, para lo cual explotaremos la estadística de I+D, que proporciona datos sobre las actividades de investigación de cuatro agentes clave de un sistema de innovación: la universidad, los organismos públicos de investigación, las empresas y las instituciones privadas sin fines de lucro. Posteriormente, como aproximación a una visión del sistema más amplia y omnicomprendensiva, en el segundo punto de este apartado aplicaremos al sistema vasco el indicador europeo de innovación, que en sus últimas versiones intenta integrar también indicadores de otros tipos de innovación no basados en I+D.

1.1 Análisis comparado basado en las estadísticas de I+D

La estadística de I+D surgió básicamente para posibilitar un conocimiento del sistema de innovación entendido en un sentido estricto y, por tal razón, es una de las fuentes que permite una más completa radiografía de la estructura de tal sistema. Por el tiempo transcurrido desde su creación y por las sucesivas mejoras y ajustes que se han introducido de modo consensuado internacionalmente en su metodología (que han dado lugar a sucesivas ediciones del denominado *Manual de Frascati*, que guía su elaboración), es además una fuente que permite análisis comparados mucho más completos y fidedignos que los que se llevan a cabo con otras fuentes. Por tal razón, para un primer diagnóstico y análisis comparado del sistema de innovación vasco nos basaremos en su explotación.

A partir de un reciente estudio publicado recientemente por Orkestra (véase Navarro, 2009) y de los datos publicados con posterioridad a su redacción por Eustat, INE, Eurostat y la OCDE, podríamos caracterizar de la siguiente manera el sistema vasco.

El **peso de las actividades de I+D** de la CAPV es muy distinto según la unidad empleada para medir su intensidad: medidas como porcentaje del gasto en I+D sobre el Producto Interior Bruto (PIB), la CAPV presenta en 2008 una posición algo por debajo de la de la UE-15 (1,85% frente a 1,99%), mientras que medidas en tantos por

cien del personal de I+D, en equivalencia a dedicación plena, sobre el empleo, la CAPV supera claramente a la UE-15 (1,50% frente a 1,24%).

Esa discrepancia es fruto fundamentalmente de los mayores **costes laborales por persona de I+D** en los países y sistemas más avanzados. Ese menor coste por persona ocupada en I+D en la CAPV se explica, a su vez: (i) por la menor profesionalización, especialización y productividad del personal de I+D de la CAPV, tal como se refleja, por ejemplo, en el hecho de que en la CAPV es menor el porcentaje de personal de I+D que opera a plena dedicación, de que los equipos y unidades de I+D son de menor tamaño y de que es menor el número de patentes por investigador; (ii) por una menor remuneración al personal de I+D en la CAPV, que viene a situarse, en el sector empresas, un tercio por debajo de la de los países avanzados de la UE-15.

En términos de **evolución**, Eustat e INE ofrecen tendencias contrapuestas, por lo que no resulta posible extraer conclusiones claras. Pero, basándonos en las estadísticas de Eustat, que nos parecen las más fiables, se observa que en la primera mitad de esta década la actividad de I+D, aunque creciente en términos absolutos (es decir, en millones de euros de gasto en I+D o en personas dedicadas a la I+D), se estancó en términos relativos (en porcentaje del PIB y en tantos por mil del empleo). No obstante, desde 2005 experimenta un claro repunte, tanto en términos absolutos como relativos.

Desde una perspectiva comparada, atendiendo a la **distribución por agentes ejecutores de la I+D**, dentro del sistema vasco de innovación destacan las actividades de I+D del *sector empresas* (en gran parte debido a que dentro de dicho sector se computan los centros tecnológicos, los Centros de Investigación Cooperativa (CIC) y los Centros Vascos de Investigación de Excelencia (BERC), que pueden suponer una cuarta parte del gasto en I+D empresarial). La *universidad* desempeña un papel claramente inferior al que tiene en la UE-15 o conjunto de España, si bien la estadística de I+D muestra que el problema de la universidad vasca está más ligado al gasto por investigador y sobre todo a su eficiencia, más que al mero número de investigadores. Y donde más evidente resulta la desventaja de la CAPV es en los *organismos públicos de investigación*, por la casi nula presencia del CSIC en nuestra comunidad y haber optado el Gobierno Vasco por otras figuras (centros tecnológicos, CIC o BERC) para el desarrollo de infraestructuras científico-tecnológicas. Los datos de financiación y subcontratación apuntan, además, a una falta de interrelación de los componentes del sistema de innovación vasco.

Ligado a lo anterior, en cuanto a **tipos y áreas de investigación**, la CAPV se caracteriza por un mínimo peso de la investigación básica, y un peso relativamente elevado de la investigación aplicada y del desarrollo experimental. Asimismo, en la CAPV destaca la investigación en ciencias exactas y naturales y en ingeniería y tecnología; y, en contrapartida, está menos desarrollada la investigación en ciencias médicas, en ciencias agrarias y, en menor medida, ciencias sociales y humanidades.

Centrándonos en la I+D empresarial, en 2008 había en torno a 1.500 **empresas con actividades de I+D**, lo que suponía un 0,8% de las empresas con actividad económica en la CAPV. Aunque este porcentaje es superior al de las restantes comunidades autónomas españolas (excepto Navarra), cabe calificarlo de bajo, y pone

de manifiesto claramente que en la gran mayoría de las empresas vascas la innovación tiene lugar por vías distintas de la I+D. No obstante, aunque suponen un bajo porcentaje sobre el número total de empresas, las empresas de I+D vascas suponen el 13,5% del total del empleo empresarial, al ser su empleo medio (87 trabajadores) claramente superior al empleo medio de las empresas vascas (5 trabajadores); y su incidencia es todavía mayor si consideramos la mayor sofisticación de sus ventajas competitivas y los *spillover* o desbordamientos de conocimiento que de ellas emanan. Evolutivamente, la CAPV es una de las comunidades autónomas en que porcentualmente menos crece el número de empresas con I+D, lo que en parte se explica por una cierta convergencia tecnológica entre las comunidades españolas.

Desde un punto de vista de **distribución geográfica**, el porcentaje de empresas con actividades de I+D es mayor en las comarcas industriales, y en particular en las Estribaciones del Gorbea, Alto Deba y Bajo Deba. Las infraestructuras científico-tecnológicas se concentran, en cambio, en torno a las tres capitales.

Las comparaciones territoriales del gasto empresarial en I+D están muy condicionadas por la estructura del sistema de innovación de cada país (por ejemplo, por si se ha optado por desarrollar infraestructuras científico-tecnológicas ligadas a la universidad, como en EEUU; ligadas a organismos públicos de investigación, como en Francia; o a centros tecnológicos, CIC y BERC, como en la CAPV). Debido a que la estadística de I+D de Eustat incluye los **centros tecnológicos, CIC y BERC dentro del sector empresas**, el gasto empresarial en I+D de la CAPV no resulta totalmente comparable con el de otros territorios. Por eso, el superior valor que en 2007 la CAPV presentaba con respecto a la UE-15 (1,34% vs 1,24%), no es reflejo realmente de una mayor intensidad del esfuerzo de sus empresas en actividades de I+D.

La innovación descansa mucho más en la I+D en los sectores manufactureros que en los de servicios, si bien en estos últimos las actividades de I+D muestran una clara tendencia al crecimiento en ramas tales como comunicaciones, servicios empresariales y sanidad. Las comparaciones entre territorios deberían tener tal elemento en cuenta, pues la especialización sectorial difiere de unos lugares a otros. Pero la propia **distribución sectorial de la I+D**, entre manufacturas y servicios, depende de criterios contables y estadísticos, que son aplicados muy distintamente de unos lugares a otros, de modo que la comparación de cosas realmente homogéneas resulta sumamente difícil. Así, por ejemplo, las actividades de I+D de una empresa claramente manufacturera, como IBM, se computan en EEUU dentro del sector servicios, pues en EEUU la mayor parte de la fabricación de IBM se encuentra deslocalizada en otros países; y las actividades de I+D de centros tecnológicos sectoriales y unidades de I+D empresariales el *Manual de Frascati* recomienda contabilizarlas dentro de aquel sector al que prestan el servicio (generalmente, manufacturero), mientras que en la CAPV se computan en la CNAE-73 de servicios de I+D a empresas. Por último, dentro de la propia industria manufacturera, la intensidad de I+D varía muchos de unos sectores a otros, y la mayor parte de la I+D del sector empresas se concentra en los sectores de nivel tecnológico alto (telecomunicaciones, farmacia, aeronáutica, fabricación de ordenadores e instrumentos de precisión), de modo que los países especializados en tales sectores, aunque con respecto a sus competidores no presenten necesariamente superiores intensidades de gasto en I+D, sí que lo presentan en la intensidad de I+D del total manufacturero.

Teniendo lo anterior en mente es como deben leerse los valores que en la intensidad de **gasto en I+D manufacturero** (esto es, el porcentaje de gasto en I+D sobre el VAB en las industrias manufactureras) ofrecen las estadísticas. Tal valor es de 2,14% para la CAPV en 2007 (del 2,8% si al gasto en I+D manufacturero añadimos el de las unidades de I+D empresariales), también del 2,8% en España y prácticamente 3, 4 y 5 veces mayor, respectivamente, en la UE, EEUU y Japón. Aunque en parte ello es debido a la falta de industrias manufactureras de alta tecnología en la estructura productiva vasca (Aeronáutica supone la mitad del gasto en I+D de la CAPV en tal grupo de sectores), ello también parece deberse a una menor intensidad de gasto en I+D de las empresas vascas a igualdad de condiciones.

Existe una alta correlación entre **tamaño empresarial** y desarrollo de actividades de I+D. El grado de concentración del gasto empresarial en I+D en las empresas grandes (de más de 250 trabajadores) supera el 80% en los países avanzados de la UE, mientras que en la CAPV sólo un tercio de dicho gasto es realizado por las empresas grandes (la mitad de dicho gasto, en la industria manufacturera). Parte de esa diferencia puede deberse a la menor atención prestada por los institutos de estadística de algunos países avanzados a registrar la actividad de las entidades de menor tamaño. La ausencia de grandes empresas en la CAPV dificulta la consecución de una elevada intensidad de gasto en I+D por el sector empresas. No obstante, hay un nuevo elemento en el contexto internacional que puede mitigar las desventajas que para el desarrollo de actividades de I+D tienen las empresas vascas derivadas de su menor tamaño. En efecto, recientes análisis muestran que la tendencia existente en el pasado a concentrar cada vez más la I+D en las empresas grandes ha empezado a cambiar de signo, de modo que el peso de las empresas pequeñas en las actividades de I+D ha empezado a crecer. Eso se encuentra ligado a la creciente complejidad de la ciencia y la tecnología, a las mayores incertidumbres y crecientes costes de la I+D, a la menor duración de los ciclos de innovación y a los problemas de gestión de las grandes unidades que han impulsado a las empresas a desarrollar proyectos en cooperación, a subcontratar una parte creciente de la tecnología que precisan, a desagregar las actividades de I+D y constituir las como unidades independientes y a favorecer que las fases más exploratorias se desarrollen por empresas pequeñas que luego son adquiridas por empresas mayores. De cualquier modo, en *The 2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard* hay 6 empresas vascas, entre las 21 españolas, contenidas en el listado de las 1000 mayores empresas europeas por I+D: Industrias de Turbo Propulsores, Iberdrola, Gamesa, FAES-Farma, Fagor Electrodomésticos y Cie Automotive.

La **evolución de la intensidad de gasto en I+D de las empresas manufactureras** muestra una tendencia a la disminución (pasa del 2,5% en el año 2000 al 2,1% en 2007), aunque en parte ello está ligado al aumento del gasto en I+D que muestran las unidades de I+D empresariales segregadas de sus matrices. Si se añade el gasto en I+D de las unidades empresariales de I+D al del total manufacturero, la ratio pasa del 2,7% en el año 2000 al 2,8% en 2007. Esa misma segregación de las unidades de I+D empresariales es en parte la causante de que el gasto en I+D del tramo de empresas pymes gane peso dentro del total y pase del 57% en el año 2000 al 72% en 2007.

En comparación con los países de la OCDE o con las otras comunidades autónomas, la CAPV es el territorio cuyas empresas perciben un mayor porcentaje de

financiación pública (31,2%% de su gasto en I+D en 2008, sin contar los fondos provenientes de la Unión Europea). La Administración central financia el 13% del gasto empresarial en I+D, la Administración autónoma otro 13% y la Administración local el 5%, siendo singular del caso vasco el alto porcentaje de financiación procedente de las administraciones regional y local. El tratamiento fiscal de la I+D es asimismo uno de los más favorables de la OCDE. La financiación de la Administración discrimina a favor del sector servicios, especialmente la regional y local. Comparativamente, la Administración central prima los sectores de mayor nivel tecnológico o intensivos en conocimiento.

Lo más significativo del caso vasco es el escaso recurso de sus empresas a la financiación del extranjero (3,5% en la CAPV en 2007, frente al 5,9% de España y al 8,7 de la UE-15). Casi todos los fondos captados por las empresas vascas del extranjero lo son por los centros tecnológicos, y proceden de los programas comunitarios. La captación de fondos por las restantes empresas o procedentes de multinacionales extranjeras es marginal. Tal hecho, ligado a que el número de empresas con sede social fuera de la CAPV pero con actividades de I+D en esta comunidad se sitúa en el 2% (el más bajo de todas las comunidades autónomas españolas) y de que el porcentaje de empresas con I+D pertenecientes a grupos privados multinacionales se sitúe sólo en el 7% (habiéndose incluso reducido con respecto al 12% que había en el año 2000), parecen indicar un serio problema de **apertura y globalización de las actividades de I+D**.

En cuanto a la **organización de la I+D empresarial**, en el sector empresas se reproducen los rasgos antes descritos de menos recursos por investigador (53.000 euros en la UE-15 frente a 32.000 en la CAPV en 2006) y de menor coste laboral por persona ocupada en I+D (42.000 euros frente a 66.000). Parece existir igualmente un problema de tamaños críticos, pues el 56% de las empresas con I+D tiene sólo 1 o menos personas de I+D (en equivalencia a dedicación plena) y el 40% de ellas gasta 100.000 euros o menos al año en I+D.

Hay un grave problema de **interrelación de las empresas con los restantes agentes** del sistema vasco de innovación. De acuerdo con la encuesta de innovación del INE, el total de gasto extramuros en I+D de las empresas innovadoras vascas es, con relación al total de gasto interno y externo de I+D, menor en la CAPV (22%) que en España (28%). La estadística de I+D de Eustat permite ver que de todo el gasto extramuros en I+D de las empresas vascas la universidad sólo abastece el 2%, que el porcentaje correspondiente a las asociaciones de investigación y centros tecnológicos es del 40%, el de otras empresas del 22% y el de entidades residentes en el extranjero del 33%.

1.2 Análisis comparado del sistema vasco basado en el EIS 2008

A pesar de que las estadísticas de I+D permiten una primera aproximación al sistema de innovación de un territorio, tal aproximación resulta limitada porque, entre otras cosas, la I+D es un indicador de input o recursos, pero no de output y capacidades; porque hay muchas otras actividades distintas de la I+D que también pueden dar lugar a innovaciones; y porque el valor de dicho indicador está muy sesgado por la estructura sectorial y empresarial imperante en ese territorio. En suma, el apartado anterior ofrece una primera radiografía de la estructura del sistema de innovación

vasco, entendido en sentido estricto. Pero dicha radiografía no es capaz de recoger otras actividades y factores clave del sistema de innovación entendido en sentido amplio, ni de ligar los input y actividades llevados a cabo con los resultados que de ellos se obtienen.

Considerando que la innovación es un proceso complejo y multidimensional y tratando de superar las limitaciones que siempre va a presentar la consideración de sólo un tipo de actividad innovadora: la I+D, la Comisión Europea impulsó la creación de un indicador compuesto de innovación, el *European Innovation Scoreboard*, cuyo valor se obtendría por la consideración de un amplio conjunto de variables. De acuerdo con la metodología empleada para la elaboración del último EIS publicado, el de 2008, el indicador global de innovación el EIS se obtendría por la toma en consideración de 29 indicadores de innovación, agrupados en 7 diferentes dimensiones de la innovación y 3 grandes grupos:

- El grupo de los “habilitadores” (*enablers*) intenta capturar los principales impulsores de la innovación que son externos a las empresas. Dentro de este grupo se distinguen dos dimensiones, la de recursos humanos y la de financiación y apoyo, que incluyen en total nueve indicadores.
- El grupo de “actividades empresariales” persigue capturar los esfuerzos innovadores emprendidos por las empresas. Dentro de este grupo se distinguen tres dimensiones: una primera de inversiones empresariales que conducen a innovaciones; otra segunda, de colaboraciones y emprendimiento; y una tercera, ligada a resultados de propiedad industrial y rentas tecnológicas, que en conjunto incluyen 11 indicadores.
- El grupo de “resultados” o *outputs* se divide en dos dimensiones: la de innovadores, que intenta capturar el éxito innovador por el número de empresas que han introducido innovaciones; y otra dimensión de efectos económicos, que persigue reflejar el éxito económico de la innovación por su incidencia en el empleo, las exportaciones y las ventas.

A pesar del indudable avance que supone tratar de tomar en consideración simultáneamente diferentes aspectos del complejo fenómeno de la innovación, el EIS no deja de presentar ciertas limitaciones, que conviene tener en mente a la hora de valorar sus resultados. Dejando a un lado las críticas que suscita desde un punto de vista estrictamente técnico (es decir, tratamiento de la multicolinealidad de los indicadores, ponderaciones empleadas, retardos temporales...), cabría señalar las siguientes limitaciones del EIS 2008:

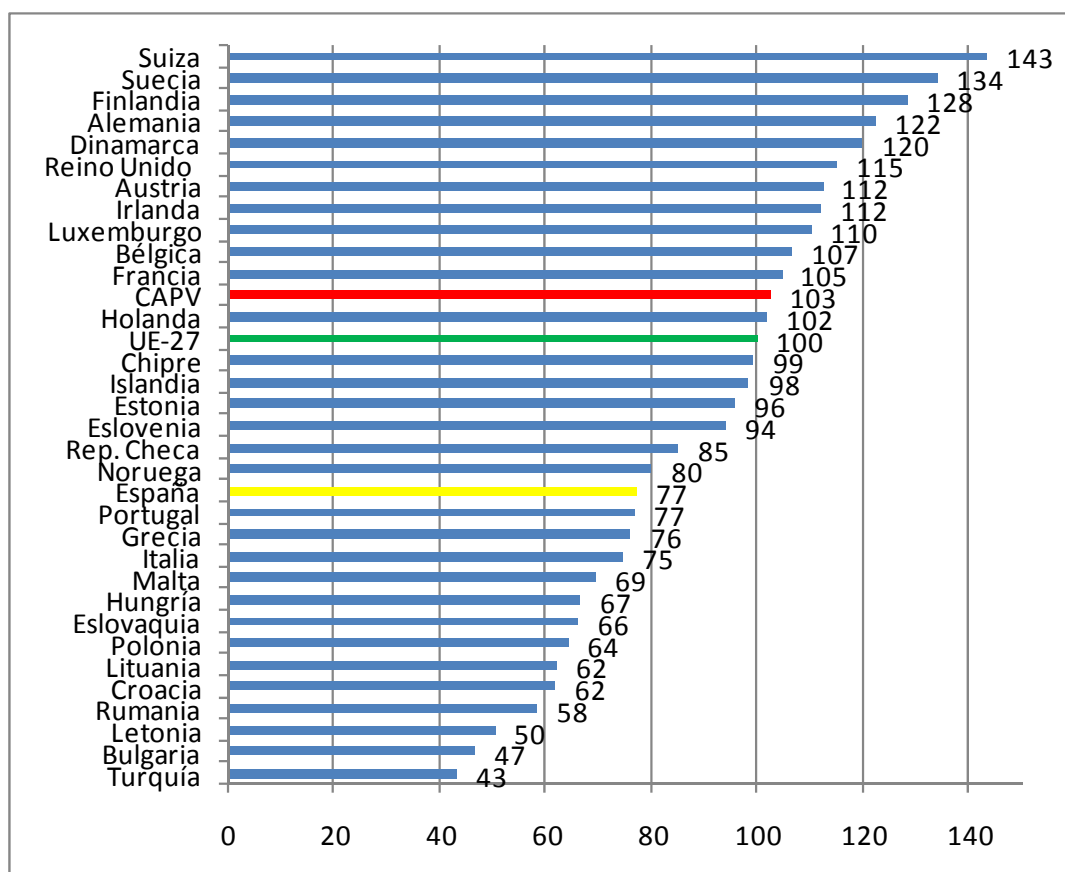
- El EIS no toma suficientemente en cuenta las características socio-económicas del territorio y la necesidad de que todo territorio debe tener una estrategia de innovación y competitividad basada en el desarrollo de recursos y capacidades únicos. En contraposición a eso, de la metodología del EIS se deduciría implícitamente que la estrategia consiste en ser el mejor en todos los indicadores y no se lleva a cabo ninguna corrección de los valores por la especialización económico-empresarial de cada país.
- A pesar de que el EIS surge para superar el sesgo tecnológico de indicadores tales como la I+D y las patentes, en la batería de indicadores finalmente seleccionados prevalecen sobremanera los basados en dicha visión de la

innovación, y se ignoran o aparecen infrarrepresentados los otros tipos de innovación, factores clave condicionantes o determinantes de la innovación e incluso resultados económicos últimos en cuya consecución la innovación persigue incidir (ya que la innovación no es un objetivo en sí mismo, sino por ser necesaria entre otras cosas para la competitividad)

- No hay una clara distinción entre indicadores de inputs (sobre los que las políticas pueden incidir) y de output (o de resultado, en parte debido a tales políticas); y cuando se recogen indicadores de input y output la relación entre aquellos no aparece clara o apoyada en un modelo.

No obstante, el EIS constituye en la actualidad el ejercicio más avanzado de benchmarking internacional y comparación de sistemas de innovación, y el que más atención atrae de analistas y decisores públicos. Por tal razón resulta fundamental su aplicación a la CAPV. El cálculo del EIS 2008 para los países comunitarios se publica por PRO INNO EUROPE, que es una iniciativa de la Comisión Europea. Con la metodología establecida por aquél, Eustat ha estimado para la CAPV el valor que esta tendría tanto en el indicador global de innovación como en los diferentes grupos, dimensiones e indicadores individuales.

Gráfico 1: Indicador global de innovación del EIS 2008



Fuente: PRO INNO EUROPE y Eustat.

Empezando por el valor del indicador global de innovación del EIS 2008, el Gráfico 1 permite apreciar que la CAPV supera ligeramente (en un 3%) el valor que la UE-27

obtiene en el indicador global de innovación y que se sitúa claramente por encima del valor de España. No obstante, cabría añadir que si se dispusiera del valor de la UE-15 este sería, indudablemente, superior al de la UE-27, en la que están incluidos todos los países de la ampliación, y que probablemente entonces la CAPV quedaría claramente por debajo de la UE-15: posiblemente a una distancia parecida a la que se encuentra el gasto en I+D, en porcentaje del PIB, de la CAPV con respecto al de la UE-15.

Atendiendo al valor agregado de los tres grupos principales, no se aprecia que la CAPV destaque en ninguno de ellos de modo significativo: en tema de habilitadores la CAPV se sitúa en torno a la UE-27; en actividades empresariales un poco por debajo; y en output innovador y económico ligeramente por encima (véase gráfico más adelante). Anteriores estimaciones de los EIS, realizadas con otras metodologías, en la que los indicadores se agrupaban, no en los grupos y dimensiones antes expuestos, sino en indicadores de inputs y outputs, parecían poner de manifiesto que la CAPV presentaba una mejor posición relativa en indicadores de inputs que de output. Eso también podía leerse como que la CAPV poseía un problema de eficiencia en su sistema de innovación, porque con más input obtenía menos output, y así se recogió como rasgo del sistema vasco de innovación en el propio Plan de Competitividad Empresarial e Innovación Social 2006-2009.

La nueva metodología no distingue expresamente entre indicadores de input y de output, aunque cabría considerar que las cuatro primeras dimensiones antes citadas son de input, y las tres últimas de output. De sus valores (recogidos en el Cuadro 1) parecería también desprenderse un mejor comportamiento en inputs que en outputs, si bien tanto en el ámbito de los input como de los output se encuentran indicadores con fortalezas y debilidades.

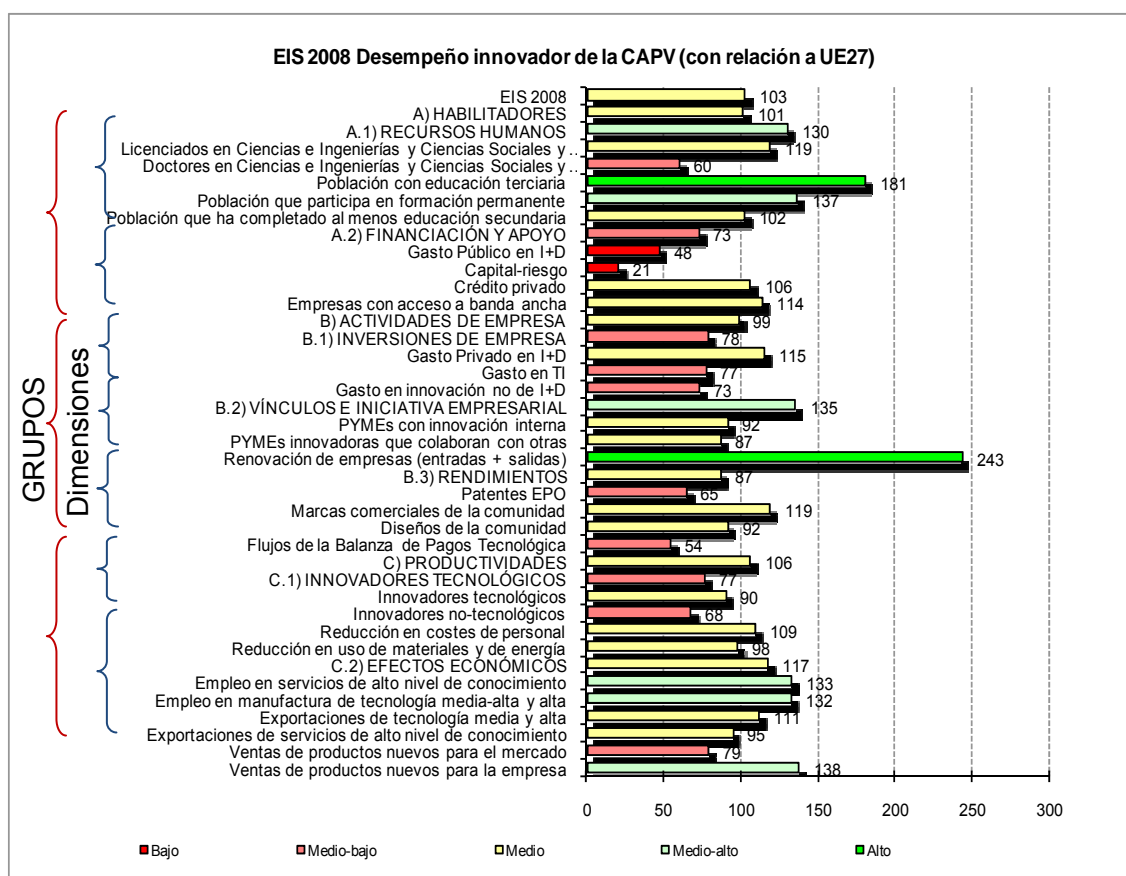
Cuadro 1: Valores de la CAPV en las dimensiones consideradas por el EIS 2008 (UE27 = 100)

DIMENSIONES LIGADAS A INPUTS	DIMENSIONES LIGADAS A OUTPUTS
Recursos humanos..... 130	Propiedad intelectual y rentas.. 87
Financiación y apoyo..... 73	Innovadores..... 77
Inversiones empresariales..... 78	Efectos económicos..... 117
Colaboración y emprendimiento.....135	

Fuente: Eustat.

Entrando en un análisis algo más desagregado, el Gráfico 2 pone de manifiesto que una de las mayores fortalezas relativas del sistema de innovación vasco radica en la capacitación de sus **recursos humanos**. Dicha capacitación presenta, no obstante, un punto negro en la disponibilidad de doctores, que resultan particularmente necesarios para el desarrollo de las nuevas tecnologías (bios, nanos y TIC, especialmente) y para compensar las debilidades existentes en la CAPV en el modo de innovación basado en la ciencia y la tecnología.

Gráfico 2: Valores que presenta la CAPV con respecto a la UE-27 (= 100) en los diferentes grupos, dimensiones e indicadores que componen el EIS de 2008



Fuente: PRO INNO EUROPE y Eurostat. Elaboración propia

En la dimensión de **financiación y apoyo**, en primer lugar, el EIS recoge la debilidad antes mencionada existente en la CAPV en el gasto público (es decir, de universidad y organismos públicos de investigación) en I+D. En segundo lugar, pone de manifiesto dos características de nuestro sistema financiero: la gran relativa debilidad en capital riesgo¹ (que como su propio nombre indica, es muy importantes para la financiación de actividades con riesgo, tal como las ligadas a la I+D y a la creación de empresas de base tecnológica) y, por el contrario, la aceptable posición del sistema bancario vasco, que se incluye en el EIS por posibilitar la financiación de inversiones tales como la compra de maquinaria, a través de las cuales se posibilitan innovaciones no tan basadas en I+D. En tercer lugar, en esta dimensión se recoge la relativa fortaleza que la CAPV posee en un indicador básico de las TIC: el acceso de las empresas a la banda ancha (si bien habría que matizarla un tanto, pues es generalmente basada en ADSL).

¹ Recientemente Eustat ha publicado la estimación para el País Vasco del EIS 2009. En las nuevas estimaciones el País Vasco pasa de tener una notable debilidad (valor 21, sobre UE-27 igual a 100, en el EIS 2008) a tener una gran fortaleza (valor 129, en el EIS 2009). En general los análisis de anteriores EIS y del sistema de innovación vasco han tendido a considerar que hay una clara debilidad en capital riesgo en él. Tales cambios en el indicador más que de una espectacular mejora, serían señal de la gran volatilidad que tiene este indicador en territorios tan pequeños como el País Vasco, en los que una gran operación puede dar lugar a cambios tan drásticos como el señalado.

En la dimensión de **inversiones empresariales en actividades de innovación** el EIS recoge, por un lado, la relativa fortaleza de la CAPV en gasto empresarial en I+D, debida como antes se ha señalado a la contabilización de la actividad de los centros tecnológicos, CIC y BERC en el sector empresarial. Pero, por otro lado, las notables debilidades de gasto en TIC (tanto público como privado) y del gasto en innovación distinto de la I+D (básicamente, compra de maquinaria para fabricar nuevos productos y compra de tecnología desincorporada).

La dimensión de **vinculaciones y emprendimiento** incluye tres indicadores: pymes con actividades internas de innovación, pymes que tienen actividades de cooperación con otros y tasa de renovación empresarial. En las dos primeras, la CAPV se sitúa algo por debajo de la UE-27, confirmando el bajo número de empresas con actividades intramuros de I+D y el insuficiente grado de interrelación de las empresas con otros agentes del sistema expuestos al explotar la estadística de I+D. En cuanto a la espectacular tasa de renovación empresarial que obtiene la CAPV con relación a la UE-27, si bien los últimos informe *Global Entrepreneurship Monitor (GEM)* para la CAPV (véase Peña, 2009b) una evolución y resultados finales de emprendimiento bastante positivos (una tasa de emprendimiento del 6,9%), la diferencia con respecto a la media europea no era tan abultada como en el indicador recogido en el EIS y, además, era fruto del salto experimentado por la tasa de emprendimiento desde 2007, pues habitualmente la tasa vasca se situaba en torno a la de la media europea, y por debajo de la de algunas otras comunidades autónomas españolas. Es más, como un reciente informe de Orkestra ha puesto de manifiesto (Peña, 2009a), no son tan relevantes las tasas de emprendimiento general (donde se computan, por ejemplo, aperturas de tabernas, pequeños comercios, etc.), sino la creación de empresas innovadoras, con vocación global y alto potencial de crecimiento, en la que la CAPV no se encuentra tan fuerte. Por todo ello, consideramos que los valores que para la CAPV ofrece este indicador de renovación empresarial (calculado como suma de entradas y salidas de pymes, en porcentaje del total de pymes), aunque alentadores y confirmadores de los buenos resultados mostrados también por otras fuentes, probablemente resulten un tanto exagerados con respecto a la realidad y no son tan relevantes para el estudio del sistema de innovación vasco.²

La dimensión de los **resultados de propiedad intelectual y rentas tecnológicas** recoge, en realidad, más que logros últimos, resultados intermedios del proceso de innovación. Los de patentes y rentas de la balanza tecnológica, resultantes más de innovaciones tecnológicas; y los de marcas y diseños industriales, de innovaciones no tecnológicas y de servicios. En los de innovación tecnológica, en la línea de los resultados de anteriores ediciones, la CAPV obtiene valores muy bajos con respecto a la media europea, lo que pone de manifiesto la insuficiente explotación que de las oficinas de patentes hacen las empresas vascas, así como que la insuficiente apertura e internacionalización del sistema vasco de innovación antes señalada se ve agravada

² Los datos recientemente publicados del Directorio de Actividades Económicas (Dirae) de Eustat muestran que, así como los datos de demografía empresarial de 2008 fueron totalmente extraordinarios y atípicos por la elevada tasa de creación neta de empresas, los de 2009 han sido igualmente extraordinarios y atípicos, pero por la razón contraria: por la destrucción neta de empresas. En general, quitando esos casos extremos, muy ligados al ciclo económico, el nivel de emprendimiento en el País Vasco es medio-alto, tomando en cuenta su nivel de renta per cápita y especialización productiva.

por la dependencia unilateral del sistema vasco del conocimiento exterior y la incapacidad de valorizar el generado dentro de la CAPV³. En marcas y diseños industriales, en cambio, que son manifestaciones de la propiedad intelectual de muy inferior nivel, la CAPV presenta valores dispares: al igual que España, se posiciona bien en marcas y ligeramente por debajo de la UE-27 en diseños industriales.

La sexta dimensión trata del grado en que el sistema de innovación ha dado lugar a **innovaciones tecnológicas, no tecnológicas y de eficiencia**. Es decir, cambios o mejoras sustanciales en productos y procesos (innovación tecnológica), cambios organizacionales y comerciales (innovación no tecnológica), así como mejoras en la eficiencia de los recursos, por reducciones de costes de personal y de uso de energía y materias primas. Los datos muestran valores bastante decepcionantes para la CAPV en materia de porcentajes de pymes innovadoras, especialmente en lo referente a innovación no tecnológica. En cuanto a los efectos en el uso de los recursos, la innovación en la CAPV ha ido más orientada a la reducción de costes de personal, que a la toma en consideración de factores medioambientales, lo que refleja una visión más cortoplacista de la misma.

Por último, la CAPV destaca positivamente en la dimensión de **desempeño económico**, que recoge especialmente los resultados innovadores en sectores de alta tecnología e intensivos en conocimiento, si bien la fotografía de la CAPV habría diferido sustancialmente si dichos indicadores se hubieran centrado exclusivamente en los de alta tecnología (en los que la CAPV tiene una gran subespecialización), sin incluir también los de medio-alta (en los que la CAPV se encuentra fuertemente especializada). En cuanto al porcentaje de ventas correspondientes a nuevos productos, que se considera por la literatura uno de los indicadores que en última instancia mejor refleja la innovación tecnológica de producto de las empresas, el resultado es agri dulce: efectivamente, las empresas vascas se sitúan claramente por encima de la media comunitaria en la ratio de porcentaje de ventas de productos que son nuevos para la empresa; pero las empresas vascas muestran una gran debilidad en la venta de productos que son nuevos para el mercado. Esto significa que las empresas vascas siguen adoptando todavía mayoritariamente estrategias de seguidores adelantados (renuevan de modo importante sus productos, pero produciendo productos que, aunque nuevos para ellas, estaban ya siendo producidos en los mercados), pero no alcanzan a ser realmente innovadores (entendiendo por tales los que explotan por primera vez en el mercado dicho producto).

³ También en el indicador de balanza tecnológica, en las nuevas estimaciones realizadas por Eustat para el EIS 2009, el País Vasco pasa de tener una notable debilidad (valor de 54, en el EIS 2008) a una destacada fortaleza (valor de 132, en el EIS de 2009). Nuevamente, el cambio parece deberse más al carácter volátil del indicador, que a una mejora espectacular en el mismo. En el pasado, el País Vasco se ha caracterizado por una balanza tecnológica deficitaria (Giráldez, 1993)

2. La CAPV en las tipologías regionales de innovación

En el primer apartado la comparación del sistema de innovación de la CAPV se ha llevado a cabo con el de una serie de países avanzados. La razón fundamental de ello era la mayor disponibilidad de datos para países que para regiones. Pero comparar datos de lo que en términos económicos es claramente una región: la CAPV, con datos de países no resulta del todo correcto. La actividad económica y, más aún, la actividad innovadora se encuentra concentrada en el territorio y resulta un tanto distorsionador comparar los datos de una región, como la CAPV, en la que se encuentra relativamente concentrada la actividad económica e innovadora española, con los de la media de otros países, en lugar de compararlos con los de aquellas regiones equivalentes en las que se concentra la actividad económica e innovadora de otros países. La literatura de los sistemas regionales de innovación surge, en parte, de la constatación de que la actividad innovadora se concentra en el territorio y presenta rasgos distintos de unos lugares a otros, y de que esas diferencias pueden ser mayores dentro de las regiones de un mismo país que entre países.

Desde sus inicios, en la literatura de los sistemas regionales de innovación se ha venido destacando lo importante que resulta, tanto desde un punto de vista analítico como de políticas, distinguir los diferentes tipos de regiones. Para capturar esa variedad conceptual y riqueza empírica se desarrollaron tipologías de patrones regionales de innovación. Las tipologías ponen de manifiesto que no hay vías óptimas, sino que las regiones y sus sistemas de innovación difieren, y que así deben hacerlo también sus políticas. En tal sentido, las tipologías constituyen un instrumento analítico para caracterizar las regiones de acuerdo con su similitud en una determinada combinación de factores. Las tipologías permiten identificar patrones de desarrollo mediante una comparación sistemática de actividades económicas y de innovación a lo largo de un conjunto amplio de regiones.

Un modo de obtención de tipologías consiste en la aplicación de técnicas estadísticas a datos socioeconómicos y de innovación, procedentes de fuentes secundarias, correspondientes a conjuntos amplios de regiones. En este apartado recogeremos resumidamente los resultados de sendas tipologías de patrones de innovación de este tipo, relativas a las regiones europeas y españolas, desarrolladas por nosotros en otros trabajos, así como los avances preliminares que ofrece el *Regional Innovation Scoreboard (RIS)* de 2009.

2.1 La CAPV en una tipología de regiones europeas

La tipología de regiones europeas de Navarro *et al.* (2009) se elaboró a partir de 20 variables de competitividad e innovación tomadas de Eurostat para 188 regiones de la UE-25 correspondientes a 2005.⁴ Un análisis estadístico permitió identificar 2 factores que explicaban el 43,48% y el 14,3%, respectivamente, de la varianza de las variables. El primer factor reflejaba *grosso modo* el desarrollo económico y tecnológico de la región, mientras que el segundo componente reflejaría la especialización sectorial. A

⁴ En particular, las variables consideradas fueron de output económico (renta per cápita y productividad), output de innovación (total patentes EPO y patentes de alta tecnología), inputs de creación de conocimiento (gasto en I+D total, de la administración pública, de enseñanza superior, de empresas y por persona ocupada en I+D), estructura productiva y economías de aglomeración (empleo agrícola, empleo industrial, empleo en servicios financieros y empresariales, empleo manufacturero en medio-alta y alta tecnología, empleo en servicios de tecnología alta) y filtros sociales (tasa de empleo, densidad de población, porcentaje de estudiantes en terciaria, población de 25-64 años con educación terciaria, formación continua y recursos humanos en ciencia y tecnología).

partir de tales hallazgos se efectuó un análisis clúster con el fin de clasificar las regiones en grupos homogéneos. Este análisis clúster tuvo como resultado la creación de ocho grupos de regiones (véase Cuadro 2).

Cuadro 2: Integrantes de cada uno de los ocho grupos de regiones de la UE-25

G 1	Castilla-la Mancha (ES) Thessalia (GR) Peloponnisos (GR) Észak-Alföld (HU) Malopolskie (PL) Podlaskie (PL) Opolskie (PL) Algarve (PT)	Extremadura (ES) Ipeiros (GR) Voreio Aigaio (GR) Dél-Alföld (HU) Slaskie (PL) Wielkopolskie (PL) Kujawsko-Pomorskie (PL) Centro (PT)	Anatoliki Makedonia, Thraki (GR) Ionia Nisia (GR) Notio Aigaio (GR) Lithuania (LT) Lubelskie (PL) Zachodniopomorskie (PL) Warminko-Mazurskie (PL) Alentejo (PT)	Kentriki Makedonia (GR) Dytiki Ellada (GR) Kriti (GR) (G3) Latvia (LV) Podkarpacie (PL) Lubuskie (PL) Pomorskie (PL)	Dytiki Makedonia (GR) Sterea Ellada (GR) Dél-Dunántúl (HU) Łódzkie (PL) Świętokrzyskie (PL) Dolnoslaskie (PL) Norte (PT)
G 2	Střední Čechy (CZ) (G3) Moravskoslezsko (CZ) Stredné Slovensko (SK) (G1)	Jihozápad (CZ) Közép-Dunántúl (HU) Východné Slovensko (SK)	Severozápad (CZ) Nyugat-Dunántúl (HU)	Severovýchod (CZ) Észak-Magyarország (HU)	Střední Morava (CZ) Západné Slovensko (SK)
G 3	Burgenland (AT) Principado de Asturias (ES) Comunidad Valenciana (ES) Corse (FR) Molise (IT) Sicilia (IT)	Cyprus (CY) Cantabria (ES) Illes Balears (ES) Valle d'Aosta (IT) Campania (IT) Sardegna (IT)	Jihovýchod (CZ) (G2) La Rioja (ES) Andalucía (ES) Umbria (IT) Puglia (IT) Malta (MA)	Estonia (EE) Aragón (ES) (G4) R. de Murcia (ES) Marche (IT) (G4) Basilicata (IT) Mazowieckie (PL)	Galicia (ES) Castilla y León (ES) Canarias (ES) Abruzzo (IT) Calabria (IT) Slovenia (SI) (G4)
G 4	Salzburg (AT) Saarland (DE) Itä-Suomi (FI) Lorraine (FR) Limousin (FR) P. A. Trento (IT) Zeeland NL)	Tirol (AT) (G6) Sachsen-Anhalt (DE) Champagne-Ardenne (FR) (G3) Pays de la Loire (FR) Attiki (GR) (G6) Friuli-Venezia Giulia (IT) Lisboa (PT) (G6)	R. Wallonne (BE) Schleswig-Holstein (DE) Basse-Normandie (FR) Bretagne (FR) (G5) Közép-Magyarország (HU) Toscana (IT) Norra Mellansverige (SE)	Brandenburg (DE) Pais Vasco (ES) (G5) Bourgogne (FR) (G3) Poitou-Charentes (FR) Liguria (IT) Friesland (NL) Mellersta Norrland (SE)	Mecklenburg-Vorpommern (DE) Cataluña (ES) Nord - Pas-de-Calais (FR) Aquitaine (FR) P. A. Bolzano-Bozen (IT) Drenthe (NL) Småland med öarna (SE)
G 5	Niederösterreich (AT) Vlaams Gewest (BE) Thüringen (DE) Alsace (FR) Piemonte (IT) Border Midlands and Western (IE) (G4)	Kärnten (AT) Niedersachsen (DE) C.F. de Navarra (ES) Franche-Comté (FR) Lombardia (IT)	Steiermark (AT) Nordrhein-Westfalen (DE) Picardie (FR) (G4) Mid-Pyrénées (FR) (G7) Veneto (IT) (G4)	Oberösterreich (AT) Rheinland-Pfalz (DE) Haute-Normandie (FR) Rhône-Alpes (FR) Emilia-Romagna (IT)	Vorarlberg (AT) Sachsen (DE) Centre (FR) Auvergne (FR) Limburg (NL)
G 6	Bremen (DE) (G8) Lazio (IT) Bratislavský kraj (SK) West Midlands (UK) Southern and Eastern (IE)	C. de Madrid (ES) Overijssel (NL) North East (UK) South West (UK)	Åland (FI) (G4) Gelderland (NL) North West (UK) Wales (UK)	Languedoc-Roussillon (FR) Flevoland (NL) Yorkshire and The Humber (UK) Scotland (UK)	P. Alpes-Côte d'Azur (FR) Övre Norrland (SE) East Midlands (UK) Northern Ireland (UK) (G4)
G 7	Baden-Württemberg (DE) Pohjois-Suomi (FI)	Bayern (DE) Noord-Brabant (NL)	Hessen (DE) Südvergie (SE)	Etelä-Suomi (FI) (G8) Västvergie (SE)	Länsi-Suomi (FI)
G 8	Wien (AT) Denmark DK) Noord-Holland (NL) London (UK)	R. de Bruxelles (BE) Île de France (FR) Zuid-Holland (NL) South East (UK)	Praha (CZ) Luxembourg (LU) Stockholm (SE)	Berlin (DE) Groningen (NL) Östra Mellansverige (SE)	Hamburg (DE) Utrecht (NL) Eastern (UK)

Fuente: Extraído de Navarro et al. (2009).

Las regiones en negrita son las que se encuentran más distantes del centro de gravedad de su grupo. A su derecha, entre paréntesis, se indica cuál es su grupo más próximo. Si están coloreadas en rojo, eso significa que su grupo más próximo es de nivel de desarrollo económico y tecnológico inferior; si están coloreadas en verde, que su grupo más próximo es nivel de desarrollo económico y tecnológico superior.

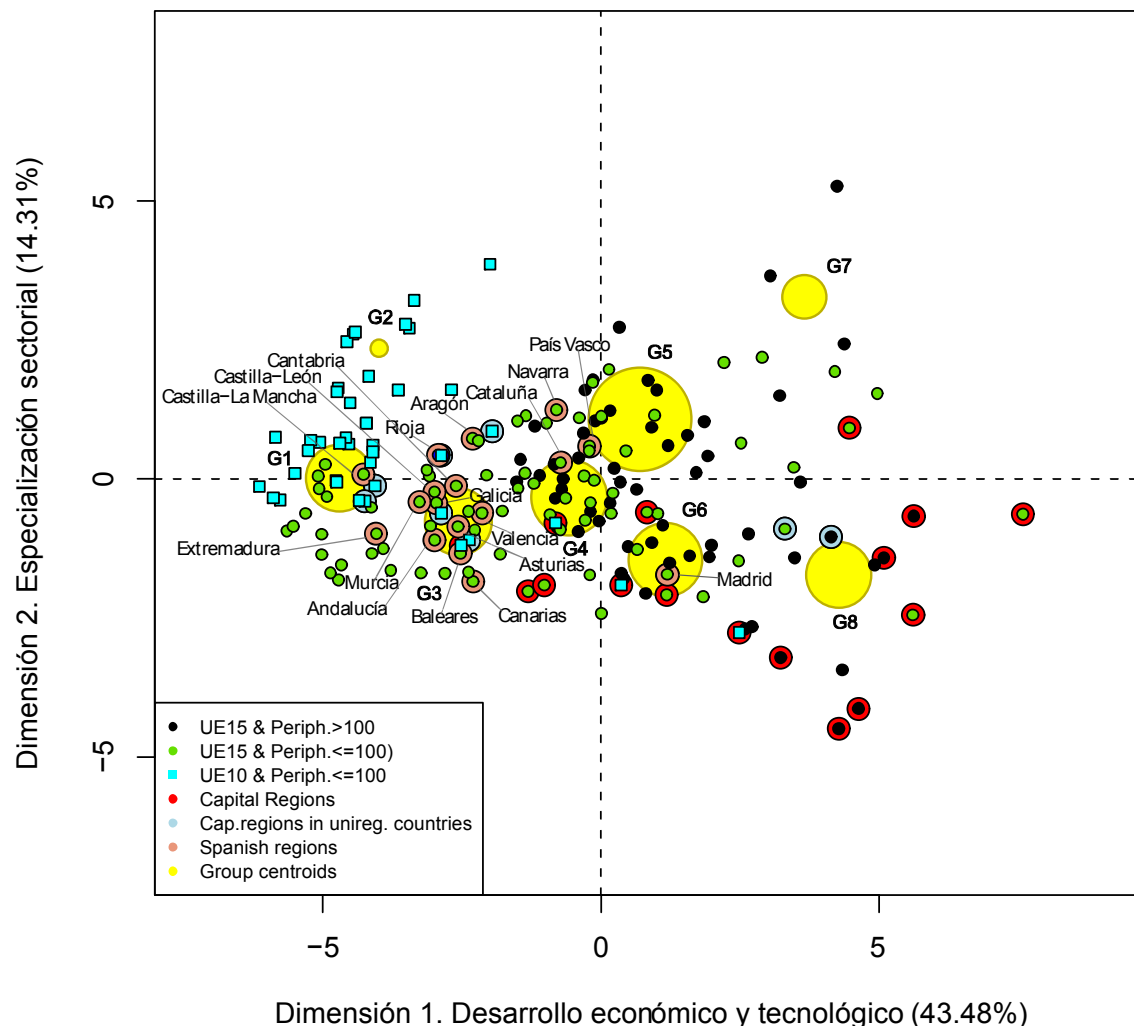
Los 8 grupos de regiones podrían ser denominados de la siguiente manera:

- (G1) Regiones agrícolas periféricas con un gran retraso económico y tecnológico.
- (G2) Regiones industriales en reconversión con debilidades graves.
- (G3) Regiones periféricas con retraso económico y tecnológico.
- (G4) Regiones centrales con capacidad económica y tecnológica intermedia.
- (G5) Regiones industriales reconvertidas con una cierta capacidad económica y tecnológica.
- (G6) Regiones orientadas hacia los servicios con una cierta capacidad económica y tecnológica.
- (G7) Regiones tecnológicamente avanzadas con especialización industrial.
- (G8) Regiones capital y regiones innovadoras orientadas a los servicios.

En el Gráfico 3 se puede ver la posición de los centros de gravedad de los 8 grupos de regiones identificados mediante el análisis clúster, con respecto a los dos factores antes mencionados: el factor que reflejaba el desarrollo económico y tecnológico de la región en el eje horizontal; y el que reflejaba la especialización sectorial, en el vertical. El tamaño de cada centro de gravedad (bola amarilla) representa el número de habitantes de las regiones que conforman cada grupo. En el Gráfico 3 se han distinguido con símbolos y colores diferentes las regiones pertenecientes a los países

originarios de la UE-15 y a los países de la ampliación UE-10. Asimismo se destacan con distinto color las regiones periféricas y no periféricas (esto es, con baja y alta accesibilidad, respectivamente).

Gráfico 3: Posición de las regiones de la UE-25 con respecto a los dos componentes principales: tipología regional derivada del análisis clúster



Fuente: Navarro y Gibaja (2009)

La figura permite apreciar la existencia de una relación entre desarrollo económico y tecnológico y accesibilidad: las regiones con mayor accesibilidad tienden a concentrarse en la parte derecha (regiones desarrolladas), y las periféricas en la izquierda (regiones atrasadas), siendo los países nórdicos la principal excepción a ello. Las regiones de la parte izquierda corresponden a los países de la ampliación y del sur de Europa. Asimismo, las regiones capital (esto es, regiones en que se ubica la capital de un país que posee niveles administrativos subnacionales) se sitúan principalmente en la parte inferior del Gráfico 3, reflejando la menor orientación industrial de tales regiones (exceptuando Helsinki); así como a la derecha de las restantes regiones de sus respectivos países, lo que pone de manifiesto la relación entre ostentar la capitalidad del país y la consecución de un superior nivel de desarrollo económico y tecnológico.

En el Gráfico 3, las regiones con altos niveles de desarrollo económico y tecnológico se sitúan en el extremo derecho de la figura, y las que tienen un bajo nivel, a la izquierda; las regiones con una elevada especialización industrial o manufacturera se sitúan en la parte superior, y las que tienen un baja especialización industrial y una alta especialización en el sector servicios, en la parte inferior. Podrían, así, distinguirse tres bloques de regiones situadas en diferentes niveles de desarrollo tecnológico y económico: bajo, para las regiones en los grupos 1, 2 y 3; medio, para las regiones en los grupos 4, 5 y 6; y alto, para las regiones en los grupos 7 y 8. Además, en el caso de los bloques extremos (G1 y G2, por una parte; y G5, G6, G7 y G8, por la otra) las regiones pueden ser agrupadas de acuerdo con su estructura económica: G1 agrícola; G2 industrial; G5 y G7 industriales; G6 y G8 servicios. Por el contrario, en las regiones con un nivel de desarrollo medio-bajo (grupos G3 y G4) la especialización sectorial parece ser menos relevante a la hora de explicar su ubicación. Este fenómeno podría ser entendido como una manifestación de la necesidad que, una vez alcanzado un nivel de desarrollo económico-tecnológico dado, las regiones tienen de optar por una orientación bien industrial bien de servicios si desean alcanzar un nivel significativo de desarrollo económico y tecnológico.

Centrándonos en los casos de las comunidades autónomas españolas más avanzadas, Cataluña y País Vasco se sitúan en un grupo intermedio (el País Vasco en una posición limítrofe, a punto de pasar al grupo 5), junto a un amplio número de regiones de otros países de la UE-15 (especialmente, Francia), en un grupo de output económico similar y de input y output tecnológico inferior al de la media comunitaria; Navarra se sitúa en el grupo 5 de regiones industriales de países de la UE-15, con niveles de output económico superiores a los de la media comunitaria, pero input y output tecnológicos ligeramente inferiores a dicha media; y Madrid se sitúa, junto con alguna otra región capital de países intermedios (Roma y Bratislava), en el grupo 6 de regiones caracterizadas por su orientación a los servicios, sin lograr entrar en el grupo de las regiones capital avanzadas.

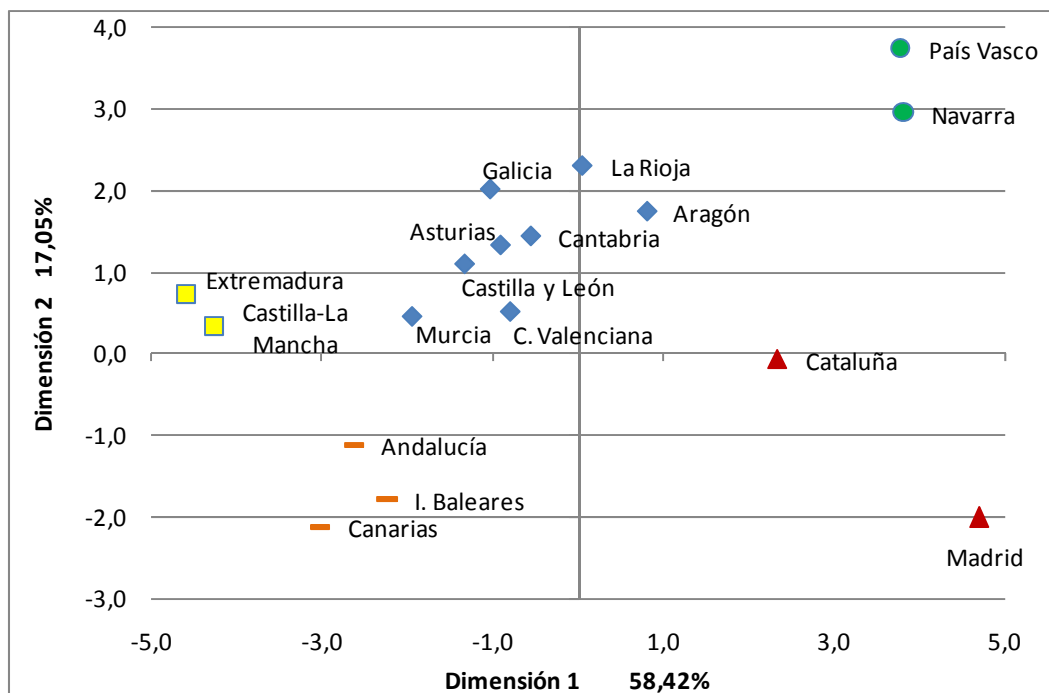
2.2 La CAPV en una tipología de comunidades autónomas españolas

Navarro y Gibaja (2009) procedieron a la elaboración de una tipología de comunidades autónomas españolas según sus patrones de innovación. Basándose en una selección de 133 indicadores de competitividad e innovación, a partir de los cuales se obtuvieron 28 indicadores combinados, que, a su vez, mediante un análisis factorial, se resumieron en dos factores que explicaban el 58% y el 17% de la varianza de aquellos.⁵ Nuevamente, el eje horizontal (Gráfico 4) estaría midiendo (hacia la derecha) el nivel de desarrollo económico y tecnológico de la región, como mostraba su correlación con las variables de output económico, output científico y tecnológico, resultados innovadores, I+D empresarial, nivel tecnológico sectorial, nivel de las TIC y tamaño empresarial. Y el segundo eje, el vertical, estaba muy relacionado con la

5 Tales indicadores representaban a los diferentes componentes de un sistema regional de innovación y los output derivados de aquel. Como la lectura de un número elevado de variables en gran medida equivalentes resulta engorrosa y su tratamiento estadístico es también más complejo, se recurrió a crear indicadores "combinados", llamados factores, que reducían el conjunto inicial de indicadores a variables hipotéticas no observables y que resumían gran parte de la información contenida en aquel conjunto de indicadores observables. Los 28 indicadores combinados así resultantes reflejaban las características del sistema regional de innovación (su subsistema institucional: infraestructuras científico-tecnológicas y de innovación; su subsistema empresarial: I+D y actividades innovadoras empresariales, estructura empresarial y productiva; las políticas regionales y la interacción entre los agentes; el marco socio-económico: demografía, recursos humanos, mercado de trabajo, accesibilidad y tamaño; la internacionalización del sistema regional de innovación; y los output científico-tecnológicos, de innovación y económicos).

especialización industrial (hacia arriba) y de servicios (hacia abajo) de las regiones y con los factores ligados a dicha especialización (normalmente más apoyo de gobiernos autónomos a las actividades innovadoras de las empresas y más cooperación empresarial en la parte superior, y más I+D de la Administración, sector servicios e infraestructuras de aeropuertos en la parte inferior).

Gráfico 4: Posición de las Comunidades Autónomas sobre los factores



Fuente: Navarro y Gibaja (2009)

El Gráfico 4 muestra la posición que los individuos tienen ante los dos ejes resultantes del análisis factorial; y en colores se muestra la adscripción de las comunidades autónomas a cada uno de los cinco grupos identificados con el análisis clúster: Los cinco grupos seleccionados en el análisis clúster cabría denominarlos del siguiente modo: (G1) Agrícolas muy atrasadas (Extremadura y Castilla-La-Mancha); (G2) Periféricas turísticas y sin industria, con notable atraso tecnológico (Canarias, Baleares y Andalucía); (G3) Regiones intermedias con cierto retraso económico y tecnológico (Murcia, Valencia, Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla-León, La Rioja, Aragón); (G4) Regiones industriales y avanzadas económica y tecnológicamente (País Vasco y Navarra); (G5) Regiones avanzadas con grandes núcleos urbanos (Cataluña y Madrid).

Centrándonos en el análisis del País Vasco y de los factores que lo asemejan y diferencian de Navarra, Madrid y Cataluña, se podría concluir lo siguiente:

- El estrecho emparejamiento que se observa entre el País Vasco y Navarra deriva de la relativa semejanza en sus estructuras sectoriales y empresariales, en los apoyos públicos a la innovación, en las políticas de cooperación e internacionalización de sus empresas, en los favorables indicadores demográficos, de enseñanza y mercado de trabajo y en su pequeño tamaño regional (especialmente en Navarra). Por el contrario, el País Vasco obtiene

mejores resultados que Navarra en output económico, input innovador y centros y parques tecnológicos; mientras que la segunda supera al primero, en output científico y tecnológico e I+D universitaria.

- En comparación con Cataluña, el País Vasco presenta fortalezas relativas en output económico; ligado en parte a su mayor tamaño empresarial y perfil industrial, también en las actividades de I+D e innovación, y cooperación de sus empresas; igualmente en apoyos públicos a la innovación, red de centros y parques tecnológicos e infraestructuras físicas terrestres; y, por último, en nivel educativo y mercado de trabajo. Por el contrario, Cataluña supera al País Vasco en output científico y tecnológico, I+D de universidades y administración pública, en TIC y en capital riesgo y servicios empresariales, además de en tamaño de región.
- Aunque el País Vasco supera a Madrid en output económico, es superado por éste en output científico, tecnológico e innovador. La estructura empresarial y las infraestructuras tecnológicas y de innovación difieren notablemente en estas dos comunidades: la empresa madrileña, de mayor tamaño, de servicios y más internacionalizada financieramente que la vasca, está situada en sectores de mayor nivel tecnológico, y con potentes universidades, organismos públicos de investigación, sociedades de capital riesgo, servicios empresariales y TIC en su entorno. La empresa del País Vasco se distingue, en cambio, por su carácter industrial, por una mayor cooperación en innovación e internacionalización comercial, y disponer en su entorno de una potente red de centros y parques tecnológicos y políticas públicas de apoyo a la innovación. En cuanto al entorno socio-económico general, como consecuencia en gran medida de ostentar la capitalidad del estado, Madrid ha sido capaz de atraer más talento y dispone de una población con mayor nivel educativo, una estructura demográfica más favorable e infraestructuras aéreas mucho más desarrolladas.

2.3 La CAPV en el RIS 2009

El *Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009*, elaborado por Hollanders et al. (2009), ha tratado de replicar para las regiones europeas la metodología seguida por el *European Innovation Scoreboard (EIS)* para países. El problema fundamental es la menor disponibilidad de datos regionales, que les ha obligado, por una parte, a considerar un número mucho menor de indicadores (17 indicadores, en lugar de los 28 del EIS), a modificar ligeramente la definición de algunos de ellos y a estimar un elevado número de datos (al carecerse de datos regionalizados de la encuesta de innovación para países tan importantes como Alemania, Suecia, Holanda e Irlanda).

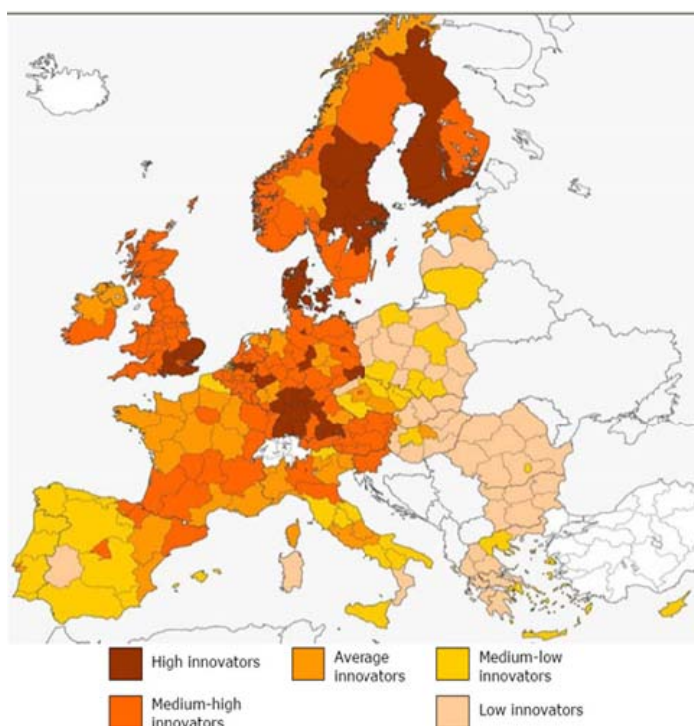
A semejanza del EIS, en el RIS los indicadores seleccionados se agrupan en tres grupos: habilitadores (*enablers*), actividades empresariales y outputs.⁶ Posteriormente, en el informe del RIS se llevan a cabo análisis clúster para identificar regiones que presentan similares sistemas de innovación: por un lado, para encontrar similitudes en

⁶ La contribución de cada indicador al índice regional de innovación es la siguiente. Habilitadores: educación terciaria (7,8%), formación permanente (7,8%), gasto público en I+D (7,8%), acceso a banda ancha (7,8%). Actividades empresariales: gasto I+D empresarial (13,8%), gasto en innovación que no es I+D (3,4%), pymes que innovan internamente (3,4%), pymes innovadoras que cooperan con otros (3,4%), patentes EPO (13,8%). Output: innovadores de producto o proceso (3,4%), innovadores en marketing u organización (3,4%), innovadores en eficiencia de los recursos (3,4%), empleo manufacturero en medio-alta y alta tecnología (6,9%), empleo en servicios intensivos en conocimiento (6,9%), ventas nuevas para el mercado (3,4%) y ventas nuevas para la empresa (3,4%).

desempeño (bien, en el índice regional de innovación bien en cada uno de los tres grupos de habilitadores, actividades empresariales y output en que aquel se descompone); y por otro lado, para encontrar regiones que muestran similares fortalezas y debilidades en innovación.

Si empezamos por el índice global de innovación que presentan las regiones, el Gráfico 5 muestra que la CAPV se situaría en 2006 en el grupo de regiones de desempeño medio-alto, junto a Navarra, Cataluña, Madrid y una serie de regiones de países avanzados de la UE-15. Convendría añadir, a este respecto, que a diferencia de Navarra y Cataluña (que en el análisis correspondiente a 2004 aparecían asignadas al grupo de desempeño medio: *average performers*), la CAPV aparecía ya incluida en este grupo en el año 2004, por lo que su asignación a este grupo parece más firme que la de aquellas regiones.

Gráfico 5: Grupos de regiones por valor en el Índice regional de innovación en 2006



Fuente: RIS 2009.

En cuanto a la posición en los diferentes grupos de indicadores en que descansa el indicador regional de innovación, el Cuadro 3 muestra que la CAPV presenta, en general, mejores resultados que los de las otras comunidades autónomas españolas, pues en ningún caso se sitúa por debajo del nivel medio-alto y en los indicadores de output incluso se sitúa en posición alta.

En cuanto a las fortalezas y debilidades relativas, la CAPV presenta fortalezas relativas en actividades empresariales (2004) y habilitadores (2006), lo cual cabe valorar positivamente, pues el informe RIS muestra que casi todas las regiones con alto desempeño muestran fortaleza en actividades empresariales; y las de medio-alto desempeño, en habilitadores o en actividades empresariales.

Cuadro 3: Posición de las CCAA españolas avanzadas en los indicadores del RIS 2009

		CAPV	Navarra	Cataluña	Madrid
Índice de innovación regional	2004	Medio-alta	Medio	Medio	Medio-alta
	2006	Medio-alta	Medio-alta	Medio-alta	Medio-alta
Habilitadores	2004	Medio-alta	Medio	Medio	Medio-alta
	2006	Medio-alta	Medio-alta	Medio-alta	Medio-alta
Actividades empresariales	2004	Medio-alta	Medio-alta	Medio-alta	Medio-alta
	2006	Medio-alta	Medio-alta	Medio-alta	Medio-baja
Output	2004	Alta	Medio-alta	Medio-alta	Medio-alta
	2006	Alta	Alta	Alta	Medio-alta
Fortaleza relativa	2004	Act. empresarial	Act. empresarial	Act. empresarial	Habilitadores
	2006	Habilitadores	Act. empresarial	Habilitadores	Habilitadores

Fuente: RIS 2009.

3. Análisis de la RVCTI a partir de la estadística de I+D de EUSTAT

Este apartado tiene por objetivo estudiar el peso y evolución de la Red Vasca de Ciencia Tecnología e Innovación de la CAPV excluida la universidad (a la que, por simplificar, denominaremos RVCTI en lo sucesivo), a partir de la estadística de I+D que elabora Eustat. En respuesta a una solicitud por nosotros formulada, Eustat agrupó los datos procedentes de los cuestionarios relativos a los organismos públicos de investigación, Instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL, en lo sucesivo) y empresas con actividades de I+D, de acuerdo con algunas categorías básicas de tipos de agentes establecidas en la RVCTI. Las categorías y organizaciones contenidas en cada una de las categorías, basadas en gran medida en las recogidas en el documento *TB2 Coordinación entre agentes* elaborado por Europraxis para Innobasque en 2009, se encuentran contenidas en el Cuadro 4.

Los datos proporcionados por Eustat procedentes de la estadística de I+D se refieren, básicamente, a:

- una caracterización general de los componentes en cada categoría: número de entidades, empleo y facturación
- su gasto interno en I+D y su modo de financiación
- al número y características de su personal de I+D.

Previamente, con objeto de contextualizar el peso de la RVCTI (que, como antes se ha señalado, no incluirá los datos de la universidad en este estudio), empezaremos este apartado comparando el peso y evolución de las principales variables de los tres ámbitos citados de la RVCTI, con los de la universidad y las empresas con actividades de I+D no comprendidas en la RVCTI.

Tras ello, procederemos a un análisis en exclusiva de la RVCTI, que avanzará en la desagregación de los tres ámbitos citados y verá la posición que con respecto a ellos presentan los diferentes tipos de agentes que hemos diferenciado en la RVCTI.

Cuadro 4: Componentes de la RVCTI agrupados por las categorías

CENTROS EXCELENTE DE INVESTIGACIÓN (CIC y BERC)	UNID. I+D EMPRESA	RESTO SERVICIOS I+D (Directorio I+D de empresas, excluyendo lo anterior)
CIC biomaGUNE CIC bioGUNE CIC MARGUNE CIC microGUNE CIC nanoGUNE CIC tourGUNE CIC Energigune Fundación Biofísica Bizkaia DIPC, Fundación Donostia International Physics Center BC3, Asociación Basque Centre for Climate Change BCAM, Asociación Basque Center for Applied Mathematics BCBL, Basque Center on Cognition, Brain and Language Materials Physics Center (MPC) Vicomtech	ALFA Ametzagaña A.I.E. Fagor Aotek S. Coop. Arteche Centro de Tecnología, A.I.E. INNOVALIA Asociación ZIV I+D Smart Energy Networks Autotech Engineering, A.I.E. CAF I+D, Consulting and Development, S.A. Cromoduro Innovación y Tecnología, S.L. Dominion Investigación y Desarrollo, S.L. EDERTEK, S.Coop. EUVE FAGOR Hometek, S.Coop. Fundación INATEC Gasificación de Biomasa I+D, S.L. (GASBI I+D)	Asoc. Centro Investig. Coop. Mecanizado Alto Rendimiento S.C. Gizaker S.L. Aernnova Engineering Solutions S.A. Guascor Ingeniería S.A. Lurmen S.L. Guserbiot S.L. Biotechnology Institute I+D S.L. Advanced Dynamic Systems S.L. Omega Elevacion I+D S.L. Laboratorium Sanitatis S.L. Cardgirus I+D+I S.L. Fundación Centro de Tecnologías Aeronáuticas Fagor Hometec S.COOP. Centro Universitario de Investigación OSETECH S.L. Biobide S.L. Ikerchem S.L. Asociación UZEI Sociedad de Ciencias Aranzadi Cidec Centro de Investigación y Documentación S.C. Eusko Ikaskuntza - Sdad. de Estudios Vascos S.C. Fundación estudios neurológicos Ilundain S.C. Fund. Investig. Biomédica Y Desar. Tecnol. S.C. Asoc. Centro de Tecnologías de Interacción Fundación Dr Carlos Elósegui Policlínica Elhuyar Fundazioa S.C. Createx Medical S.L. Freeze Cast Europa S.L. Autotech engineering A.I.E Norte Innovación Industria y Tecnología S.L. Rotartica S.A. Cromoduro Innovación y Tecnología S.L. Dominion Investigación y Desarrollo S.L. Bizkaiko Ikastolen Elkartea S.Coop: Eskaltza India-Real Academia de la Lengua Vasca Asoc.Gestión, Desarrollo y Divulg. Innov. Tecnológ Fundación Deusto S.C. Asociación de empresas tecnológicas Innovalia S.C. Asociación Laboratorio de Investigación Caleb Bret Agenc. Vasca para el Desar. de la I+D Interna S.C. Porous Fibers S.L. E.I.T. Superconductividad S.L. G T S Thumat XXI S.A. Progenika Biopharma S.A. Abyntec Farma S.A. Proteomika S.L. One Way Liver Genomics S.L. DYNAKIN S.L. GENETADI BIOTECH S.L. Asociación Centro de Investigación Coop. S.C. ASOCIACIÓN ALLIANCE 2K, ALLIANCE TO KNOWLEDGE S.C. Dominion Pharmakine S.L.
CENTROS TECNOLÓGICOS		
CEIT Fundación CIDETEC Fundación ESI Fundación FATRONIK Fundación GAIKER Fundación INASMET Fundación LABEIN Fundación LEIA Fundación ROBOTIKER Fundación TEKNIKER Fundación CIDEMCO IDEKO, S. Coop. IKERLAN, S. Coop. Ltda. LORTEK	GUASCOR I+D, S.A. IKOR Technology Centre, S.L. Informática 68 Investigación y Desarrollo, S.L. Instituto Ibermática de Innovación, S.L. Grupo RECYDE A.I.E., Investigación, Innovación y Desarrollo ISEA KONIKER, S.Coop. LAGUN-ARTEA Investigación y Desarrollo, A.I.E. LANIK Investigación, A.I.E. Maier Technology Centre, S.Coop. MIK, Mondragón Investigación en Gestión, S.Coop. OBEKI Innobe, A.I.E. OLAKER, S.Coop. Ormazabal Corporate Technology, A.I.E. ORONA E.I.C., S.Coop. SIDENOR I+D, S.A. ULMA Packaging Technological Center, S.Coop. SPYRO I MAS D, A.I.E ETIC, S.COOP CTDE Arcelormittal Basque Country Research Centre, A.I.E Centro Stirling, S.Coop. Fundación CIE I+D+I	
CENTROS SECTORIALES, OPIs y CENTROS I+D SANITARIA		
Sociedad de Ciencias Aranzadi Fundación AZTI Fundación Centro de Tecnologías Aeronauticas AZTERLAN CADEM NEIKER, A.B. Consorcio ESS INGEMA B+I+O Eusko Fundazioa		

3.1 La RVCTI en comparación con la universidad y el resto de empresas

Los datos proporcionados por Eustat en respuesta a nuestra petición correspondían a distintos tipos de organizaciones, recogidas en su estadística de I+D en los sectores de Administración pública y Empresas:

- A una serie de entidades que, por considerarse organismos públicos de investigación, Eustat los incluye en el sector Administración Pública.
- A una serie de entidades (BERC y CIC, especialmente) que, aunque creadas para desempeñar una actividad similar a la que los organismos públicos de investigación realizan en investigación básica, por su naturaleza jurídica se contabilizan en el sector Empresas.
- A una serie de plataformas tecnológicas y laboratorios que prestan servicios de I+D o tecnológicos a las empresas, que Eustat también los contabiliza en el sector Empresas.

- A una serie de unidades de I+D empresariales, segregadas de la empresa matriz y que principalmente –y en la mayoría de los casos, también exclusivamente– desarrollan actividades de I+D para aquella, y que aparecen contabilizados en el sector Empresas.

En los Cuadros 5, 6 y 7 se recogen los valores que, relativos al gasto en I+D y su modo de financiación y al personal ocupado en I+D, presentan la universidad, la RVCTI (excluida la universidad) y el sector empresas (excluidas aquellas entidades consideradas miembros de la RVCTI). El objetivo de tales cuadros es dar una idea del peso relativo de cada uno de estos tres grandes grupos dentro del conjunto de actividades de I+D en el último año para el que tenemos datos disponibles (2007), así como de la evolución de dicho peso relativo en el período 2000-2007.

Cuadro 5: Gasto y personal de I+D por tipos de agentes del sistema de innovación vasco

		Total	Universidad	RVCTI (excepto universidad)	Empresas (excepto RVCTI)
2000	Gasto en I+D (miles €)	594.115	101.406	152.902	339.806
	Personal de I+D	14.362	5.253	2.259	6.850
	Personal de I+D en EDP	9.092	2.158	2.134	4.800
	Gasto en I+D (% distribución por agentes)	100,0	17,1	25,7	57,2
	Personal de I+D (% distribución por agentes)	100,0	36,6	15,7	47,7
	Personal de I+D en EDP (% distribución por agentes)	100,0	23,7	23,5	52,8
	Personal de I+D en EDP (% s/Personal de I+D)	63,3	41,1	94,5	70,1
2007	Gasto en I+D (miles €)	1.090.265	165.962	417.966	506.337
	Personal de I+D	22.595	6.394	5.698	10.503
	Personal de I+D en EDP	14.435	2.957	4.791	6.687
	Gasto en I+D (% distribución por agentes)	100,0	15,2	38,3	46,4
	Personal de I+D (% distribución por agentes)	100,0	28,3	25,2	46,5
	Personal de I+D en EDP (% distribución por agentes)	100,0	20,5	33,2	46,3
	Personal de I+D en EDP (% s/Personal de I+D)	63,9	46,2	84,1	63,7

Fuente: Eustat, Estadística de I+D.

Empezando por la lectura del Cuadro 5, en el que se recogen los recursos de I+D, en términos de **gasto y personal de I+D**, se observa que el peso de la RVCTI en el total de actividades de I+D de la CAPV varía significativamente según la unidad empleada para su medición: el gasto o el personal de I+D. Según el primero, la RVCTI realizó en 2007 casi el 40% de todo el gasto en I+D de la CAPV, mientras que su personal de I+D sólo suponía el 25% del de todo el sistema. Lo opuesto sucede con la universidad, que posee un peso mucho menor en términos de gasto en I+D que en términos de personal de I+D. La razón principal de ello es que todo el personal docente de la universidad se considera que hace I+D, aunque en muchos casos su actividad principal (o incluso la única) es la docente, como se puede apreciar por la bajo ratio que supone el personal de I+D en equivalencia a dedicación plena (EDP) en la universidad, que es la mitad del que presenta la RVCTI. Y lo contrario sucede en la RVCTI, cuyo personal de I+D dedica un porcentaje mucho mayor de su tiempo (84%) a actividades de I+D que en las empresas (64%) y, sobre todo, que en la universidad (46%). Como consecuencia fundamentalmente de ello, el gasto en I+D por persona ocupada en I+D es mayor en la RVCTI, se sitúa en un nivel medio en las empresas, y alcanza su menor valor en la universidad.

Desde un punto de vista evolutivo se observa que la RVCTI ha aumentado sustancialmente su peso relativo entre 2000 y 2007: en términos del gasto en I+D su peso ha aumentado 12,5 puntos porcentuales (pasa del 25,7% al 38,3%); y en términos del personal de I+D cerca de 10 puntos (pasa del 15,7% al 25,2%). En términos del gasto en I+D el principal perdedor ha sido el conjunto de empresas con actividades de I+D que no forman parte de la RVCTI (pierde casi 11 puntos porcentuales) y en mucha menor medida la universidad (que pierde casi 2 puntos porcentuales). Pero mirando a la evolución del personal de I+D el balance de perdedores es claramente diferente, pues es la universidad quien pierde más peso relativo (8 puntos porcentuales), mientras que las empresas apenas ven reducido su peso relativo (1 punto porcentual).

Habría, no obstante, que advertir que el peso relativo y la evolución de los diferentes agentes se ven muy afectados por el hecho de que las unidades de I+D empresariales constituidas como empresas independientes se contabilizan en la RVCTI. Esto es, el peso relativo y avance de la RVCTI serían menores si nos hubiéramos limitado a aquellos organismos públicos de investigación y empresas de servicios empresariales que proporcionan servicios tecnológicos a las empresas productivas. En concreto, de las 33 unidades de I+D empresariales registradas en la RVCTI y que aparecen en la estadística de I+D de Eustat en 2007, sólo 8 existían en el año 2000. Si tales unidades de I+D se registraran en el sector empresas, en lugar de en la RVCTI, el peso relativo de la RVCTI de 2007, medido en términos del gasto en I+D, se situaría en el 30% (esto es, casi 9 puntos porcentuales menos), y el de las empresas ascendería hasta el 55%. Y, en lo que hace referencia a la evolución, el peso relativo de la RVCTI habría crecido 8 puntos porcentuales (frente a los 13 que resultaban sin tal corrección), y las empresas habrían visto reducirse el suyo en 6 puntos (frente a los 11 de reducción que resultaban sin tal corrección).

Si, apoyándonos en el Cuadro 6, pasamos a fijarnos en la **financiación pública nacional** para I+D que captan los tres tipos de agentes objeto de comparación (a saber: universidades, RVCTI y empresas no pertenecientes a la RVCTI), se observa que en 2007 el 42% de toda la financiación otorgada por la Administración pública nacional va a la RVCTI, frente al 31% que va a la universidad y el 27% que va a las empresas no miembros de la RVCTI. No obstante, la universidad es la que financia un porcentaje superior de su gasto en I+D con fondos públicos nacionales (el 78%), frente a una financiación del 41% en la RVCTI y una financiación del 22% en las empresas no miembros de la RVCTI. Añadamos, finalmente, que a pesar de que el porcentaje de financiación de este último colectivo es mucho menor que el de los dos anteriores, aun así, es de los más elevados de los países avanzados, pues frente a la financiación pública nacional del 22% del gasto en I+D de que disfrutaban las empresas vascas, ese porcentaje es del 16% en España, del 9% en EEUU y del 7% en la UE-15, según la estadística de I+D publicada por la OCDE.

Cuadro 6: Financiación del gasto en I+D, por tipos de agentes del sistema de innovación vasco

		Total	Universidad	RVCTI (excepto universidad)	Empresas (excepto RVCTI)
2000	Financiación Administración pública nacional (miles €)	162.703	75.919	38.914	47.870
	Financiación del extranjero (miles €)	18.999	0	11.596	7.402
	Financiación Administración pública nacional (% distribución por agentes)	100,0	46,7	23,9	29,4
	Financiación del extranjero (% distribución por agentes)	100,0	0,0	61,0	39,0
	Financiación Administración pública nacional (% s/gasto en I+D)	27,4	74,9	25,5	14,1
	Financiación del extranjero (% s/gasto en I+D)	3,2	0,0	7,6	2,2
2007	Financiación Administración pública nacional (miles €)	409.532	129.130	170.542	109.859
	Financiación del extranjero (miles €)	35.156	3.112	22.500	9.544
	Financiación Administración pública nacional (% distribución por agentes)	100,0	31,5	41,6	26,8
	Financiación del extranjero (% distribución por agentes)	100,0	8,9	64,0	27,1
	Financiación Administración pública nacional (% s/gasto en I+D)	37,6	77,8	40,8	21,7
	Financiación del extranjero (% s/gasto en I+D)	3,2	1,9	5,4	1,9

Fuente: Eustat.

En cuanto a la evolución de la financiación entre 2000 y 2007, se observa que el porcentaje de gasto en I+D financiado con fondos públicos nacionales crece en las tres grandes categorías que estamos manejando, de modo que ninguna de ellas puede aducir que el crecimiento de la financiación pública otorgada a los otros agentes ha sido a costa de la financiación pública que hasta entonces a ella se le venía otorgando. No obstante, aparece claramente que el fuerte aumento de fondos públicos nacionales para la I+D (tales fondos se multiplican por 2,5 en euros corrientes) ha beneficiado especialmente al sector RVCTI, que ve aumentar 15 puntos el porcentaje de gasto de I+D que financiaba con fondos públicos en 2000, frente a un crecimiento prácticamente de la mitad (7,6 puntos) en las empresas no comprendidas en la RVCTI y de una quinta parte (2,9 puntos) en la universidad.

El porcentaje de gasto en I+D financiado con fondos procedentes del extranjero es muy bajo en la CAPV: un 3,2% en 2007, frente a un 6,3% en España y un 10% en la UE-15. Esa financiación con fondos extranjeros es mayor en la RVCTI (5,4%) que en la universidad y las empresas (1,9%). Como consecuencia de ello, la RVCTI se hace con prácticamente las dos terceras partes (64%) de los fondos extranjeros que vienen a financiar el gasto en I+D de la CAPV, las empresas con una cuarta parte (27%) y la universidad con menos de una décima parte (9%). Probablemente eso se deba a la financiación pública nacional relativamente abundante al alcance de la universidad y las empresas, y a la mayor dificultad que para estos dos tipos de agentes supone la tramitación de los proyectos comunitarios. En cuanto a la evolución, el porcentaje del gasto en I+D financiado con fondos extranjeros es en 2007 aproximadamente el mismo que en el año 2000, lo que es señal de un escaso aprendizaje o avance de los agentes vascos que desarrollan actividades de I+D en la corrección de su menor recurso a la financiación extranjera.

Por último, dado que anteriormente ya hemos tratado del número que suponía tal personal, si ahora nos centramos en las **características del personal** ocupado en actividades de I+D en estos tres tipos de agentes, el Cuadro 7 muestra que el mayor grado de especialización en actividades de I+D tiene lugar en la RVCTI: el personal de I+D en equivalencia a dedicación plena (EDP) suponía el 84% del personal de I+D en tal colectivo, mientras que sólo supone el 64% en las empresas y el 46% en la universidad. Dicho personal de I+D se puede dividir, asimismo, en diferentes

categorías: investigadores, técnicos y auxiliares. Pues bien, la universidad es el colectivo en que los investigadores suponen un mayor porcentaje de todo el personal de I+D: un 87% en 2007, frente a 66% en la RVCTI y un 52% en las empresas. Si bien eso denotaría una mayor cualificación del personal universitario, también podría ser interpretado como que el personal más cualificado carece de recursos y de aquellos ayudantes necesarios para que puedan centrarse en las actividades de mayor añadido. Ese rasgo de cualificación se confirma si atendemos al porcentaje que suponen los doctores con respecto a todo el personal de I+D en estos tres colectivos: en la universidad ese porcentaje es del 47% en 2007, en la RVCTI el 12,3% y en las empresas (excluidas las pertenecientes a la RVCTI) el 2,8%. Los porcentajes tan bajos de tales titulaciones en el personal de I+D de la RVCTI y de las empresas, además de ser un obstáculo para desarrollar actividades de I+D de nivel más sofisticado, también suponen un hándicap para una fluida interlocución entre los diferentes tipos de agentes existentes en el sistema vasco y, particularmente, del acceso de las empresas a las fuentes de conocimiento científico existente en la universidad y centros de investigación públicos.

Cuadro 7: Características del personal de I+D en los agentes del sistema de innovación vasco

		Total	Universidad	RVCTI (excepto universidad)	Empresas (excepto RVCTI)
2000	Personal de I+D	14.362	5.253	2.259	6.850
	Personal de I+D en EDP	9.092	2.158	2.134	4.800
	Investigadores en EDP	5.494	2.070	1.311	2.113
	Personal de I+D en EDP (% s/Personal de I+D)	63,3	41,1	94,5	70,1
	Investigadores en EDP (% s/Personal de I+D en EDP)	60,4	95,9	61,4	44,0
2007	Personal de I+D	22.595	6.394	5.698	10.503
	Personal de I+D en EDP	14.435	2.957	4.791	6.687
	Investigadores en EDP	9.220	2.587	3.144	3.489
	Personal de I+D en EDP (% s/Personal de I+D)	63,9	46,2	84,1	63,7
	Investigadores en EDP (% s/Personal de I+D en EDP)	63,9	87,5	65,6	52,2

Fuente: Eustat.

En términos evolutivos, entre 2000 y 2007 se mantiene el nivel de especialización o dedicación global a actividades de I+D (sube un poco en la universidad y se reduce en la RVCTI y en las empresas). Aumenta ligeramente el porcentaje de investigadores en el conjunto del sistema (mientras que se reduce en la universidad, crece en la RVCTI y empresas). Y se observa un cierto avance en el porcentaje que suponen los doctores dentro del total de personal de I+D: en la universidad pasa del 41,4% al 46,7%; en la RVCTI del 9,7% al 12,3%; pero en las empresas se muestra estancado en torno al 3%.

3.2 Número, empleo, personal y gasto de I+D, y tamaño de los agentes componentes de la RVCTI

Como antes se ha señalado, vamos a distinguir cinco tipos de agentes en la RVCTI: centros excelentes (a saber, BERC y CIC); centros tecnológicos; centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria; unidades de I+D empresarial; y resto de servicios de I+D. Además, se solicitó a Eustat que nos proporcionara los datos agrupados de las entidades que forman parte de las alianzas IK4 (Vicomtech, Tekniker, Ikerlan, Ceit, Cidetec, Gaiker, Azterlan e Ideko) y Tecnalia (Fatronik, Inasmet, Labein, Robotiker, ESI, Cidemco, Azti, Neiker, Euve y Leia). La suma de los valores de Tecnalia e IK4 no coinciden con la de los centros tecnológicos, pues, por un lado, en las alianzas

tecnológicas hay entidades que en la RVCTI están contabilizadas en categorías distintas a la de centro tecnológico (por ejemplo, Neiker es jurídicamente un centro público de investigación; Azti es un centro sectorial...); y, por otro lado, no todos los centros tecnológicos se han sumado a las dos alianzas (por ejemplo, Lortek).

El Cuadro 8 recoge una serie de variables ligadas con el número, el empleo y tamaño de estas entidades, para los años 2000 y 2007. En cuanto al **número de entidades** constituyentes de la RVCTI, del Cuadro 8 se desprende que en 2007 ascendía a 132 entidades: un número que más que triplica el existente en el año 2000. El crecimiento ha sido, además, muy distinto de unos tipos de entidades a otros: el número de centros tecnológicos y de centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria ha crecido poco; mientras que el de los centros excelentes, el del resto de servicios de I+D y el de las unidades de I+D empresariales han crecido muy fuertemente. Dentro de tal red, si atendemos al número total de entidades, los colectivos que destacan son el resto de servicios de I+D y las unidades de I+D empresariales, que aglutinan la mitad y un cuarto, respectivamente, de las entidades constituyentes de la RVCTI. En suma, ha habido un fuerte crecimiento del número de entidades integrantes de la RVCTI, con la aparición incluso de nuevos tipos de agentes (particularmente los BERC y CIC constituyentes de la categoría de centros excelentes).

Cuadro 8: Número, empleo y tamaño medio de los tipos de agentes componentes de la RVCTI

		Nº de empresas		Empleo en la CAPV		Empleo fuera de la CAPV		Empleo medio	Personal ocupado en I+D en EDP (%s/empleo)
		(absoluto)	(% s/total)	(absoluto)	(% s/total)	(absoluto)	(% s/total de la empresa)		
2000	Centros excelentes	0	0	0	0	0	0	0	0
	Centros tecnológicos	11	29	1.249	18,7	n.d.	n.d.	114	99
	C. sectoriales, públicos e I+D sanitaria	6	16	149	2,2	n.d.	n.d.	25	89
	Unidades de I+D empresarial	8	21	4.819	72,2	n.d.	n.d.	602	8
	Resto servicios de I+D	13	34	454	6,8	n.d.	n.d.	35	83
	TOTAL	38	100	6.671	100,0	n.d.	n.d.	176	32
	Tecnalia	8	21	730	10,9	n.d.	n.d.	91	100
	IK4	6	16	649	9,7	n.d.	n.d.	108	95
2007	Centros excelentes	8	6	256	2,9	0	0,0	32	84
	Centros tecnológicos	14	11	2.004	23,0	12	0,6	143	105
	C. sectoriales, públicos e I+D sanitaria	8	6	681	7,8	0	0,0	85	77
	Unidades de I+D empresarial	33	25	4.669	53,5	38	0,8	141	22
	Resto servicios de I+D	69	52	1.121	12,8	369	24,8	16	82
	TOTAL	132	100	8.731	100,0	419	4,6	66	55
	Tecnalia	10	8	1.526	17,5	12	0,8	153	98
	IK4	9	7	1.033	11,8	0	0,0	115	104

Fuente: Eustat.

Si atendemos al **empleo** existente en tales unidades en 2007, el peso relativo de ellas cambia un tanto: son las unidades de I+D empresariales, con 4.669 empleados, las que concentran más de la mitad del empleo de estas entidades en la CAPV; seguidas por los centros tecnológicos, que con sus dos mil empleados suponen casi una cuarta parte del empleo; y tras ellas el resto de servicios de I+D, con una octava parte del empleo. En general, el empleo medio más elevado se da en los centros tecnológicos y unidades de I+D empresariales (con cerca de 150 trabajadores por entidad); a bastante distancia, con un tamaño medio de casi la mitad (85 trabajadores), se encuentran los centros sectoriales, públicos y de la I+D sanitaria; y con un tamaño medio muy inferior se encuentran los centros excelentes (32 empleados, en parte por estar varios de ellos en proceso de construcción en 2007) y el resto de servicios de I+D (16 trabajadores). Cabría destacar, a este respecto, que el tamaño medio de las entidades ligadas a Tecnalia (153 trabajadores) es superior al de las de IK4 (115).

Las tendencias evolutivas en empleo varían significativamente de unas entidades a otras entre 2000 y 2007. Frente al fuerte crecimiento que se da en casi todos los tipos de entidades, la excepción la encontramos en las unidades de I+D empresariales en las que, el fuerte crecimiento del tal número de entidades se ve acompañado por una ligera reducción en su empleo. La posible explicación se encuentra en que, a pesar de lo que pudiera sugerir su nombre, las unidades de I+D empresariales registradas en la RVCTI como tales no se dedican en exclusiva a actividades de I+D, sino que también desarrollan actividades productivas y de otro tipo. Al menos, así parece indicarlo el bajo porcentaje que supone su personal de I+D sobre su empleo total (un 22%), mientras que en el resto de las entidades constituyentes de la RVCTI el personal de I+D en ningún caso se sitúa por debajo del 75%. Ese hecho era todavía más notorio en el año 2000, en el que el personal de I+D de las unidades de I+D empresariales sólo suponía el 8% del empleo existente en tales empresas. Parecería, por lo tanto, que las unidades de I+D empresariales, ajustándose más a lo que cabría entender por ellas, han iniciado un proceso de concentrarse más en las actividades de I+D y, probablemente, de traspasar a la matriz o segregar de las mismas las actividades de carácter más fabril. Así pues, detrás de la reducción del empleo en las unidades de I+D empresariales nos encontraríamos un proceso de concentración de las mismas en lo que debería ser su actividad nuclear: la realización de proyectos de I+D.

Para 2007 los datos proporcionados por Eustat permiten asimismo ver que prácticamente todo el empleo (el 95%) de estas entidades se concentra en la CAPV. En la mayoría de los tipos de entidades el empleo en el exterior de la CAPV no llega a alcanzar ni el 1%. Ello muestra claramente que, al contrario de lo que se empieza a observar en las actividades de I+D de los países más avanzados, los centros vascos de la RVCTI no se han planteado hasta el presente la explotación de las ventajas que cada lugar puede presentar para la localización de las diferentes partes de su cadena de valor del conocimiento. Sólo en el resto de servicios de I+D tal porcentaje es significativo, pues alcanza el 25%, cosa que resulta un tanto sorprendente, dado que el empleo medio de este tipo de entidades (16 empleados, en 2007) es el más bajo de todos los tipos de entidades de la RVCTI.

Pasando a medir el peso relativo de estos tipos de entidades en términos de **recursos de I+D: gasto y personal** (véase Cuadro 9), destacan sobremanera los centros tecnológicos, que como media en 2007 suponían el 40% de los recursos de la RVCTI (o el 50%, si atendemos a la suma de Tecnalia e IK4, alianzas estas que incorporan también algunos centros pertenecientes a otras categorías: centros sectoriales, públicos y demás). Tras ellos se situarían las unidades de I+D empresariales (en torno al 20%) y el resto de servicios de I+D (cerca también al 20%). El peso de los centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria, así como el de los centros excelentes (BERC y CIC) es notablemente inferior (aproximadamente del 11% en términos de gasto). Aunque cabría esperar un peso relativo similar en términos de gasto que en términos de personal de I+D, los datos del Cuadro 9 muestran que eso no es siempre así. Destacan en tal sentido los centros excelentes, en los que su peso relativo en términos de gasto en I+D más que duplica su peso en términos de personal de I+D: aparte de un mayor coste laboral por persona ocupada en I+D de los centros de excelencia, derivado aparentemente del mayor nivel de cualificación (porcentaje de doctores, de investigadores, de extranjeros...) de su personal, no cabría ignorar las

importantes inversiones en infraestructura realizadas en tales centros, propias del tipo de investigación de carácter más básico que llevan a cabo. La situación contraria (de mayor peso relativo en términos de personal de I+D) se da en los centros tecnológicos y en el resto de servicios de I+D.

Cuadro 9: Gasto y personal de I+D de los distintos tipos de agentes de la RVCTI

		Gasto interno en I+D		Personal de I+D		Personal de I+D en EDP		Promedios	
		(miles €)	(% s/total)	(personas)	(en EDP)	(% s/total)	(% sobre empleo)	Personas en I+D	Gasto en I+D (miles €)
2000	Centros excelentes	0	0	0	0	0	0	0	0
	Centros tecnológicos	81.024	53	1.256	1.235	58	99	114	7.366
	C. sectoriales, públicos e I+D sanitaria	17.518	11	147	132	6	89	25	2.920
	Unidades de I+D empresarial	22.954	15	414	390	18	8	52	2.869
	Resto servicios de I+D	31.406	21	442	377	18	83	34	2.416
	TOTAL	152.902	100	2.259	2.134	100	32	59	4.024
	Tecnalia	62.063	41	744	731	34	100	93	7.758
2007	IK4	34.317	22	641	619	29	95	107	5.720
	Centros excelentes	48.445	12	267	215	4	84	33	6.056
	Centros tecnológicos	156.310	37	2.202	2.102	44	105	157	11.165
	C. sectoriales, públicos e I+D sanitaria	46.890	11	624	525	11	77	78	5.861
	Unidades de I+D empresarial	95.099	23	1.246	1.031	22	22	38	2.882
	Resto servicios de I+D	71.222	17	1.359	918	19	82	20	1.032
	TOTAL	417.966	100	5.698	4.791	100	55	43	3.166
	Tecnalia	117.815	28	1.610	1.493	31	98	161	11.782
	IK4	80.287	19	1.183	1.076	22	104	131	8.921

Fuente: Eustat

Desde un punto de vista evolutivo, el mayor incremento relativo en recursos de I+D en el período 2000-2007 tiene lugar en los centros de excelencia (figura surgida y desarrollada en este período) y, en menor medida, en las unidades de I+D empresariales. Las principales entidades que, por el contrario, pierden peso relativo son los centros tecnológicos. Subrayemos, no obstante, que esa pérdida de peso de los centros tecnológicos en la RVCTI no significa, ni mucho menos, que dichas entidades hayan visto reducirse sus recursos de I+D en el citado período. De hecho, el gasto en I+D (expresado en euros) y el personal de I+D (en EDP) de los centros tecnológicos se incrementan, en el citado período, en el 92% y en el 72%, respectivamente. Es decir, dentro de una tendencia general al crecimiento se produce una reconfiguración de los pesos correspondientes a cada uno de los tipos de agentes, por la aparición en el período de los centros de excelencia y la tendencia a la segregación y constitución como unidades independientes de los equipos de I+D que existían en las empresas, entidades que aumentan su peso relativo en la RVCTI, a costa del de los centros tecnológicos.

Asimismo, el Cuadro 9 permite apreciar los recursos medios por entidad integrante de cada una de las categorías de la RVCTI. Destacan, al respecto, por el tamaño elevado bien de su personal o de su gasto de I+D, los centros tecnológicos y los centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria; y tal hecho será todavía más manifiesto si culminan exitosamente los proyectos de fusión de tales entidades (en tal caso, prácticamente se multiplicaría por diez el tamaño medio de sus recursos). Sobresalen, por el contrario, por el menor tamaño de sus recursos, el resto de servicios de I+D y las unidades de I+D empresariales. En el caso de los centros excelentes, una vez más, su tamaño medio es mucho menor en términos de personal que de gasto de I+D, lo que se explica por las razones antes apuntadas: mayor valor de sus infraestructuras para la investigación, mayor coste laboral por persona ocupada en I+D y mayor avance en ellos en la creación de infraestructuras que en la dotación de personal.

Evolutivamente, el tamaño medio de los recursos de I+D aumenta en centros excelentes, centros tecnológicos y centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria; y se reduce en las unidades de I+D empresariales y en resto de servicios de I+D. Esto se debe, probablemente, al gran incremento habido en el número de entidades catalogadas en estas dos últimas categorías, de modo que las nuevas entidades que se incorporaban a dichos grupos (es decir, que pasaban a ser consideradas unidades de I+D empresariales o del resto de servicios de I+D) generalmente correspondían a entidades de menor tamaño que las previamente existentes en ellos. Es decir, más que a una reducción real de los tamaños de los recursos medios de estos tipos de entidades, el menor tamaño medio de los equipos de I+D de tales entidades se debe a un efecto composición: a que a dicha categoría se han incorporado nuevas entidades que tenían un menor tamaño medio de sus equipos de I+D.

3.3 Modo de financiación de la I+D de los distintos agentes de la RVCTI

La estadística de I+D distingue varias fuentes de financiación de la I+D. En primer lugar, las provenientes de fondos nacionales y del extranjero.⁷ En segundo lugar, dentro de las nacionales, distinguiremos las correspondientes a financiación pública (bien de las administraciones central, autónoma y provincial-municipal), a financiación proveniente de otras empresas y a financiación vía fondos propios. Por otro lado, a la hora de abordar el análisis de tal financiación resulta posible distinguir, por un lado, el número de entidades que reciben financiación; y, por otro, la cantidad de financiación percibida. A pesar de ser este último el tipo de análisis más relevante, recojamos brevemente los datos y algunas reflexiones sobre el número de entidades de la RVCTI afectadas por cada vía de financiación.

El Cuadro 10 recoge el **número y el porcentaje de entidades** de cada tipo que recibe cada una de las modalidades de financiación de la I+D. De él se deriva que todos los centros de excelencia, los centros tecnológicos y los centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria reciben financiación pública para sus actividades de I+D. El porcentaje es también muy alto en el caso de las unidades de I+D empresariales (supera el 90%). Sólo en el resto de servicios de I+D se aprecia que más de una cuarta parte de sus entidades no reciben financiación pública para sus actividades de I+D.

Dentro de dicha financiación pública, la Administración autónoma es la que llega con sus programas de apoyo a la I+D a un mayor porcentaje de entidades de la RVCTI. Como comportamientos distintivos cabría señalar que la Administración central deja sin atender a un tercio de los centros de excelencia (a pesar de que, como veremos más adelante, es la que más fondos aporta a este tipo de entidades), en tanto que la Administración local lo hace con más de dos tercios de las unidades de I+D empresariales (la diputación guipuzcoana se distinguiría, al respecto, por tener a tal colectivo como objetivo prioritario de sus programas de apoyo a la I+D).

⁷ La estadística de I+D de Eustat también distingue, dentro de la financiación procedentes del extranjero, la proveniente de los programas comunitarios de la proveniente del resto del extranjero. Pero debido a que esta última sólo afecta a un número reducido de entidades, no cabe desglosarla porque atentaría contra el secreto estadístico que deben cumplir los institutos oficiales de estadística. Si atendemos al reparto de la financiación procedente del extranjero del total de la RVCTI (para la que, por el mayor número de entidades, no se vulnera el secreto estadístico), a la proveniente de programas comunitarios le correspondía en 2007 un 95% y a la proveniente del resto del extranjero el 5% restante. Esto es, en la CAPV, la financiación procedente del extranjero corresponde, mayoritariamente, a fondos de los programas de la UE.

Cuadro 10: Número y porcentaje de entidades de la RVCTI que reciben cada modalidad de financiación

		Número de entidades de cada tipo								Porcentaje sobre el total de entidades de cada tipo							
		Centros excelentes	Centros tecnológicos	Centros sectoriales, centros públicos e I+D sanitaria	Unidades de I+D empresarial	Resto servicios de I+D	TOTAL	Tecnalia	IK4	Centros excelentes	Centros tecnológicos	Centros sectoriales, centros públicos e I+D sanitaria	Unidades de I+D empresarial	Resto servicios de I+D	TOTAL	Tecnalia	IK4
2000	Financiadas por la administración pública	0	11	5	7	10	33	8	6	0	100	83	88	77	87	100	100
	Financiadas por la administración central	0	10	4	2	4	20	7	6	0	91	67	25	31	53	88	100
	Financiadas por la administración autónoma	0	11	5	7	9	32	8	6	0	100	83	88	69	84	100	100
	Financiadas por Diputaciones y ayuntamiento	0	11	2	3	5	21	7	5	0	100	33	38	38	55	88	83
	Financiadas con fondos propios	0	11	5	8	13	37	8	6	0	100	83	100	100	97	100	100
	Con financiación de otras empresas	0	10	4	2	5	21	7	6	0	91	67	25	38	55	88	100
	Financiadas por el extranjero	0	8	2	1	3	14	5	5	0	73	33	13	23	37	63	83
2007	Financiadas por la administración pública	8	14	8	30	50	110	10	9	100	100	100	91	72	83	100	100
	= por la administración central	5	14	6	17	27	69	10	9	63	100	75	52	39	52	100	100
	= por la administración autónoma	7	14	7	26	45	99	10	9	88	100	88	79	65	75	100	100
	= por Diputaciones y ayuntamientos	7	12	6	10	27	62	7	8	88	86	75	30	39	47	70	89
	Financiadas con fondos propios	5	11	4	24	56	100	7	7	63	79	50	73	81	76	70	78
	Con financiación de otras empresas	5	12	6	10	16	49	8	7	63	86	75	30	23	37	80	78
	Financiadas por el extranjero	2	13	4	3	12	34	9	7	25	93	50	9	17	26	90	78

Fuente: Eustat.

Cabe mencionar, asimismo, que los menores porcentajes de entidades que financian su I+D con fondos propios se dan en los centros de excelencia y los centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria; y que el porcentaje de unidades de I+D empresariales y del resto de servicios de I+D que reciben financiación de otras empresas para su I+D no supera el 30%.

Por último, si bien la mayoría de los centros tecnológicos y la mitad de los centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria perciben fondos comunitarios para su I+D, en el resto de tipos de agentes esos porcentajes son muy escasos: 25% en los centros excelentes, 17% en resto de servicios de I+D y sólo 9% en unidades de I+D empresariales. En particular, en este último tipo de agentes, sólo 3 entidades de las 33 existentes han recibido financiación procedente del extranjero para sus actividades de I+D, lo que viene a confirmar una vez más el bajo grado de internacionalización de la I+D de las empresas vascas.

Si atendemos a la evolución, lo más destacable resulta que de 2000 a 2007 en todas las modalidades de financiación de los diferentes tipos de agentes crece el número de entidades que han recurrido a ellas: en todos los tipos de agentes aumenta el número de entidades que se han beneficiado de financiación de la Administración pública, que financian su I+D con recursos propios, que reciben financiación de otras empresas o que han percibido fondos procedentes del extranjero. En gran parte eso se debe al gran crecimiento que ha tenido el número total de entidades integrantes de la RVCTI (que pasa de 38 a 132 entidades). Otra cosa sucede con el porcentaje de entidades que perciben los distintos tipos de financiación, que disminuye significativamente en lo referente a financiadas con fondos propios, con fondos procedentes de otras empresas o con fondos del extranjero.

Pasando al análisis de la financiación por cantidades recibidas, en lugar de por número de entidades financiadas, y empezando por el **total de financiación pública** nacional, el Cuadro 11 pone de manifiesto que en 2007 un 33% de la financiación pública nacional a la RVCTI se dirige a los centros tecnológicos; y si a ella sumamos el 18% que va a los centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria, algunas de cuyas mayores entidades aparecen aliadas a Tecnalia e IK4, resultaría que más de la mitad

de la financiación se canaliza hacia lo que podríamos denominar centros tecnológicos en sentido amplio. Más concretamente, del prácticamente 50% de financiación pública otorgada a los centros casi dos terceras partes se dirigen a Tecnalia y el tercio restante a IK4. Los centros de excelencia, surgidos en este período, captan el 25% de la financiación pública a la RVCTI. Y el porcentaje restante (prácticamente una cuarta parte de toda la financiación pública) se reparte entre el resto de servicios de I+D y las unidades de I+D empresariales.

Cuadro 11: Modo de financiación y porcentaje que supone sobre el gasto en I+D

		Distribución por tipos de agentes financiados (%)								Distribución por fuentes de financiación en cada agente (%)							
		Centros excelentes	Centros tecnológicos	C. sectoriales, públicos e I+D sanitaria	Unidades de I+D empresarial	Resto servicios de I+D	TOTAL	Tecnalia	IK4	Centros excelentes	Centros tecnológicos	Centros sectoriales, públicos e I+D	Unidades de I+D empresarial	Resto servicios de I+D	TOTAL	Tecnalia	IK4
2000	Financiación por la administración pública	0	62	28	5	4	100	59	29	0	30	63	9	5	25	37	33
	= por la administración central	0	66	25	4	5	100	58	30	0	8	13	2	1	6	9	8
	= por la administración autónoma	0	59	32	6	3	100	60	29	0	19	48	7	3	17	26	22
	= por Diputaciones y ayuntamientos	0	82	10	1	8	100	53	29	0	3	2	0	1	2	3	3
	Financiación con fondos propios	0	23	3	29	45	100	22	2	0	16	10	75	85	39	21	4
	Financiación por otras empresas	0	81	8	5	6	100	45	43	0	42	19	8	8	27	31	53
	Financiación por el extranjero	0	67	12	15	5	100	49	30	0	10	8	8	2	8	9	10
2007	Financiación por la administración pública	25	33	18	10	13	100	32	17	89	36	67	18	32	41	47	37
	= por la administración central	37	33	13	13	5	100	28	16	54	15	19	10	5	17	17	15
	= por la administración autónoma	16	36	25	8	15	100	41	18	28	19	45	7	17	20	29	19
	= por Diputaciones y ayuntamientos	21	20	7	9	42	100	7	16	7	2	3	1	10	4	1	3
	Financiación con fondos propios	1	14	4	53	29	100	7	10	3	11	9	67	49	29	7	14
	Financiación por otras empresas	3	64	9	12	12	100	42	30	7	42	19	13	17	25	36	38
	Financiación por el extranjero	3	71	10	8	7	100	51	32	1	10	5	2	2	5	10	9

Fuente: Eustat

Lo que la financiación pública recibida supone sobre el gasto en I+D de cada tipo de agente es muy diferente: el grado de financiación pública nacional de la I+D llega al 89% en el caso de los centros de excelencia, baja al 67% en los centros sectoriales, públicos e I+D sanitaria, se sitúa en el 36% y 32% para centros tecnológicos y resto de servicios de I+D y baja hasta el 18% en las unidades de I+D empresariales. Se observa, asimismo, un diferente grado de financiación pública nacional en Tecnalia que en IK4: en la primera es 10 puntos porcentuales superior que en la segunda (47% frente al 37%), en ambos casos por encima del de la media de los centros tecnológicos, pues como hemos dicho anteriormente en Tecnalia se encuentran una serie de centros públicos y sectoriales de investigación que disfrutan de un mayor grado de financiación pública; y porque los centros tecnológicos no ligados a Tecnalia e IK4 generalmente ofrecen servicios tecnológicos de menor intensidad en I+D.

Desde un punto de vista evolutivo, habría que empezar destacando el importante incremento que experimenta la financiación con fondos públicos de la I+D de la RVCTI: si tal financiación suponía en el año 2000 el 25% de todo el gasto en I+D del conjunto de entidades, en 2007 dicha financiación pública ascendió hasta el 41%. Por otro lado, si en el año 2000 el 90% de toda la financiación pública a la RVCTI se dirigía a los centros tecnológicos y a los centros sectoriales, públicos e I+D sanitaria (o lo que es prácticamente equivalente, a las entidades actualmente integradas en Tecnalia e IK4), para 2007 ese porcentaje se había reducido a aproximadamente el 50%. Las entidades que veían aumentar su cuota eran, sobre todo, los centros de excelencia, que, no existiendo en el año 2000, pasan de tener una cuota del 0% a tener en 2007 una cuota del 25%; y en menor medida, las unidades de I+D empresariales y el resto

de servicios de I+D, que, habiendo asimismo experimentado un fuerte aumento en el número de entidades que las componen, ven duplicar y triplicar sus cuotas respectivamente (pasando a alcanzar el 10% y el 13% de toda la financiación pública a la RVCTI). Dentro de estos dos últimos tipos de agentes, merece destacarse el fuerte aumento que experimentan los agentes englobados en la categoría resto de servicios de I+D, un tanto ignorados por los análisis, pero que, según los datos contenidos en el cuadro objeto de comentario, financia con fondos públicos un porcentaje de su gasto en I+D casi similar al los centros tecnológicos, como fruto de la particular atención prestada a este colectivo por las administraciones autónoma y local.

Conviene subrayar, no obstante, que esa pérdida de cuota en la financiación pública a la RVCTI que experimentan los centros tecnológicos y los centros sectoriales, públicos e I+D sanitaria en favor de los centros de excelencia, las unidades de I+D empresariales y el resto de servicios de I+D no ha sido a costa de una reducción ni de los fondos absolutos que perciben el conjunto de los centros tecnológicos, ni tampoco del porcentaje que supone la financiación pública sobre su gasto en I+D. En efecto, el porcentaje que supone la financiación pública sobre el gasto en I+D de centros tecnológicos y centros sectoriales, públicos e I+D sanitaria asciende del 30% y del 63% en 2000, al 36% y 67% en 2007, respectivamente. Se ha producido, por lo tanto, una cierta reducción en las diferencias que en el porcentaje de financiación de su I+D recibe cada tipo de agente, con la excepción de los centros de excelencia, entidad de nueva creación que por su dedicación a la investigación básica recibe un porcentaje mucho mayor de financiación pública.

Pasando a desagregar la **financiación pública por niveles administrativos**, se observa que el 49% de todos los fondos públicos son aportados por la administración autónoma, seguida con un 42% por la administración central y siendo el 10% restante de los fondos públicos proporcionados por la administración local. En ninguna comunidad autónoma española tiene lugar una financiación por la administración regional tan elevada y, menos aún, una implicación tan importante de las diputaciones y ayuntamientos; y, aunque la no disponibilidad de estadísticas regionales sobre esta cuestión impide sustentarlo en datos, no resultado aventurado decir que, salvo en algunas regiones de países federales (Alemania y Suiza, principalmente), tampoco en el resto de Europa las administraciones regionales y locales tienen un papel tan decisivo como en la CAPV.

Si comparamos la especialización de la financiación proporcionada por cada nivel administrativo en los distintos tipos de agentes, cabe señalar que la administración central destaca por las ayudas otorgadas a los centros excelentes (ya que, aun habiendo surgido estos a iniciativa de los Departamentos de Industria y Educación del Gobierno Vasco, según Eustat los fondos proporcionados por la administración central a este tipo de entidades casi duplicaron los proporcionados por la administración autónoma en 2007) y a las unidades de I+D empresarial. La Administración autónoma aparece relativamente especializada en los centros sectoriales, públicos e I+D sanitaria (parte de ellos integrados en Tecnalia). Y la administración provincial y municipal en el resto de servicios de I+D. La figura que suscita un apoyo más homogéneo en los tres tipos de niveles administrativos son los centros tecnológicos.

Desde una perspectiva evolutiva, habría que empezar subrayando el notable cambio que tiene lugar en la composición de la financiación pública por niveles administrativos, ya que, si en el año 2000 la administración central sólo aportaba el 24% de toda la financiación pública a la RVCTI y la administración autónoma el 68%, en 2007 esos porcentajes se habían transformado en el 42% y 49% respectivamente. Entre 2000 y 2007 la administración central multiplicó por 7,7 los euros que en 2000 asignaba a la RVCTI, esto es, en una proporción superior a la de la administración autónoma (quien sólo los multiplicó por 3,1) y a la de la administración provincial y municipal (quien los multiplicó por 5). Y en cuanto al cambio en el énfasis puesto por cada nivel administrativo en los diferentes tipos de agentes, aparte del efecto general que tiene la aparición de los centros de excelencia en la distribución de los fondos entre agentes en todos los tres tipos de niveles administrativos, en la administración central sobresale el mayor incremento de los fondos atribuidos a las unidades de I+D empresariales; en la administración autónoma, el de los fondos concedidos al resto de servicios de I+D; y en la administración provincial y municipal, los otorgados a las unidades de I+D empresariales (principalmente debidos al programa que para ellos aplica la diputación guipuzcoana) y, en menor medida, al resto de servicios de I+D.

En cuanto a la financiación empresarial de la I+D, el porcentaje del gasto en I+D cubierto con **fondos propios** no llega ni al 30% en el conjunto de la RVCTI, puesto que los porcentajes relativamente elevados de las unidades de I+D empresariales y del resto de servicios de I+D se ven compensados por los bajos porcentajes de los centros de excelencia, centros tecnológicos y centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria. Entre 2000 y 2007 ha habido una caída notable en el porcentaje de financiación con fondos propios (del 39% al 29%), siendo esa caída fruto tanto de la aparición de entidades como los centros de excelencia que poseen el menor nivel de financiación con fondos propios de todos los tipos de agentes (a saber, sólo el 3%) como de una disminución del peso relativo de la financiación con dicha modalidad en todos los agentes (pero especialmente en resto de servicios de I+D y centros tecnológicos).

En la otra vía de financiación empresarial de la I+D, a saber, la financiación con **fondos de otras empresas**, en 2007 destacan sobremanera los centros tecnológicos, con un 42%, si bien en Tecnalia e IK4 ese porcentaje es algo menor y ronda el 37%. En los centros sectoriales, públicos e I+D universitaria y en el resto de servicios de I+D tal porcentaje se sitúa entre el 17% y 19% respectivamente; y en las unidades de I+D empresariales y centros excelentes, todavía más bajo: 13% y 7%. Y en cuanto a la evolución, el porcentaje de financiación con fondos de otras empresas ha crecido ligeramente en el conjunto de la RVCTI, como fruto de los notables aumentos habidos en las unidades de I+D empresariales y, sobre todo, en resto de servicios de I+D, si bien todavía en ninguno de estos dos tipos de agentes el porcentaje de entidades que percibe financiación de otras empresas supera el 30%.

La última fuente de fondos para la I+D de las entidades de la RVCTI es la **financiación procedente del extranjero**. Dicha financiación, como antes se ha señalado, es muy escasa en la CAPV, en comparación con el resto de España o de la UE, y más del 70% de tales fondos se concentran en los centros tecnológicos. Las cuotas correspondientes a cada uno de los otros agentes no superaban en 2007 el 10% en ninguno de los casos. Y el porcentaje que tal financiación supone sobre el

total del gasto en I+D de cada uno de los agentes es también muy bajo: en 2007, en los centros tecnológicos -que concentraban la mayor parte de los fondos procedentes del extranjero- se situaba sólo en el 10%; en los centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria se situaba en el 5%; y en los restantes tipos de agentes era del 2% o inferior. Adicionalmente, como antes se ha señalado, esa financiación procedente del extranjero descansa mayoritariamente (en un 95%) en los fondos procedentes de los programas comunitarios, siendo insignificantes los fondos procedentes de multinacionales o de países no comunitarios. En su conjunto, la financiación procedente del extranjero ha perdido peso relativo con respecto a la financiación total de la I+D de la RVCTI (ha pasado de constituir el 8% de los fondos al 5%) y esa pérdida de peso relativo ha sido particularmente acentuada en las unidades de I+D empresariales.

Para finalizar con este apartado dedicado a la financiación de las actividades de I+D de la RVCTI, habría que advertir que las cifras que, respecto a la financiación de la I+D, se obtienen de Eustat no coinciden con las que hacen públicas los centros tecnológicos en sus documentos, entre otras cosas pues están basadas en categorías diferentes. Eustat pregunta en su encuesta exclusivamente sobre la financiación de los gastos de I+D internos, y las posibilidades de financiación que contempla son las recogidas en los cuadros que estamos comentando. Los centros tecnológicos, en cambio, suelen ofrecer datos sobre la financiación del total de sus actividades (es decir, sobre sus ingresos totales, y no sólo sobre las que corresponderían estrictamente a su gasto en I+D) y, por otro lado, las categorías básicas que distinguen son financiación pública no competitiva, financiación pública competitiva y proyectos bajo contrato. Así, por ejemplo, en el caso de Tecnalia, el total de ingresos se descompondría en un 21% correspondiente a financiación pública no competitiva, en un 25% de financiación pública competitiva y en un 54% de proyectos bajo contrato. Esta última cifra habría que ponerla en relación con el 36% con que, según Eustat, aportan los fondos procedentes de otras empresas a la financiación de actividades de I+D de Tecnalia. Una posible explicación a esos 18 puntos porcentuales, que para la financiación o ingresos procedentes de otras empresas, proporcionan una y otra fuente, es que los centros tecnológicos, además de prestar servicios de I+D, ofertan y comercializan a las empresas otra serie de servicios distintos de la I+D, servicios que en general ya están siendo proporcionados en condiciones de mercado por los llamados servicios avanzados a empresas.

3.4 Características del personal de I+D en los distintos agentes de la RVCTI

En un anterior apartado hemos tratado del número de personas ocupadas en actividades de I+D en los distintos tipos de entidades de la RVCTI, así como de lo que tales personas suponen con respecto al total del empleo de tales entidades (es decir, lo que podríamos denominar, intensidad de la I+D de tales entidades), por lo que no volveremos a repetir aquí lo entonces expuesto. Este apartado tiene por objetivo completar el análisis del personal ocupado en actividades de I+D en los distintos tipos de entidades integrantes de la RVCTI, prestando atención a algunos indicadores que permiten aproximarse a la profesionalización, especialización y cualificación de dicho personal.

El Cuadro 12 muestra a este respecto que el grado de dedicación del personal de I+D a labores estrictamente de investigación es bastante elevado (supera el 80%) en la

mayor parte de los agentes, destacando por el alto nivel de dedicación el personal de I+D de los centros tecnológicos (con un 95%) y por el bajo nivel de dedicación, el resto de servicios de I+D (pero aún así, con un 68%). Desde un punto de vista evolutivo, exceptuando a los centros tecnológicos, prácticamente en todos los agentes se aprecia una disminución del grado de dedicación, especialmente patente en el resto de servicios de I+D. Es decir, la actividad investigadora del personal de I+D se compagina ahora con otras, como pueden ser docencia, gestión o comercialización de la actividad investigadora, etc.). No obstante, tal como se ha indicado, los porcentajes de dedicación a la I+D todavía resultan ser apreciables.

Cuadro 12: Características del personal de I+D de los distintos agentes de la RVCTI

		Centros excelentes	Centros tecnológicos	Centros sectoriales, públicos e I+D sanitaria	Unidades de I+D empresarial	Resto servicios de I+D	TOTAL	Tecnalia	IK4
2000	Personal de I+D en EDP (% s/personal de I+D)	0	98	90	94	85	94	98	97
	Investigadores en EDP (% s/personal de I+D en EDP)	0	68	63	38	65	61	65	70
	Doctores (% s/personal de I+D)	0	12	22	2	7	10	11	15
2007	Personal de I+D en EDP (% s/personal de I+D)	81	95	84	83	68	84	93	91
	Investigadores en EDP (% s/personal de I+D en EDP)	81	76	60	57	52	66	70	77
	Doctores (% s/personal de I+D)	46	13	15	4	11	12	12	16

Fuente: Eustat.

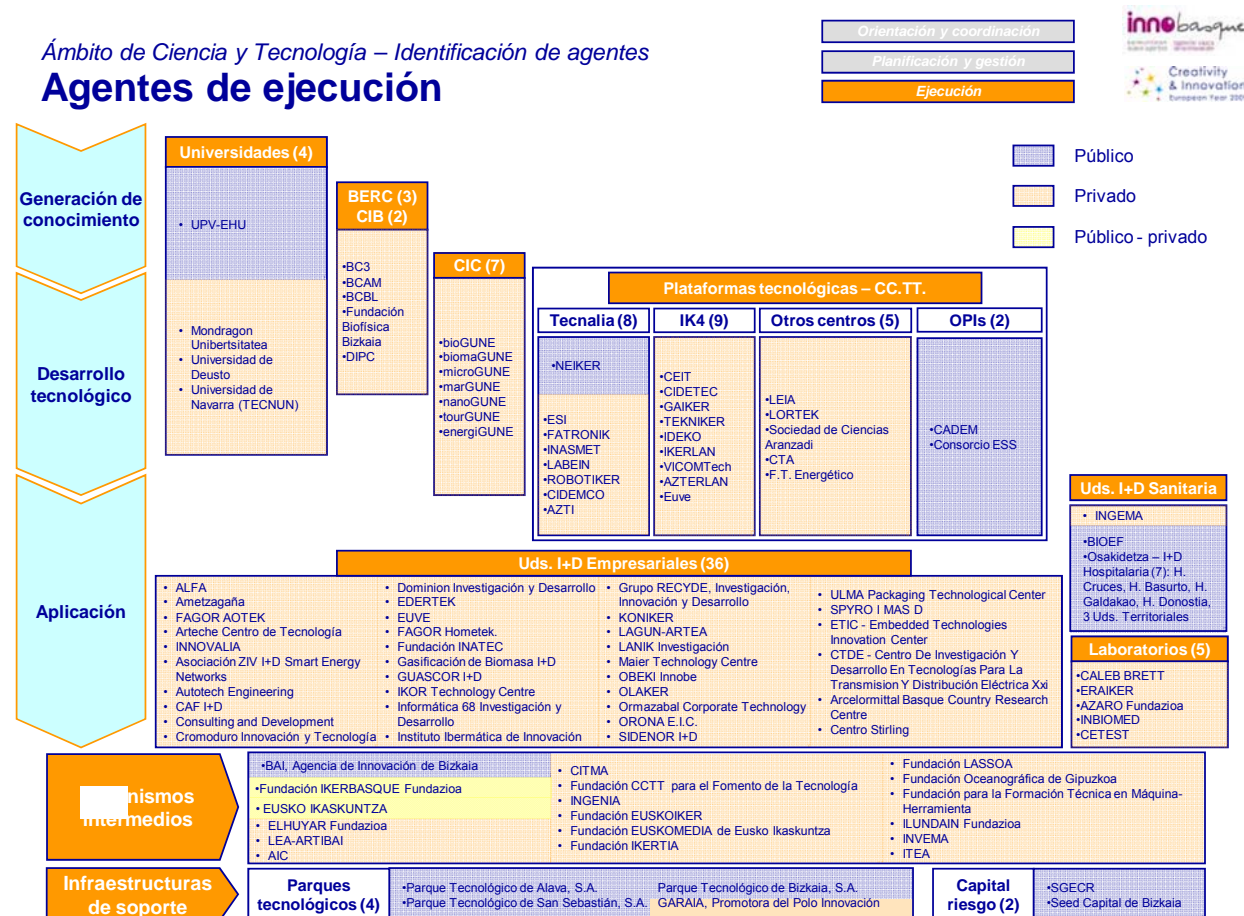
El porcentaje que suponen los investigadores en EDP con respecto al total del personal de I+D en EDP se sitúa en centros excelentes y centros tecnológicos en torno al 75-80 por 100, mientras que en el resto de agentes (centros sectoriales, públicos e I+D sanitaria, unidades de I+D empresariales y resto de servicios de I+D) ronda el 50-60%. Evolutivamente, la tendencia general es al incremento del porcentaje de investigadores, especialmente en las unidades de I+D empresariales que partían de un nivel muy bajo en el año 2000.

Por último, atendiendo al porcentaje de doctores con respecto al total del personal de I+D, de acuerdo con los datos del Cuadro 12, parecerían distinguirse tres grupos de agentes: en primer lugar, los centros excelentes, que presentan un porcentaje de doctores (46%), que resulta prácticamente igual al existente en la universidad vasca (47%) y claramente por encima del existente en los organismos públicos de investigación vascos (24%), lo que denotaría el elevado grado de cualificación de su personal investigador; en segundo lugar, lo que anteriormente hemos denominado centros tecnológicos en sentido amplio y resto de servicios de I+D, con un porcentaje de doctores situado entre el 11% y el 15%; y tercero, las unidades de I+D empresariales con un porcentaje de doctores de sólo el 4%. Entre 2000 y 2007 ese porcentaje de doctores ha aumentado en todos los agentes, con la excepción de los centros sectoriales, públicos e I+D sanitaria.

4 Retos de los agentes componentes de la cadena de valor del conocimiento de la CAPV

Este apartado tiene por objetivo proceder a una reflexión sobre los retos o transformaciones que deberían abordar los diferentes agentes que, susceptibles de catalogación como empresas u organismos públicos de investigación en las estadísticas, componen la cadena de valor de producción del conocimiento en la CAPV. A diferencia del mapa de agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación (RVCTI en lo sucesivo) (véase Gráfico 6), en nuestra reflexión no trataremos específicamente ni de la universidad ni de las unidades de I+D sanitaria, dado que su ámbito de actividad corresponde más a la actividad de otros departamentos; ni tampoco de los organismos intermedios ni de las infraestructuras de soporte, por no participar directamente en la citada cadena de valor. Por el contrario, sí trataremos de los servicios avanzados a empresas, que no se encuentran recogidos en dicha red (exceptuando a los laboratorios). Estos servicios son considerados como un agente clave de innovación por la Economía de la innovación, e incluso por los últimos planes de ciencia y tecnología aprobados en la CAPV, aunque posteriormente tal referencia no solía ir acompañada por un conjunto de actuaciones o políticas que tuvieran a ellos como principal objetivo de actuación.

Gráfico 6: Agentes componentes de la red vasca de ciencia, tecnología e innovación.



Fuente: Innobasque-Europraxis.

Para finalizar la introducción a este apartado, señalemos que las consideraciones que figuran a continuación deben ser consideradas más como una primera aproximación e intento de identificación de una serie de cuestiones clave para una política de ciencia, tecnología e innovación en la CAPV, que como un análisis y propuesta firmemente fundamentada. Es decir, las sugerencias y valoraciones en ellas contenidas deben considerarse más como un material de discusión, que como una propuesta o análisis definitivo. Limitaciones temporales han impedido contactar todas las organizaciones y personas precisas para tener una visión más completa, contrastada y plural del sistema vasco.

4.1 Los Centros Vascos de Investigación de Excelencia (BERC)

Estos centros son una figura impulsada por el Departamento de Educación, Universidades e Investigación (Departamento de Educación, en lo sucesivo), en respuesta en gran medida a la iniciativa de los Centros de Investigación Cooperativa impulsada por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo (Departamento de Industria, en lo sucesivo). En principio, la principal diferencia entre ambos es que, mientras que los primeros se dedican a la investigación básica sin más y aparecen ligados a la universidad, en los segundos la investigación básica es orientada y se persigue la cooperación de los diferentes agentes de la RVCTI.

Aunque ligados a la universidad, estos centros cabría denominarlos, siguiendo el término acuñado por Pedro Miguel Etxenike, como instituciones “peri-universitarias”. La universidad es parte de estos BERC, pero los BERC no son parte administrativa de la universidad. Es decir, ante la dificultad de reformar en profundidad el sistema universitario vasco, se opta por crear unas estructuras con una arquitectura institucional flexible, sin grandes burocracias. Una de las amenazas que precisamente se cierne sobre esta relativa fortaleza de los BERC es que se les fuerce a funcionar como organismos públicos, coartando por ejemplo sus posibilidades de selección y captación de personal y obligándoles a hacerlo con convocatorias públicas: el necesario control a posteriori de la idoneidad de sus actuaciones no debe implicar el establecimiento de burocráticas y rígidas regulaciones sobre su actuación.

La vinculación de los BERC a la universidad varía de unos centros a otros, habiéndose en algún caso desarrollado el BERC a espaldas un tanto del departamento universitario correspondiente.

Por último, algunas personas consideran que la creación de BERC ha respondido más que a una estrategia de desarrollo y especialización de la universidad o del Departamento de Educación, a una asignación de etiquetas y financiación adicional a unidades o equipos que en gran medida ya existían.

4.2 Los Centros de Investigación Cooperativa

Tal como se señala en el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010 (PCTI, en lo sucesivo): “El objetivo básico de un CIC es abordar proyectos de investigación básica orientada en las líneas de investigación estratégica para el País Vasco. Con este tipo de centros se busca crear un modelo de alianza tecnológica temporal entre centros tecnológicos, grupos de investigación, universidades y empresas, flexible y dinámico que permita abordar proyectos de envergadura en el ámbito internacional.” (pág 75). La idea para ello se había tomado de Australia, aunque en la Unión Europea existe en

bastantes países una figura similar: los Competence Research Centres (véase más información en www.comp-era.net y en <http://www.competence-research-centres.eu/>). Adicionalmente, en la orden de 4 de agosto de 2008 en la que se regulan las ayudas a este tipo de organismos se destaca su capacidad de atraer talento internacional, crear polos de conocimiento y desarrollar actividades de investigación y formación de excelencia.

Como fruto de la decidida apuesta realizada en las dos anteriores legislaturas por el Departamento de Industria para intentar paliar las debilidades, tanto en cantidad como en conexión, que la investigación básica presenta en el sistema vasco de innovación, el mapa de agentes de la RVCTI ha experimentado una notable transformación con la aparición y desarrollo de los CIC. Estos han supuesto un notable avance en las capacidades de investigación (tanto de infraestructuras como de recursos humanos) en una serie de ámbitos fundamentales para la estrategia de diversificación productiva hacia actividades de mayor valor añadido (en bios, nano y energía, principalmente) seguida por el Gobierno Vasco.

Los CIC desarrollados en la CAPV responden, en el límite, a dos modelos polares: en el caso de los CIC bio o nano se han creado potentes organismos de investigación propios, con ligeras conexiones con los restantes agentes de la RVCTI (especialmente, con centros tecnológicos y empresas); y en el caso de Margune, el CIC es una realidad un tanto virtual que se apoya en las capacidades de investigación previamente existentes en los agentes de la RVCTI.

- El primer modelo, no habría respondido hasta ahora a ese objetivo básico de cooperación con los restantes agentes, pero sí habría permitido el desarrollo de una base investigadora y la atracción de talento externo, evitando la relativa endogamia que caracteriza al sistema de innovación vasco. Desde los CIC próximos a este modelo se argumenta que primero era necesario el desarrollo de tales capacidades, antes de poder desarrollar esas conexiones con otros agentes, así como la orientación a resultados empresariales.
- El segundo modelo, si bien aparentemente más ajustado al principio de puesta en relación de las capacidades existentes en ese ámbito en diferentes tipos de agentes del sistema vasco, apenas ha posibilitado el desarrollo de nuevas capacidades y la atracción de talento externo, además de que en la práctica esa puesta en común de las distintas capacidades existentes en la red ha sido más formal que real y con el objetivo de acceder a los fondos del programa Etortek.

Sin cuestionar el gran paso adelante realizado en el ámbito de las capacidades de investigación de excelencia en una serie de campos estratégicos desde una perspectiva de diversificación, y precisamente desde la perspectiva que ofrece el enorme camino recorrido y la necesidad de perseverar en la ruta iniciada y construir sobre lo ya logrado, son varias las cuestiones que, cara a un nuevo período, merecerían una reflexión con respecto a la figura de los CIC.

En primer lugar, habría reflexionar en qué medida no resultaría conveniente una racionalización o clarificación de los tipos de agentes existentes en la RVCTI. ¿Se justifica la existencia de una nueva figura entre los BERC y los centros tecnológicos? En otros países los centros de investigación básica se plantean o bien ligados al

mundo universitario (modelo anglosajón y en gran medida de los países nórdicos) o bien como organismos públicos de investigación (tipo Institutos Max Planck, CNRS o CSIC), inclinándose la literatura más por el primero que por el segundo tipo de organizaciones, todo ello desde el reconocimiento de que las decisiones de desarrollar uno y otro tipo de organizaciones son siempre dependientes del contexto y que no cabe proceder a importaciones directas o miméticas de instituciones de otros sistemas sin tomar en consideración el contexto en que aquellas van insertas. Parece claro que los BERC cumplirían un rol equivalente al del Max Planck, pero ¿y los CIC?

Independientemente del énfasis que en los primeros documentos se puso en su función de plataformas para la colaboración, hasta el presente los CIC más desarrollados se han dedicado a cubrir la carencia de investigación básica existente en ciertas áreas en la CAPV, mediante la generación de nuevas capacidades de investigación. En tal sentido, los CIC habrían desempeñado una función bastante similar a la de los BERC, si bien en unas áreas estratégicas para la futura diversificación o desarrollo industrial de la CAPV. El perfil del personal investigador de los CIC y los principales resultados de tales centros hasta el presente no difieren sustancialmente del de los BERC, y sí que se alejan del que hasta el presente han tenido la mayoría de los centros tecnológicos. Aunque la selección de los BERC se ha guiado más por la existencia de una investigación de excelencia que por el tema de la misma y aunque en la misión o denominación de los BERC no figura explícitamente que su actividad investigadora debe buscar la cooperación con los otros agentes de la RVCTI, la literatura y práctica sobre la actividad investigadora de la universidad (por ejemplo, modelos como la Triple Hélix o el Acta Bayh Dole americana y su impacto en las políticas de los otros países) parten de la idea de que debe buscarse la explotación comercial de los resultados de la investigación básica y conectar dicho mundo con el de la industria. Ciertamente, en la CAPV ambas figuras han nacido de iniciativas de departamentos gubernamentales distintos (de Industria, los CIC; de Educación, los BERC); pero dada la problemática en gran parte común que ambos tipos de organizaciones presentan para el desarrollo de su actividad investigadora y que al final tanto BERC como CIC reciben apoyos de ambos departamentos, convendría que la política que para ellos se diseñe fuera fruto de una actividad conjunta y más coordinada de ambos departamentos.

La segunda gran cuestión está relacionada con la función de cooperación que se consideraba que tales centros iban a cumplir. Como antes se ha señalado, esa investigación en cooperación hasta el presente ha sido muy exigua y, aunque hay ciertos avances recientes en este sentido, no parece que las estructuras existentes en estos centros (más capacitadas y orientadas a desarrollar capacidades de investigación básica de calidad que a trabajar las relaciones con los otros agentes de la RVCTI) les vayan a conducir a que tales centros sean los impulsores y conductores de la investigación en cooperación que tenga lugar en sus áreas. En las áreas en que se desenvuelven los CIC no parecen existir planes de I+D que recojan las actuaciones de los CIC y de todos los otros agentes de la RVCTI que operan en aquella, ni especificaciones sobre cómo se espera que las mismas lleguen a plasmarse en resultados económicos. Desde luego, la realidad de los CIC existentes en la CAPV se aleja de la de centros de similar denominación existentes en otros países que, más que centros reales de investigación, operan como gestores de la innovación

tecnológica de todos los agentes, cuya actividad se articula en torno a grandes proyectos aglutinadores a largo. No parece que ambas funciones puedan ser desempeñadas simultáneamente de modo correcto, y lo que habría que perseguir es que finalmente las dos se lleven a cabo apropiadamente, creando para ello, si fuera necesario, los mecanismos correspondientes.

Una tercera cuestión es la de si está justificado el actual número de CIC: tanto porque los CIC se debieran crear solamente en áreas que se consideren realmente apuestas estratégicas de la CAPV (y, en un país tan pequeño, no cabe que estas sean muchas) como porque hay áreas que están presentes en más de un CIC. El ejemplo más evidente es el de los CIC bio, aunque también la bio está presente en Nanogune, en Microgune y en Energigune. Incluso en las pocas áreas estratégicas que se seleccionen, parece evidente que no resultan aconsejables aproximaciones generales, sino que dentro de ellas habrá que optar por aquellos segmentos en los que hay posibilidades de desarrollo a la vista de las apuestas ya realizadas por los países que marchan más avanzados que nosotros y de las capacidades existentes en la CAPV. Recientemente se han puesto en marcha workshops o talleres en que se dan a conocer mutuamente las actividades investigadoras que se están llevando a cabo en los diferentes centros, de las cuales han surgido en ocasiones colaboraciones y aprovechamientos mutuos; y los CIC han empezado a desarrollar iniciativas comunes, como por ejemplo en el ámbito de la edición. Pero parece claro que el nivel de coordinación de tales actividades debería ir más allá. Cabría incluso preguntarse si, a semejanza de lo que sucede con los centros de otros conocidos organismos de investigación (por ejemplo, del CSIC), no debería haber un macro CIC vasco del que todos estos CIC serían centros particulares, y que tendría como objetivo impulsar actuaciones comunes, explotar sinergias, realizar operaciones internas de benchmarking, y asumir la representación de estos centros en diferentes foros (por ejemplo, en la red europea de *Competence Research Centres*). Sea como sea, conviene subrayar la necesidad de que todo cambio en tal sentido sólo tenga lugar tras un proceso de discusión y debate con todas las partes afectadas, sin apresuramientos o improvisaciones, y sin que se pongan en cuestión los logros hasta ahora alcanzados.

Ligada en gran medida a lo anterior, se encuentra la cuestión de las estructuras de gobierno y de control de estas organizaciones. El excepcional desarrollo habido en las capacidades de investigación en el ámbito de las bio y de las nano se ha debido, en gran medida, a las singulares características de personas clave de tales áreas. Pero si bien esa capacidad de liderazgo y de interlocución directa de tales personas con los máximos decisores públicos ha resultado eficaz en esa fase de lanzamiento, cabe preguntarse si en un contexto nuevo como el que se abre (con un mayor número de CIC, actuando en parte en áreas coincidentes, con una representación de los otros agentes más articulada...) cabe continuar con las débiles estructuras de control y de gobierno que hasta ahora han existido. Las estructuras de gobierno finales dependerán, obviamente, de la opción por la que se opte (aglutinar y hacer miembros a todos los CIC de un macro CIC, o continuar con la estructura actual de CIC independientes), pero en todo caso deberán posibilitar que el Gobierno vasco desempeñe el papel de último patrón, así como favorecer una involucración de los

otros agentes de la RVCTI (principalmente, universidad, centros tecnológicos y empresas) en la marcha de los CIC.

La quinta gran cuestión está ligada a la financiación otorgada a los CIC: si bien el porcentaje de financiación pública de los CIC supera ampliamente al de los centros tecnológicos, a diferencia de estos los CIC dependen totalmente de la financiación competitiva y carecen de financiación pública no competitiva. Parecería lógico que parte de la financiación pública de los CIC fuera básica y permanente, que permitiera una cierta estabilidad financiera, propia de unos planes de actuación plurianuales; y que así se garantizara la adecuación de las áreas de investigación a las apuestas realizadas por la CAPV en las áreas estratégicas seleccionadas. Las capacidades de investigación deben desarrollarse no tanto en función de las posibilidades de financiación existentes en el exterior (ya que eso comportaría reproducir la cultura de investigar en función del proyecto con financiación), sino en función de las apuestas realizadas por la política industrial del Gobierno Vasco dentro de las áreas estratégicas seleccionadas. Adicionalmente, el modo en que ha tenido lugar la incorporación de parte de los investigadores ha puesto de manifiesto la necesidad de coordinar mejor las actuaciones de Ikerbasque con las de los agentes de la red vasca de ciencia y, entre ellos, con los CIC. Así, habiéndose demostrado en las primeras convocatorias, efectuadas de modo general, la factibilidad de que investigadores de valía internacional estén dispuestos a venir a desarrollar su actividad en la CAPV, las posteriores convocatorias debieran ser más específicas y realizadas atendiendo fundamentalmente a las necesidades existentes en los agentes de la red vasca, pues si no acontecerá que los investigadores captados por Ikerbasque luego no tienen acogida en los centros actualmente existentes.

4.3 Los centros tecnológicos

Los centros tecnológicos han constituido posiblemente el elemento más característico o diferenciador del sistema de innovación vasco, fruto de la singular apuesta que a favor de tal figura han realizado los sucesivos Gobiernos vascos desde comienzos de los años 80. La fortaleza de los centros tecnológicos vascos no tiene parangón en las restantes comunidades autónomas y resulta destacable que actualmente Tecnalia, uno de los dos grupos vascos, haya alcanzado el quinto lugar del ranking de los centros tecnológicos europeos por dimensión. Los análisis del sistema de innovación vasco, tanto generales como referidos a este componente particular, han valorado muy positivamente tal desarrollo y lo consideran como una fortaleza del diamante competitivo de la CAPV.

Lo anterior no es óbice para que desde hace bastante los analistas (véanse, por ejemplo, Navarro y Buesa, 2003; Olazaran et al., 2009) hayan puesto de manifiesto diferentes aspectos susceptibles de mejora en esta pieza del sistema. La constitución de Tecnalia e IK4 se consideró como una ocasión para afrontar, no sólo problemas estrictamente de tamaño, sino también otros más generales de estas organizaciones. Tras unos años de relativo estancamiento en dichos proyectos, en los tres últimos años se retoman los procesos de integración en Tecnalia y paralelamente se dan importantes avances en la corrección de buena parte de las imperfecciones de los centros. Como fruto de todo ello, Tecnalia dispone ya de un modelo integrado de gestión y 6 de sus centros (Inasmet, Labein, Robotiker, ESI, Fatronik y Cidemco) han firmado el 24 de junio un protocolo de fusión, al que está previsto que se sumen otros

dos en breve (Euve y Leia), y que se espera que se haga realidad en el primer trimestre de 2011; con los otros dos centros (Azti y Neiker) se mantendría una alianza estratégica. En cuanto a IK4, alianza en la que se encuentran integrados 7 centros (Ceit, Cidetek, Gaiker, Ideko, Ikerlan, Tekniker y Vicomtech) el avance de integración ha sido menor, y se ha centrado fundamentalmente en la coordinación de las actividades de investigación.

Añadamos, de cualquier manera, que si bien el avance de los procesos de integración real permite afrontar algunos de los retos (especialización productiva, internacionalización, imagen...) que tenían los centros tecnológicos vascos, la fusión no es una condición sine-qua-non para avanzar en el proceso de integración. En una situación de falta de involucración real de los patronos y de problemas de gobernanza de las unidades de negocio multicentros la fusión puede suponer una vía para superar las resistencias que siempre surgen a los procesos de cambio; pero en otros casos en que existe una clara voluntad de los patronos de controlar la estrategia y dirección de los centros y avanzar en la línea de la integración, los convenios bilaterales y alianzas pueden ser suficientes para alcanzar las masas críticas y eficiencia necesarias para aumentar la generación de valor de los centros a sus clientes y a la sociedad. El resultado final puede ser una o dos organizaciones de geometría variable, en la que un grupo de centros hayan optado por la fusión y conversión en una única entidad y los otros mantengan con ellos alianzas estratégicas.

Veamos a continuación algunos de los retos o líneas en que convendría profundizar el proceso de mejora emprendido en los centros tecnológicos.

4.3.1 Patronatos y otros órganos

En la década de los noventa, impulsados en gran medida por el Gobierno vasco, la mayoría de los centros tecnológicos iniciaron un proceso de transformación de asociaciones en fundaciones con objeto de lograr una mayor implicación empresarial. Algunas empresas efectuaron aportaciones de capital a las fundaciones así surgidas y en algunos casos también se establecieron compromisos de contratar determinadas cantidades de proyectos a los centros; y en contrapartida, las empresas tenían derecho a un puesto en el patronato del centro. Las diferentes administraciones públicas también se encontraban representadas en los patronatos: además del Departamento de Industria, en algunos centros aparecían representantes de otros Departamentos del Gobierno Vasco (por ejemplo, del de Medio ambiente, planificación territorial y agricultura y pesca; de Medio ambiente, en lo sucesivo), de las Diputaciones forales (en los centros ubicados en sus territorios) e incluso del Ministerio de Industria (en el caso de alguno de los centros).

A pesar de que en todos los centros tecnológicos los patronos privados eran mayoritarios (la excepción la constituía Neiker, que era un organismo público de investigación), salvo unos pocos centros que cabría considerar con dueño (entre los que destacarían Ceit, Ikerlan o el propio Azti), en los patronatos las empresas privadas han mostrado una escasa involucración y no han ejercido como auténticos propietarios y controladores de la estrategia y dirección de los centros. En cuanto a los representantes de la Administración, en los centros dependientes del Departamento de Medio ambiente (Neiker y Azti) éste ha ejercido un estrecho control y ha desempeñado activamente el papel de propietario, pero en los dependientes de Industria el control ha

sido menor y los intentos de influir en la orientación de los centros (por ejemplo, en acentuar su especialización) han sido más de carácter persuasivo y mediante la aprobación o no de sus proyectos en las convocatorias públicas que realmente ejerciendo el papel de propietario último de tales centros. Como consecuencia de ello, ha habido un problema de gobernanza en buena parte de los centros tecnológicos, que ha posibilitado que las resistencias que determinados colectivos de dichos centros presentaban ante los planes de avanzar en la integración de los centros impidieran la lógica consecución de aquellos.

Como antes se ha indicado, la resolución del problema de gobernanza existente en los centros es un tema capital y prioritario que puede plantearse tanto en un horizonte de fusión como en un horizonte en el que se considere que bastaría con aplicar efectivamente los acuerdos bilaterales que condujeron a la constitución de las alianzas estratégicas, cuando menos en el caso de Tecnalia. A la vista de la experiencia pasada, parece difícil lograr una real implicación de las empresas privadas en los patronatos o juntas de dirección de este tipo de organismos. En todo caso, parece que esa involucración es mayor cuando el número de patronos es reducido; y cuando para dicho patronato se eligen a empresas dinámicas y activas en el ámbito de la I+D y con interés directo en las tecnologías desarrolladas por el centro. Las ventajas que se derivan del conocimiento de la problemática de la I+D en las tecnologías-mercados que atiende el centro así como el propio interés de la empresa en la buena marcha de las investigaciones del centro más que compensarían el riesgo de que tales patronos busquen subordinar la estrategia del centro a su propio interés, más aún habida cuenta de que la Administración debería funcionar en tales centros como propietario último, velando que su actividad responde a las prioridades o necesidades de la política industrial fijada para el país. Así pues, parece que debería huirse de patronatos o asambleas generales con numerosos patronos privados, incluso aunque tales amplios patronatos pudieran crear una comisión ejecutiva más reducida que fuera la que ejerciera ese control. Resultaría más sencillo optar por un consejo con pocas empresas (una veintena, o treintena como máximo), pero muy involucradas en su estrategia y en el control de los resultados.

Adicionalmente, parece positiva la idea que actualmente se maneja de que, para cada unidad de negocio exista un consejo asesor o equivalente, en el que puedan participar más empresas implicadas en el área. Pero tales consejos asesores pueden ayudar más en la orientación de los planes tecnológicos y de mercado, que en la toma de decisiones estratégicas y de gestión. Parecería aconsejable que en tales consejos asesores estuvieran presentes, además de empresas avanzadas particulares, representantes de las asociaciones clústeres y sectoriales ligadas al ámbito de la unidad de negocio.

Una de las mayores carencias que plantea el sistema vasco de innovación es la falta de interconexión de sus diferentes componentes (universidad, CIC, centros tecnológicos, unidades de I+D empresariales...). Habría que plantear en qué medida un elemento que podría ayudar a desarrollar tal interconexión es la presencia de representantes de unos tipos de agentes en los órganos de los otros. En estos momentos, por ejemplo, los centros tecnológicos están presentes en las Juntas directivas de los CIC, pero no sucede lo contrario: que los CIC estén presentes en los órganos de los centros. Habría en todo caso que distinguir la participación en dos

casos distintos: (i) la participación en centros especializados no fusionados o en los consejos asesores o equivalentes que se crearan para las divisiones o unidades de negocio de las corporaciones, podría ser de otros centros particulares que por su ámbito actuación se mueven en el área de especialización de dicho centro; (ii) la participación en corporaciones que integran múltiples centros y áreas podría corresponder a un representante de los otros tipos de agentes. Esta última representación podría verse favorecida si, como en el caso de los centros tecnológicos, existen organizaciones que agrupan a varios de los centros. Así, la representación de los centros tecnológicos en los CIC se ve favorecida por la existencia de Tecnalia e IK4, de modo que es Tecnalia e IK4, y no los centros tecnológicos particulares, los que se encuentran representados en los órganos rectores de los CIC. Parecería, en tal sentido, que si existiera un órgano común de los CIC, este podría asumir la representación de aquellos en los patronatos u órganos rectores de las corporaciones. De cualquier modo, la experiencia de participación de los centros tecnológicos en los CIC muestra que, más allá de la participación en los órganos rectores, resulta preciso establecer mecanismos de interconexión en un plano más operativo (por ejemplo, a nivel de consejo asesor).

En cuanto a la representación de la Administración, el papel líder deben desempeñarlo los representantes del Gobierno vasco (dependiendo del Departamento del que el centro esté subordinado). Sin poner en cuestión tal liderazgo, la representación de las Diputaciones Forales puede tener sentido, ya que no cabe ignorar la fortaleza de vinculación al territorio que tienen los distintos centros. En todo caso, los centros parecen haber funcionado mejor cuando la representación de la Administración ha ejercido un papel de propietario activo y cuando la representación de la Administración aparecía concentrada o, cuando menos, coordinada.

Una figura que parece que debería estar dotada de un mayor papel ejecutivo y dedicación, es la del presidente del patronato. De darse una remuneración y dedicación escasa en el cargo de presidente, existe una alta probabilidad de que no se ejerza un estrecho seguimiento de la misión establecida para el centro y del grado de consecución de la estrategia y los resultados. Cabría igualmente considerar la conveniencia de que, al igual que en las empresas de cierto tamaño, exista la figura del consejero delegado, cuando menos en las corporaciones que se creen. Parecería igualmente, deseable, que, caso de plantearse procesos de fusión, los mismos fueran dirigidos no tanto por los directores generales de los centros, sino en su caso por los presidentes de los patronatos con el apoyo externo que fuera preciso. Sea como sea, la autoridad de la dirección corporativa debería estar claramente reconocida, de modo que se superen los largos procesos y gran número de reuniones para la consecución de consensos para la adopción de medidas, que han lastrado en gran medida los avances de integración, cuando como en Tecnalia esta se ha intentado hacer efectiva.

4.3.2 Especialización, tipos de productos y financiación

Una cuestión en la que prácticamente todos los agentes consultados coinciden es en la necesidad de profundizar en la especialización de los centros. Se han producido avances significativos a este respecto, pero todavía existen notables solapamientos en las áreas tecnológicas en que se mueven los diferentes centros. Hay incluso quienes plantean la conveniencia de reducir el número de áreas en que el conjunto de los centros vascos se mueven y la necesidad de identificar dentro de cada área aquellos

aspectos que resultan más nucleares para nuestro tejido productivo y especializarse en ellos.

Ligado con lo anterior, una cuestión que no debería ser considerada intocable en un proceso de fusión es la de la especialización o áreas en que un centro haya operado en el pasado. Ciertamente, puede haber casos en que convenga mantener unidades de negocio policéntricas, en la que cada centro aparezca especializado en un campo de aplicación diferente. Pero tales decisiones se deben adoptar en función de la idoneidad de tal especialización, y no tanto por el mantenimiento de un determinado *statu-quo* o precedente histórico en el desarrollo de tales actividades. La especialización de los centros, si se lleva a cabo en el marco de una efectiva política de alianzas o de una fusión, posibilitaría una más fácil explotación de la transversalidad que debe existir en los centros. Como indica la reciente literatura de la Economía de la innovación y la propia experiencia de los centros vascos, el logro de innovaciones radicales resulta más fácil cuando tienen lugar combinaciones de tecnologías de diferentes áreas (por ejemplo, investigación marina y sistemas industriales) que por el avance que tiene lugar en cada área independientemente de las demás; y la existencia de tales alianzas o la pertenencia a una misma corporación facilita la conexión o trabajo en colaboración de tales áreas. En tal sentido, el carácter multi-sectorial de Tecnalía e IK4 supone un aspecto positivo, cuyas potencialidades deberían tratar de explotarse deliberadamente. Habría que evitar, en todo caso, que esa división de la unidad de negocio en múltiples centros conduzca a un troceado del proyecto que un cliente contrate con la corporación entre varios centros que obligue a este, como actualmente parece estar sucediendo, a tener que relacionarse con los diferentes centros, lo que complejiza la gestión de su proyecto de I+D.

La especialización de las actividades de los centros tecnológicos debe entenderse, asimismo, como concentración de los mismos en actividades reales de I+D y abandono de otro tipo de actividades de menor valor añadido (certificaciones, metrología, servicios avanzados...). No cabe negar los claros avances que a ese respecto se han realizado en los últimos años y la progresiva concienciación que al respecto existe en los propios centros de que tales actividades, además de suponer una desviación de la concentración en servicios tecnológicos del máximo nivel al que ellos deben aspirar, supone una competencia desleal con respecto a otras organizaciones de mercado que operan en dichos ámbitos, e incluso en algunos casos la penetración en unos ámbitos (por ejemplo, la consultoría) para los cuales las competencias y perfiles del personal de los centros no resultan los más adecuados y redundan en una prestación de un servicio de no óptima calidad. No obstante, todavía un importante porcentaje de ingresos de los centros proviene de la prestación de servicios que no son proyectos de I+D (en el caso de Tecnalía, en torno al 15%). En los casos en que se hayan desarrollado recursos y capacidades adaptadas a tales servicios que no se pueda o convenga reorientar hacia las propias de un centro tecnológico, parecería conveniente que dichas actividades se segregaran a modo de *spin-off*, como de hecho ya lo han hecho algunos de los centros tecnológicos. Caso de existir equipamientos en los centros que se encontraran infrautilizados y pudieran ser objeto de uso compartido, siempre se podrían establecer los correspondientes acuerdos del centro con esa sociedad segregada (abiertos a todas las otras

organizaciones que compiten con aquellas) para posibilitar el pleno empleo de tales recursos.

Es posible que este tipo de factores sea uno de los elementos explicativos que puede estar detrás de esa aparente contradicción que ofrecen algunos datos de la encuesta de innovación del INE con la realidad que ofrece la financiación de los centros. De acuerdo con la primera, las empresas innovadoras vascas subcontratan (o realizan extramuros) un porcentaje de su gasto total (extra e intramuros) en I+D inferior al de las empresas españolas; frente a ello, los centros tecnológicos dicen que sus ingresos por facturación a las empresas no pueden crecer más, pues ya alcanzan valores superiores al 50% de su total de ingresos y no tienen disponibles más horas libres. Dejando por ahora a un lado los problemas que pudieran existir sobre la bondad de los datos provenientes de la encuesta de innovación del INE, hay que tener en cuenta que los centros están contabilizando en esos ingresos procedentes de proyectos bajo contrato tanto los procedentes de proyectos estrictamente de I+D como los que podríamos denominar de servicios avanzados que no son estrictamente I+D. En la medida que liberaran recursos de la prestación de tales servicios, podría aumentar su capacidad de prestación de servicios de I+D; o, en el caso de que esos recursos se segregaran y ya no se contabilizaran en la actividad de los centros, lo que tendríamos es que el peso de los proyectos bajo contrato en la financiación de los centros se vería reducida. De cualquier manera, parece aconsejable que el porcentaje de financiación pública no competitiva de los centros aumente y alcance como mínimo el 25%, para que puedan cumplir correctamente su papel de centros de investigación. Por supuesto, ello siempre condicionado a que la investigación financiada encaje con las apuestas tecnológicas realizadas por el Gobierno sin solapar las de otros agentes y a que el centro alcance determinados resultados en aspectos que se consideran clave de un centro de investigación de excelencia bien insertado en su sistema de innovación.

Posiblemente, la consolidación de esa financiación de carácter no competitivo ayudaría a superar la cultura imperante en gran parte de los centros de trabajar por proyecto de financiación, en lugar de buscando la generación de valor en el cliente y de la sociedad. Son numerosas las voces que desde el mundo empresarial se han venido quejando de que las actuaciones de los centros se guían más por los plazos o hitos de las convocatorias, en lugar de por las necesidades de la empresa. El lanzamiento de iniciativas como Aukera, por Tecnalia, muestran los avances que al respecto están teniendo lugar en el ámbito de los centros, y probablemente uno de los mayores retos que afrontan Tecnalia e IK4 es la transformación de la mentalidad de sus personas de que no forman parte de una organización cuya misión consiste en hacer proyectos y resolver problemas técnicos, sino de una organización que construye o genera valor: para el cliente, para la sociedad, para las personas que trabajan en los centros y para los propios centros

4.3.3 Personal

Uno de los grandes logros del sistema de innovación vasco es la de haber desarrollado notables capacidades tecnológicas y de investigación en unas organizaciones que provenían, en su mayor parte, de actividades técnicas (laboratorios de ensayo y similares) que implicaban menor grado de conocimiento tecnológico y capacidad de investigación. No obstante, ese gran crecimiento de los recursos humanos en ciencia y tecnología de los centros ha presentado también

ciertos problemas, que la literatura ha puesto en más de una ocasión de manifiesto, y que sólo se han corregido en parte.

Por un lado, no ha existido en buena parte de los centros tecnológicos una clara delimitación de carreras profesionales, ni tampoco sistemas apropiados de incentivos. Así, por ejemplo, en general, el techo en la carrera de puro investigador quedaba claramente por debajo del que resultaba para la persona que accedía a desempeñar actividades de gestión. Si bien los sistemas de remuneración han ido progresivamente incorporando elementos de premio ligados a resultados, el nivel de incorporación de tales incentivos varía mucho de unos centros a otros, no afecta de igual manera a todas las personas de las organizaciones (está más extendido en los que asumen funciones directivas, que en los demás) o no afecta de igual manera a todo tipo de resultados (por ejemplo, es más habitual en licencias de patentes, y no en publicaciones científicas; y apenas se derivan consecuencias para aquellos que no obtienen resultados). Todo eso ha conducido no sólo a un insatisfactorio alineamiento de los comportamientos del personal con los objetivos que deberían perseguir los centros, sino también a un alto grado de insatisfacción del personal.

A pesar de la notable mejora en la capacitación investigadora del personal, todavía resulta claramente insuficiente tal capacitación, como por ejemplo pone de manifiesto el bajo porcentaje de doctores existente en los centros tecnológicos (13% del personal ocupado en I+D) o indirectamente, el número de publicaciones científicas o patentes de los centros. Dicho personal presenta índices muy bajos de rotación o de investigadores extranjeros (6% en 2008), lo que conduce a procesos de relativa endogamia en los centros y a que el nivel de interconexión de los centros con los otros agentes de la RVCTI y con centros y redes internacionales diste de lo deseable. Por último, la nueva regulación legal de la figura de los becarios y una serie de inspecciones laborales realizadas en respuesta a unas denuncias presentadas por CCOO han conducido a que los centros hayan reducido en gran medida su política de contratación de becarios, de modo que, si bien se han eliminado una serie de prácticas abusivas que en algunos casos podían haber existido en el pasado y ahora los becarios existentes se ajustan más a lo que de tal figura cabría esperar, los centros han disminuido drásticamente el número de personas que acogen en tal modalidad y se ha reducido sustancialmente la aportación que realizaban a la formación de tecnólogos en el sistema.

Convendría, en tal sentido, poner en marcha decididas actuaciones tendentes a la corrección de tales hechos. Probablemente, la medida más relevante a ese respecto sería el diseño y puesta en marcha de programas de movilidad laboral, de modo que se impulse por los centros estancias de sus trabajadores tanto en organizaciones situadas aguas arriba en la cadena de producción del conocimiento (universidad, BERC y CIC) y en centros de investigación de prestigio internacional, como en las empresas situadas aguas abajo. El primer tipo de movilidad permitiría profundizar en la capacitación investigadora del personal y favorecer la interconexión de los centros con esos otros tipos de agentes de la RVCTI y con centros y redes internacionales de excelencia; el segundo, aparte de mejorar la capacidad investigadora y de absorción del componente del sistema en que realmente tienen lugar las innovaciones con impacto económico (a saber: de las empresas), favorecería una mejor comprensión de los problemas reales del cliente directo de los centros y el cambio de cultura del

personal y del propio centro, pasando de entender su actividad como mera realización de proyectos técnicos a entenderla como resolución de problemas y generación de valor para el cliente. Y ese programa de estancias y de movilidad laboral, no debería entenderse únicamente como un flujo de salida, sino también de entrada, de modo que investigadores de centros situados aguas arriba en la producción de conocimiento o de centros de investigación de excelencia internacionales realicen estancias en los centros. En lo que hace referencia a la Administración, se deberían adaptar a estos objetivos los programas que desde hace tiempo existen para favorecer la movilidad del personal investigador, así como incluir entre los resultados que se toman en consideración para la financiación pública de los centros tecnológicos (en programas como el Emaitek), indicadores que permitieran medir el avance en el ámbito de la movilidad laboral.

Resultaría igualmente necesaria la puesta en marcha por los centros de programas de apoyo a la realización de tesis doctorales en su personal (que deberían, en la medida de lo posible, ir ligados a procesos de movilidad laboral como los anteriormente señalados), así como establecer una clara política de becarios. Esta última, que por supuesto debería ajustarse escrupulosamente a la normativa legal sobre becarios actualmente existente, debería tener establecidos claramente los objetivos que con ella se persiguen alcanzar tanto para el centro (por ejemplo, incorporación de personal, exploración de campos que salen de área central de investigación pero en las cuales no tienen tiempo de entrar, publicaciones científicas...) como para la sociedad (completar la formación de personal investigador para el conjunto de la RVCTI).

4.3.4 Otras cuestiones

Hagamos, por último, referencia a una serie de cuestiones relevantes para el buen funcionamiento de los centros tecnológicos, que no han encontrado apropiada acogida en los puntos anteriores.

El primero hace referencia a la actividad patentadora de los centros tecnológicos. Esta ha sido bastante exigua hasta el presente, fruto tanto de que los centros han sido más adaptadores que generadores de nueva tecnología como de un cierto desconocimiento del mundo de la propiedad intelectual. Cuando los sucesivos análisis que sobre el sistema de innovación vasco se realizan en esta década van subrayando los decepcionantes valores que en este indicador de output innovador ofrece la CAPV y, dentro de ésta, los centros tecnológicos, surgen presiones por parte de la Administración para que los centros tecnológicos mejoren la posición que presentan en este indicador. No obstante, tal como se formulan, conducen más a que los centros soliciten un mayor número de patentes (aunque luego suceda que un número elevada de estas no sean aceptadas por la oficina de patentes o que tales patentes aceptadas no generen posteriormente ingresos por licencias, y sí numerosos costes), que realmente a que los centros tengan una apropiada política de propiedad intelectual y corrijan los factores que realmente están detrás de ese magro resultado en patentes.

En el apartado que versa sobre los resultados de la CAPV en el EIS2008, se han formulado una serie de recomendaciones para mejorar el uso de las oficinas de patentes por las empresas vascas, que también son aplicables a los centros tecnológicos. Cabría añadir, con referencia más directa a los centros, la conveniencia

de que en sus estructuras organizativas se opten por fórmulas semejantes a la empleada por Inasmet, de modo que el núcleo de personas responsable de la gestión de la propiedad intelectual tenga presencia tanto en la parte corporativa (ocupándose, entre otras cosas, de los aspectos técnicos de la gestión de la propiedad intelectual) como en cada unidad de negocio (ya que el conocimiento concreto de la tecnología empleada en esa unidad sólo lo puede dominar el responsable de la propiedad industrial en aquella). Asimismo, como antes se ha indicado, los programas de formación de los centros deben contemplar módulos específicos para formar a su personal en la gestión de la propiedad intelectual, e igualmente el modelo de remuneración e incentivos del personal de los centros tiene que contemplar los resultados que estos alcancen en este ámbito. Y, por último, la gestión de la propiedad intelectual requiere una regulación explícita de esta cuestión en los contratos que se establecen entre los centros y las empresas en los que se establezca más claramente de lo que hasta ahora ha sido habitual la titularidad de los derechos o resultados de investigación de cualquier tipo de actividad, de modo que, aprovechando la flexibilidad que permite la normativa sobre propiedad intelectual y el sistema de licencias, se alcance compatibilizar los intereses de centros tecnológicos y empresas y una satisfacción mutua con relación al reparto de los derechos.

Otra área en la que, aunque últimamente se han dado notables pasos adelante en los centros tecnológicos, todavía los resultados son insatisfactorios, es la de creación de empresas de base tecnológica. Dejando a un lado comportamientos individuales de algunos centros (Ceit sobresale positivamente a este respecto), Tecnalia ha intentado impulsar la creación de empresas de base tecnológica tanto directamente (participa actualmente en 29 empresas de base tecnológica y en 2008 se crearon 8 NEBT), como mediante programas de formación de emprendedores (lanzando el programa Team Academy), desarrollando viveros de empresas (T4 Ekingunea), estableciendo acuerdos con entidades financieras para financiar la creación de empresas a partir de investigaciones desarrolladas en los centros... No obstante, todavía no hay un sistema bien estructurado que contenga un conjunto de incentivos apropiado para que se desarrollen este tipo de iniciativas, en los que aparezcan bien articuladas la investigación, la formación y la financiación orientadas a la creación de empresas.

Por último, una importante cuestión de los centros tecnológicos es la de a qué tipo de empresas alcanza el desarrollo de su actividad. En contra de lo que quizá inicialmente se pensó, los centros han centrado su actividad en las medianas-grandes empresas, que son las que por su tamaño disponen de capital tecnológico y relacional como para conocer y explotar las capacidades de los centros, y no llegan a la mayor parte de las empresas medianas y pequeñas empresas. Con respecto a este último colectivo, es evidente que en la medida que no posean unas mínimas capacidades de absorción, son un segmento del mercado al que los centros no pueden —e incluso, deben pretender— atender, sino que, independientemente de las medidas que la Administración impulse para el desarrollo de tales capacidades de absorción, el conocimiento tecnológico de menor nivel que necesitan esas entidades debe intentar cubrirse mejor desde otros tipos de agentes del sistema (empresas de servicios avanzados y centros de formación profesional, por ejemplo). Pero en los casos en que esa falta de conexión no se deba tanto a una falta de capacidad para absorber el conocimiento, sino a una carencia de capital relacional o de conocimiento por parte de

tales empresas de las capacidades existentes en el mundo de los centros tecnológicos, convendría impulsar actuaciones que facilitaran que este se diera y que el mismo tomara en cuenta las características singulares de tal colectivo empresarial.

Dejando a un lado la necesidad, antes mencionada, de cambiar la cultura de los centros de funcionar con una orientación a proyectos por otra orientada a la (co)generación de valor para el cliente, así como la de adaptar los esquemas de relación a los distintos tipos de empresas que pueden operar con un centro (no se puede ir con el mismo esquema a Iberdrola, que a una empresa de 10 trabajadores), quizá el elemento clave para favorecer esa conexión de centros tecnológicos y empresas mediano-pequeñas consista en que los centros se apoyen en las instituciones para la colaboración existentes: asociaciones sectoriales y clústeres, asociaciones empresariales, cámaras de comercio, agencias de desarrollo local y escuelas de formación profesional, especialmente. Desde tales instituciones se podrían organizar, por ejemplo, jornadas de demostración y puesta en contacto de centros tecnológicos y empresas, preferiblemente en torno a tecnologías y sectores determinados, tales como los desayunos tecnológicos que, por ejemplo, una vez al mes va a organizar la Cámara de Gipuzkoa en colaboración con los centros. De la misma manera, proyectos como los de formación-transferencia tecnológica que llevan a cabo centros de formación profesional (por ejemplo, el Instituto de Máquina Herramienta), que sirven para la resolución de problemas tecnológicos hasta cierto nivel de las pymes que en ellos forman parte, pueden servir de puente para, en aquellos problemas tecnológicos que implican una mayor complejidad y competencias, poner en contacto las empresas con los centros tecnológicos capaces de resolverlas.

4.4 Las unidades de I+D empresariales

Este es un tipo de agente de la RVCTI que en los últimos años ha mostrado un crecimiento espectacular, de modo que en la actualidad hay una cuarentena de unidades de I+D empresariales constituidas como independientes de las empresas para las que generalmente suelen trabajar, si bien todavía son bastantes los grupos empresariales vascos que no tienen una unidad independiente de I+D. Detrás de ese crecimiento nos encontramos razones de distinto tipo: tanto el propio proceso de desarrollo de capacidades y maduración de los equipos de I+D de las empresas (que por su dimensión y relevancia y por las ventajas de su visualización y contabilización diferenciada, impulsan a las empresas a constituirlos como unidad formalmente separada); como los propios incentivos fiscales y financieros que la Administraciones vascas (tanto Gobierno vasco como Diputaciones) han ido otorgando para la constitución de este tipo de entidades. La realidad es, por lo tanto, que dentro de ese colectivo de unidades de I+D empresariales constituidas formalmente como entidades independientes quizá sólo en un 15% esa conversión en entidad autónoma ha supuesto un auténtico avance en la consideración de la I+D como factor clave de competitividad y en la correspondiente estructuración de tal actividad en la empresa. En consecuencia, debería tratar de distinguirse los colectivos que dentro de ellas existen, para diseñar actuaciones y ofertar diferentes niveles de apoyo a unas y otras.

Respecto a aquellas que han constituido la unidad de I+D por razones meramente fiscales y financieras, convendría ir trabajando para que lo que nace como instrumento de obtención de ayudas se vaya convirtiendo poco a poco en instrumento para una nueva gestión de la I+D en la empresa. En tal sentido, aparte de las actividades de

demostración (en las que las unidades de I+D más avanzadas exponen sus logros y el modo en que han ido avanzando en sus procesos), parece oportuno ir condicionando tales ayudas fiscales y financieras a avances en resultados (con una filosofía similar al condicionamiento a resultados que prima en el Emaitek de los centros tecnológicos), y tratar de avanzar desde una aprobación de proyectos de I+D concretos a aprobaciones de planes tecnológicos y de inversiones de I+D a medio plazo.

En contra de lo que se pensaba inicialmente o de las razones que se aducían para justificar las ayudas a ellas concedidas, son muy pocas las unidades que plantean el desarrollo de la actividad de I+D, no sólo para atender las necesidades de tecnología de la empresa matriz, sino como fuente de ingresos en sí por venta de tecnología a otras empresas o, incluso, como mecanismo de crecimiento mediante la creación de nuevas empresas a partir de los desarrollos tecnológicos derivados de la actividad investigadora.

Es más, el efecto que se persigue con la creación de las unidades de I+D empresarial podría ir más allá de la provisión de tecnologías a la empresa matriz y a otras empresas, o incluso de la propia creación de empresas, para tratar de incidir sobre el ecosistema en que la empresa actúa, como un medio no sólo de desarrollar su responsabilidad social corporativa con respecto al territorio en que se ubica, sino también de favorecer y colaborar en el desarrollo de un entorno territorial del que se deriven para ella *spill-over* y externalidades tecnológicas que favorezcan sus ventajas competitivas. Empresas como Biopraxis, no sólo han planteado un ambicioso proyecto holding en el que las actividades de investigación aparecen inextricablemente unidas al desarrollo, fabricación y comercialización de productos farmacéuticos y a la provisión de asistencia médica mediante una red de clínicas especializadas, sino que realizan una apuesta clara por identificar el ecosistema vasco de las ciencias de salud y tratar de poner en positivo todo lo posible del mismo. En tal sentido, la Administración debería tratar de identificar empresas semejantes que pudieran ejercer un efector tractor y desde un planteamiento pro-activo, tratar de ver en qué medida podría impulsar o co-participar en que los mismos se lleven adelante. Como colaboradores de tales procesos de nuevo encontraríamos a las instituciones para la colaboración a las que antes se ha hecho referencia.

4.5 Servicios avanzados a empresas (SAE)

Los servicios a empresas intensivos en conocimiento constituyen, según la reciente literatura de la Economía de innovación, un sector clave para la competitividad e innovación de una economía. Algunos trabajos de dicha literatura subrayan que, así como en la Economía del desarrollo se consideraba en la segunda mitad del siglo pasado que el sector productor de bienes de equipo y maquinaria constituía un componente nuclear que condicionaba el nivel de desarrollo y de inserción de una economía en la división internacional del trabajo, hoy día tal papel se habría transferido a los servicios a empresas intensivos en conocimiento. Estos se convierten no sólo en un factor fundamental para la competitividad del resto de los sectores económicos, sino también como una de las áreas económicas cada vez más expuestas a la internacionalización.

A pesar de tal hecho y de que todos los planes de competitividad aprobados por el Departamento de Industria desde la primera mitad de los noventa hacen mención de

ellos y consideran su desarrollo como un eje principal de la competitividad del país, esas menciones no han sido nunca objeto de desarrollo posterior, de modo que probablemente esta sea una de las asignaturas pendientes más grandes existentes en el país. En gran medida eso se debe al gran desconocimiento del sector, a la falta de comprensión de lo que realmente aporta a la competitividad empresarial y a la focalización en la tecnología que ha primado en los equipos de dicho departamento. No se ha valorado suficientemente el conocimiento no vinculado a algo tangible como puedan ser las metodologías, enfoques, procedimientos; o la incorporación de diseño, inteligencia, servicio y demás al producto. De modo que, no sólo no se adoptan actuaciones o medidas que tengan por objetivo el aumento del conocimiento y sofisticación de este sector, sino que incluso se le excluye de la aplicación de programas existentes, dado que no tienen una actividad fabril o un bien físico que subvencionar. Por poner un ejemplo, proyectos de investigación sobre estrategia empresarial presentados por empresas de este sector a programas públicos de apoyo a la I+D son rechazados, pues no se percibe que puedan tener el mismo valor o aplicación para la competitividad de la consultora que lo plantea que el proyecto de I+D que plantea una empresa manufacturera para el desarrollo de su producto fabril.

Siendo la característica fundamental de este sector la prestación de servicios avanzados basados en el conocimiento, son varios los aspectos que permitirían valorar el grado de avance o sofisticación alcanzado por las empresas del sector:

- La investigación desarrollada para generar nuevo conocimiento o adaptar el existente a las características de su entorno.
- La formación que proporcionan a sus trabajadores, que en principio debería ser superior y hasta cierto punto distintiva de la que poseen sus empresas clientes.
- La internacionalización de la empresa, dado que el conocimiento es cada vez más global y complejo.
- La capacidad de realizar alianzas y funcionar en red, en buena parte ligado al fenómeno de la internacionalización y del carácter más complejo del conocimiento.
- La existencia de reales estrategias en las empresas del sector, con el correlato de especialización y continuidad de sus proposiciones únicas de valor.
- Un cierto núcleo estable de personal, que permita la acumulación de conocimiento en sus líneas de especialización, combinada con una integración de personal de diferentes perfiles formativos y países.
- Un tamaño mínimo, como condición básica para su especialización e internacionalización.
- Transparencia e información clara sobre el sector.

Pues bien, una mínima mirada a las empresas del sector muestra que la posición de la CAPV dista mucho de la deseable a este respecto. Exceptuando unos pocos casos (por ejemplo, en ingeniería), en la mayoría de los segmentos del sector se carece de un núcleo de empresas de referencia, relativamente especializadas e internacionalizadas, con el suficiente tamaño, con un núcleo estable de personal, que gasten dinero en investigar, en formación, en alianzas...

Como antes se ha señalado, las actuaciones de la Administración, en lugar de favorecer el avance del grado de sofisticación del sector, con frecuencia lo han

obstaculizado. Ciertamente, el plan que subyacía detrás de la creación del Clúster de gestión del conocimiento pretendía, precisamente, hacer frente a algunos de estos retos: hacer investigación en gestión y generar programas de formación basados entre otras cosas en estancias en centros de prestigio internacional; posteriormente, sin embargo, prácticamente se abandonaron esos planes, y como resultados de investigación solo han quedado una serie de casos de éxito empresarial, y como resultados de la formación, una serie de conferencias, jornadas y demás.⁸

Frente a eso, la Administración ha puesto en marcha, en repetidas ocasiones, programas de uso masivo de consultores, que si bien generaban una demanda para el sector, en lugar de favorecer su capacitación y avance en la sofisticación, generalmente han conducido a un sostenimiento artificial de su actividad y a una degradación de los servicios prestados. No resulta posible que haya cientos de consultores capacitados para el desarrollo de las agendas de innovación, ni que con las tarifas establecidas se pueda ofertar servicios de consultoría de elevada calidad. Resultan significativos los cambios que se dan en la composición de las empresas constituyentes de la asociación del sector AVIC, a medida que van variando las prioridades o programas públicos de la Administración (modas de la reflexión estratégica, de la calidad, de la innovación...), lo que denota en gran medida la falta de especialización y estrategia en las empresas constituyentes del sector. Asimismo, por la Administración se ha consentido hasta cierto punto que los centros tecnológicos, que disfrutaban de financiación pública, actuaran como proveedores de servicios avanzados, lo que generaba no sólo una competencia desleal, sino con frecuencia una inadecuada prestación de tales servicios, por no ajustarse las competencias y comportamientos de aquellos a las propias de una prestación de servicios no basada en la provisión de conocimiento no tecnológico.

Las compras públicas son uno de los principales instrumentos de que dispone la Administración para incidir en los factores de competitividad antes señalados. Y en ciertos casos se ha hecho uso de dicho instrumento de modo satisfactorio. La política seguida en torno al Guggenheim y de reconstitución urbana de Bilbao metrópoli, por ejemplo, posibilitó que ingenierías y equipos de arquitectos vascos, no sólo entraran en contacto con equipos de vanguardia internacional, sino que posteriormente, en parte acompañando a aquellos, abordaran su propia internacionalización. Mas como antes se ha señalado, la política de compras públicas no debe basarse en el uso masivo de consultores, sino ser de carácter más discrecional y basada en el desarrollo de esos factores que anteriormente se han definido como claves para la competitividad del sector (internacionalización y vinculación con redes, formación...), en aquellas empresas que poseen ya ciertas capacidades. En esas compras públicas los centros líderes internacionales pueden cumplir un papel fundamental, tal como muestran no sólo las experiencias antes citadas en el ámbito de la ingeniería y arquitectura, sino también las habidas con grupos como Monitor, Boston Consulting o AT Kerney en el pasado en el ámbito de programas de gestión. En tales experiencias, el Gobierno vasco negociaba primero con tales centros su presencia real en el proyecto y su

⁸ Con un ámbito más restringido, pero fundamental para la competitividad e innovación no basada en la I+D, a saber: la innovación organizativa, el Departamento de Industria dio un apoyo claro al MIK a mediados de la primera década del 2000, con el fin de desarrollar capacidades de investigación y conocimiento.

acuerdo a colaborar y apoyarse en los agentes locales; y en un segundo lugar, se acordaba con esas empresas locales de servicios avanzados identificadas por su capacidad, su implicación en el proyecto de modo que tuviera lugar una real transferencia de conocimiento y vinculación con redes.

Se necesita, por lo tanto, un plan que permita actuar sobre todos los factores a los que anteriormente se ha hecho referencia. Resulta, por ejemplo, difícil de imaginar una internacionalización de la consultoría vasca, con la actual falta de especialización, tamaño, cualificación del personal, falta de capacidad de funcionamiento en redes... de casi todas las empresas de ese segmento. Como anteriormente se ha señalado, parte de las actuaciones deberán pasar por identificar en cada segmento aquellas empresas que se encuentren mejor posicionadas en tales factores, para acordar un plan de capacitación y mejora que les permita abordar realmente esa necesaria internacionalización.

Pero, asimismo, el plan debería apoyarse en AVIC, la asociación del sector, para articular procesos de formación, de concentración y colaboración, de conocimiento procedente del exterior... Ciertamente, la asociación actualmente existente no ha desempeñado hasta el presente un papel activo y transformador en el sector, en parte por el carácter variopinto e intereses diferentes de las empresas que la conforman, de modo que con frecuencia su comportamiento respondía a la presión del no-líder. Pero aun y todo, AVIC es quien agrupa a las empresas de ingeniería y consultoría de cierto nivel y, por la variedad de empresas que la conforman, podría ser la base para poner en marcha esos procesos de investigación, formación, estancias internacionales, colaboración o concentración, etc. Ha de tenerse en cuenta que el carácter un tanto variopinto de sus componentes también posibilita abordar campos tan vitales y multidimensionales como el diseño, que, entendido en el sentido que se le da en los países líderes al respecto, más allá del mero diseño estético, integra aspectos de ingeniería, consultoría, diseño puro, logística y tecnologías de la información.

Por último, un plan para los servicios avanzados a empresas no podría ignorar la puesta en valor de aquellos campos en que la CAPV constituye una experiencia única o singular exportable. Hay dos ejemplos claros de ello. Una la constituye, el modelo de competitividad seguido en nuestra comunidad, que puede servir de referente a muchos otros países o regiones del mundo (Latinoamérica, economías en transición, regiones en declive...). La paquetización de dicho modelo y la elaboración de procesos de formación específica sobre el mismo por Orkestra podrían transferirse y compartirse con grupos de consultores de la CAPV, de modo que estos pudieran apoyarse en él en sus procesos de internacionalización. Otro ejemplo lo constituye la gran experiencia en gestión industrial existente en la CAPV (y en el grupo MCC en particular), que tendrá difícil parangón en el mundo, y que, sorprendentemente, tampoco se encuentra paquetizado. La explotación de dichas potencialidades pasaría por un planteamiento proactivo del Departamento de Industria con el propio MCC para estudiar la posibilidad y condiciones para que, utilizando sus poderes de compra, se negocie con una empresa líder internacional su participación en la paquetización de dicho conocimiento pero apoyándose o colaborando con agentes locales, para así desarrollar las capacidades de estos que permitan su exitosa internacionalización.

5 Recomendaciones

Este apartado tiene por objetivo formular una serie de recomendaciones para la política de I+D+i. Con tal fin, teniendo en cuenta los diagnósticos del sistema de innovación vasco efectuados en los anteriores apartados, en este último apartado trataremos de proponer una serie de directrices y medidas, ordenadas de acuerdo con los factores que, según la Economía de la innovación, justificarían las intervenciones públicas en el ámbito de la I+D+i.

La Economía de la innovación ha justificado las intervenciones públicas en el ámbito de la I+D+i desde dos diferentes perspectivas: la neoclásica y la evolucionista. La perspectiva neoclásica, basándose en las características de incertidumbre, falta de apropiabilidad e indivisibilidad que presenta la tecnología, considera que el mercado presenta fallos en su provisión, que deben ser corregidos con intervenciones públicas, básicamente consistentes en proporcionar recursos (por ejemplo, infraestructuras científico-tecnológicas y subsidios a la I+D privada) y crear sistemas que favorezcan la apropiación privada de las inversiones de I+D (por ejemplo, sistemas de patentes). La perspectiva evolucionista parte de la idea de que la innovación es fruto de un proceso social que tiene lugar dentro de un sistema de innovación, y que tal sistema puede presentar fallos (a saber: en los agentes o instituciones que componen el sistema, en las interrelaciones entre los componentes de dicho sistema o de que el sistema quede atrapado (*lock-in*) en productos y tecnologías obsoletas) que requieren intervenciones públicas (Edquist, 2001; Chaminade et al., 2009). En todo caso, la perspectiva evolucionista, a la que se encuentra muy ligada la corriente de los sistemas regionales de innovación, sostiene que no existen políticas que valgan para todos (*one size doesn't fit all*) y que cada territorio debe construir sus ventajas competitivas a partir de estrategias de innovación, basadas en las características que presenta tal territorio (Tödtling y Trippl, 2005).

Teniendo tal marco ordenador en mente (especialmente, el que hemos denominado como perspectiva evolucionista), en lo que sigue empezaremos efectuando unas reflexiones sobre la estrategia de innovación de la CAPV; seguiremos con aquellas medidas que debieran plantearse para evitar caer en situaciones de *lock-in*; a continuación, efectuaremos una serie de recomendaciones referidas a los agentes o instituciones que componen el sistema; y, por último, propondremos determinadas medidas concernientes a las interrelaciones entre los agentes del sistema.

5.1 Estrategia de innovación

Todo territorio debe disponer de una estrategia de innovación propia y singular que persiga la construcción de una ventaja competitiva. Tal estrategia debe construirse sobre el legado o activos heredados del pasado, que suelen estar insertados o incrustados en un contexto económico, social y cultural dados (Asheim et al, 2006). Por otro lado, la estrategia debe perseguir el desarrollar en determinados ámbitos del sistema de innovación fortalezas únicas o singulares; y que en los restantes ámbitos del sistema de innovación, no se den debilidades excesivas con respecto a los territorios con los cuales se compite en la provisión a las empresas de un entorno favorable a la innovación.

Los resultados de las tipologías o patrones de innovación regional anteriormente expuestos muestran que el sistema de innovación vasco está muy marcado por la

especialización industrial de su estructura productiva y la política de I+D+i debe tratar de construir las ventajas sobre tal circunstancia. Con tal objetivo, se deben efectuar esfuerzos para identificar regiones situadas en otros grupos, caracterizados también por su perfil industrial pero con un nivel de desarrollo económico y tecnológico superior, con el fin de identificar mejores prácticas y posibles medidas que pudieran ser de aplicación en el sistema vasco de innovación.

De los análisis efectuados en el informe resulta que el tipo de industria predominante en nuestro país es la metal-mecánica, con una estructura empresarial caracterizada por un predominio casi total de pymes. De acuerdo con la literatura, el modo de innovación prevaleciente en tal tipo de industria es el basado en la experiencia (también llamado **modelo DUI**: innovar y aprender haciendo, usando e interactuando), y no tanto el basado en la ciencia y tecnología (también llamado, por sus siglas en inglés, modelo STI) (Jensen et al., 2007). La naturaleza del conocimiento dominante en tal industria es de tipo sintético o ingenieril, en lugar de base analítica o científica. No obstante, la literatura muestra que, aun admitiendo el dominio de uno u otro modo de innovación o base de conocimiento, el sistema de innovación ofrece mejores resultados cuando se combinan diversos modos de innovación y bases de conocimiento (Asheim, 2009). O, dicho de otra manera, aun sin renunciar y tratando incluso de hacer más evidentes las fortalezas que el sistema vasco puede tener en un modo de innovación basado en la experiencia y de base sintética o ingenieril, el sistema vasco debería tratar de desarrollar más la innovación y aprendizaje basados en la ciencia y la tecnología y de base analítico, corrigiendo las debilidades actualmente existente en tales ámbitos.

Con respecto a los factores más ligados a un modelo de innovación DUI sobre los que los diagnósticos de los apartados anteriores han mostrado que existen ámbitos de mejora, entre los que destacaríamos tres: el ámbito del diseño, la innovación organizativa y comercial y la implantación de TICs. Téngase en cuenta que, aun cuando se consiguiera aumentar el actual porcentaje de empresas vascas que desarrollan actividades de I+D, estas no superarán en mucho el 1% del total de empresas, y que por lo tanto para ese casi 99% de empresas que deben innovar, pero con actividades distintas de la I+D, deben existir programas de apoyo.

Tal como se ha mostrado en el apartado relativo al EIS 2008 aplicado a la CAPV, en diseños industriales la CAPV obtiene valores algo por debajo de la UE-27. En realidad, los diseños industriales (que hacen referencia a los derechos exclusivos relativos a la apariencia exterior de un producto o parte de este) cubren sólo una parte de lo que es el **diseño** en propiedad (el proceso estructurado que transforma ideas creativas en nuevos productos y procesos). Esta es una actividad innovadora, distinta de la I+D, a la que las empresas, instituciones y políticas públicas de países como Reino Unido y Dinamarca, caracterizados como la CAPV por la paradoja de la innovación (en este caso, por presentar resultados económicos claramente por encima de los que corresponderían a su posición en actividades de I+D), han solido prestar gran atención y a la que se atribuye en parte tal éxito económico. Ese interés se ha trasladado recientemente a la literatura, muestra de la cual tenemos en Vinodrai et al. (2007), Hollanders y Van Cruisen (2009); Bitard y Basset (2008); y DTI (2005).

No limitándonos, pues, a una concepción restrictiva del diseño industrial y entendiendo el diseño en un sentido amplio, como el recogido en las publicaciones mencionadas, los pocos datos cuantitativos disponibles al respecto (por ejemplo, el gasto en actividades de diseño recogido en la encuesta de innovación) muestran un retraso con respecto a la media europea, y ni qué decir con respecto a la situación en el Reino Unido, los países escandinavos o Alemania. Un reciente trabajo de LKS para BAI, Agencia de Innovación de Bizkaia, ofrece un breve análisis de algunos de los problemas de acoplamiento entre oferta y demanda existentes en la CAPV y cómo la Administración podría intentar colaborar en su resolución. El diseño ha sido un ámbito que ha sido ignorado por las Administraciones vascas, si exceptuamos las actuaciones llevadas a cabo en Bizkaia en el pasado, por el centro DZ y que al subsumirse en la agencia BAI quedaron un tanto orilladas. Convendría, en tal sentido, estudiar con más atención las actuaciones que de impulso a este tipo de actividad innovadora se llevan a cabo en otros países avanzados para elaborar una política de apoyo al diseño en el ámbito de la CAPV.

En cuanto a las **innovaciones no tecnológicas** (organizativas y de marketing, los indicadores de la sexta dimensión del EIS 2008 muestran que el porcentaje de empresas vascas innovadoras en estos ámbitos es muy bajo. Ciertamente, la literatura (Arundel y Hollanders, 2006) ha criticado lo inapropiado de los indicadores disponibles en la encuesta de innovación para reflejar el real grado de sofisticación organizativa y comercial de las empresas de un país, pues al primar la idea de si se han introducido innovaciones organizativas o comerciales en el ejercicio inmediatamente anterior, sin tomar en consideración el nivel de partida de las empresas o el grado de sofisticación de los nuevos modos de organización y marketing introducidos, se llegaba al resultado, contra intuitivo, de que los países de la reciente ampliación eran desde el punto de vista organizativo y comercial más innovadores que los países nórdicos. De cualquier modo, uno de los pocos estudios realizado sobre la innovación organizativa en las empresas vascas (véase Huerta y García, 2004) concluía que estas se encontraban a notable distancia de la frontera tecnológica, que en ellas predominaba la cultura de la calidad frente a la de la innovación, que eran necesarias nuevas relaciones de empleo, y que la inercia de los viejos modelos de organización dificultaba la aparición de nuevas arquitecturas; aunque, también sostenía, que existen grupos de empresas excelentes que utilizan sistemas de gestión avanzados y que las empresas innovadoras presentan un perfil competitivo diferenciado. Y aunque referido a un ámbito algo superior al de la CAPV (a la NUTS1, región norte de España, en la que la CAPV aparece integrada), los resultados preliminares de un trabajo presentado por Lorenz en un workshop organizado por Orkestra en mayo de 2009 en San Sebastián, mostraban que la NUTS1, norte de España, en la que se encuadra la CAPV, se caracterizaría dentro del contexto regional europeo por un modo de organización del trabajo de “aprendizaje constreñido”, al contrario que el de las regiones avanzadas y de los países nórdicos caracterizado por un “aprendizaje discrecional” favorecedor de la innovación.

Ante eso, parece necesario que la Administración vasca desarrolle programas destinados a impulsar la innovación organizativa y comercial en las empresas vascas. Experiencias del pasado, como los planes de promoción de la calidad impulsados desde Euskalit o programas de mejoras de la gestión como el programa RETO han

merecido una valoración positiva casi unánime. Los intentos de puesta en marcha de las Agendas de innovación y el programa Aldatu, aunque perseguían unos objetivos apropiados, han encontrado más problemas en su aplicación. Esos problemas puntuales de aplicación no deberían, sin embargo, ocultar la necesidad de avanzar decididamente en el apoyo a la innovación organizativa y comercial de las empresas vascas, manteniendo los objetivos pero corrigiendo los errores detectados en la aplicación de tales programas.

En tercer lugar, las estimaciones del EIS para la CAPV han puesto de manifiesto que el gasto en **TIC** de las empresas vascas dista mucho del deseable, cuando los estudios desarrollados por la OECD (2005) y FORA (2009) muestran que tal factor es fundamental para explicar el éxito innovador y el aumento de la productividad de un territorio. El resultado de los EIS viene a confirmar los de un informe elaborado para Orkestra por Cuesta y Albisu (2008) de I3B, en el que se apreciaba que la demanda de TICs de la CAPV había descansado en gran medida en la ejercida por la Administración vasca (frente a una cierta debilidad de la demanda de otra serie de agentes: entidades financieras, servicios a empresas e industria, básicamente), así como que la oferta doméstica de TIC era inferior a la que a la CAPV le debiera corresponder de acuerdo con el tamaño de su economía, a pesar del positivo papel jugado por GAIA en ese ámbito. Otro estudio sobre TIC realizado por San Sebastián et al. (2008) para Orkestra puso de manifiesto que en adopción y uso de TIC la CAPV se encuentra, aunque por encima de la media española, algo por debajo de la UE-15, siendo peor la posición en el uso que en la adopción. En tal sentido, si bien en general los planes y políticas de TIC impulsadas en la CAPV han recibido buenas valoraciones de las personas encuestadas, no cabe sino recomendar el perseverar en los esfuerzos desplegados en este ámbito por las políticas, siendo particularmente importante el papel que la Administración pública vasca puede ejercer como usuario exigente.

5.2 Superación de fenómenos de *lock-in*

La combinación de diferentes modos de innovación y bases de conocimiento debe ser impulsada, además de porque mejora los resultados innovadores del sistema, porque asimismo ayuda a superar procesos de *lock-in* o de quedar atrapado en tecnologías o productos obsoletos. Tal riesgo de *lock-in* tiene lugar, particularmente, con modos de innovación basados en la experiencia y de conocimiento ingenieril, en los que las innovaciones tienden a ser más de carácter incremental que radical. En los diagnósticos efectuados anteriormente sobre el sistema vasco de innovación son varios los indicadores que muestran que ese puede ser un riesgo real: por un lado, casi todos los indicadores del EIS en que la CAPV muestra una notable debilidad están ligados con un modo de innovación basado en la ciencia y la tecnología (gasto público en I+D, capital riesgo, gasto privado en I+D, patentes EPO, balanza tecnológica...) y, en lo que sería uno de los indicadores disponibles más ligados a innovación radical, la venta de productos nuevos para el mercado, la CAPV muestra un valor muy inferior al de la media de la UE-27.

Conscientes de tales riesgos, los últimos gobiernos pusieron en marcha diversas actuaciones para impulsar la investigación básica y, manteniendo las fortalezas existentes en ciencias exactas y naturales, y en ingeniería y tecnología, tratar de mitigar la debilidad en ciencias médicas. Con tal fin se establecieron estrategias de desarrollo en una serie de ámbitos fundamentales (principalmente, TIC, bio y nanos),

se impulsó la creación de centros de investigación en tales áreas (fundamentalmente, CIC y BERC) y se desarrollaron programas de apoyo a la diversificación (por ejemplo, los Etorgai).

Con objeto de favorecer su exposición, las recomendaciones que para la superación de los riesgos de lock-in efectuaremos en este apartado las agruparemos en dos grandes ámbitos: las tendentes a aumentar la diversificación del sistema; y las que, tendentes a actuar sobre aspectos clave de la innovación basada en la ciencia y tecnología, dado que el desarrollo de capacidades para este modo de innovación posibilita en mayor medida no caer en fenómenos de *lock-in*. Hay que confesar, no obstante, que, ciertamente, en muchas ocasiones las actuaciones inciden en ambos aspectos: los CIC, por ejemplo, se crean para corregir las carencias existentes en la CAPV en materia de investigación básica (segundo aspecto), pero simultáneamente para desarrollar competencias y actividad empresarial en ámbitos nuevos, tales como las bio (primer aspecto).

Diversificación de actividades del sistema vasco

Empezando por las medidas tendentes al impulso de ámbitos nuevos: **bio, nanos, TIC y energías renovables**, independientemente de la actividad económica que pueda surgir en tales nuevos sectores (por ejemplo, nuevas empresas en el mundo de las bio), probablemente la mayor contribución de tales esfuerzos provengan de la fertilización que desde esas tecnologías transversales puede tener lugar en los sectores tradicionales, como muestra la experiencia de los países más avanzados.⁹

Cabe señalar, con relación a lo anterior, que gran parte de la literatura reciente es bastante crítica sobre la tradicional división establecida por la OCDE en sectores de alta y baja tecnología (Von Tunzelmann y Acha, 2005; Minondo, 2008), considerando que no importa tanto en qué sector se compite sino cómo se compite, y que hoy día la incorporación de una serie de tecnologías transversales, tales como las biotecnologías, las nanotecnologías y las TIC han permitido a sectores tradicionales o *low-tech* (por ejemplo, el de alimentación) un alto grado de innovación y seguir siendo competitivos a pesar de estar ubicado en países avanzados que tienen altos costes laborales (por ejemplo, en Dinamarca). Por eso, no consideramos tan determinante el porcentaje de empleo o exportación correspondiente a tales sectores, sino el grado de innovación y la sofisticación de las estrategias de las empresas que en tales sectores operan. En tal sentido, creemos más importante el desarrollo de capacidades en tales tecnologías transversales, y su aplicación y adaptación a las necesidades

⁹ El Departamento de Industria impulsó, asimismo, la creación de un CIC en el ámbito del turismo: el CIC Tourgune. A diferencia de las otras actividades (bio, nano, TIC y energía) en que descansaban los otros CIC y que ejercían sus efectos de diversificación sobre las industrias existentes principalmente por el lado de la oferta (esto es, proporcionándoles tecnologías que, por su transversalidad, permitían fertilizaciones cruzadas), este CIC descansaba en una actividad: el turismo, que ejercía su actividad sobre las industrias existentes en la CAPV principalmente por la demanda: favoreciendo que las industrias vascas intensivas en conocimiento (principalmente ligadas a las TIC) potencialmente proveedoras de servicios al turismo se especializaran en esta actividad con grandes perspectivas de crecimiento y con dos de los mayores mercados de mundo (el sector turístico francés y español) muy próximos geográficamente.

provenientes de las empresas ubicadas en esos sectores de tecnologías medias, en que la CAPV se encuentra especializado.

Pero las posibilidades de la fertilización cruzada no se limitan exclusivamente a esas nuevas tecnologías (bio, nano, TIC...) que se caracterizan por su transversalidad. La literatura reciente ha puesto de manifiesto que los *spillover* o desbordamientos tecnológicos y de conocimiento de unas empresas y organizaciones a otras resulta tanto más fértil, no cuando en un territorio existe una gran especialización (las llamadas economías MAR, por Marshall-Arrow-Romer), ni cuando hay una mera diversidad pero sin gran relación entre esas actividades diversas (las llamadas economías de urbanización), sino cuando hay diversidad pero de actividades que poseen unas bases de conocimiento hasta cierto punto relacionadas (***related variety***). Como en algunas estimaciones realizadas por Orkestra todavía no publicadas se puede apreciar, el nivel de variedad relacionada existente en la CAPV es superior al de las restantes comunidades autónomas españolas (excluida Cataluña), lo que crea una base favorable para los procesos de fertilización cruzada. Convendría proseguir e impulsar, en tal sentido, los planes que se están impulsando en las asociaciones clústeres para explotar sinergias y para que las tecnologías y capacidades de unos fertilicen e impulsen la innovación en los otros (por ejemplo, favoreciendo la interacción entre el clúster de electrónica y el de automoción). Cabría decir que, mientras que las cooperaciones dentro de un sector o actividad favorecen innovaciones de carácter más incremental, las cooperaciones entre industrias o actividades diferentes favorecen innovaciones de carácter más radical.

Un ámbito que todos los análisis de prospectiva y que los planes de la Comisión Europea juzgan como fundamental para los próximos años y que dentro de una estrategia de diversificación no puede ser ignorado es el de la innovación medio-ambiental o **eco-innovación**. El indicador del EIS relativo al impacto de las innovaciones en la reducción del coste de materias primas y energía, aunque de modo indirecto, parece indicar una cierta desventaja en el ámbito de la eco-innovación en las empresas vascas. Esta es una problemática que, debido en parte, a la ambigüedad que todavía caracteriza a tal término y a ser competencia de otro departamento del Gobierno Vasco, fue una de las grandes ausentes del plan de competitividad del anterior Departamento de Industria. En este sentido, convendría realizar una revisión en profundidad del desarrollo habido tanto en la literatura de innovación sobre esta área como en las prácticas de políticas abordadas en otras regiones. Un apoyo en tal sentido puede provenir del grupo en torno al proyecto de investigación en torno a tal cuestión impulsado desde Innobasque, del proyecto eCo-BERRI enmarcado en los programas de investigación estratégica Etortek y Emaitek actualmente en marcha y del número especial sobre Eco-innovación que la revista *Ekonomiaz* tiene en preparación.

Aspectos clave para la innovación basada en ciencia y tecnología

Dado que cuando nos refiramos a la corrección de los fallos de sistema relacionados con sus agentes o instituciones componentes trataremos de las principales debilidades en ellos existentes, centrémonos en este apartado en las recomendaciones ligadas a las debilidades en ciencia y tecnología de carácter general.

Empezando por las relativas al principal input del sistema, a saber: las **personas**, los indicadores del EIS 2008 muestran que desde la sociedad y la Administración se ha efectuado una gran inversión en la capacitación de los recursos humanos de la CAPV, de modo que la capacitación de las personas es uno de los principales activos que presenta el sistema vasco de innovación. La Administración debería proseguir sus esfuerzos en mejorar la capacidad de la población vasca y saber vender y utilizar tal activo para la consecución de otros objetivos de la política de innovación (por ejemplo, para la atracción de centros de I+D y actividades de alto valor añadido a nuestro país).

No obstante, el EIS 2008 pone de manifiesto una notable debilidad en el ámbito de la formación de la población: el escaso porcentaje de personas que han accedido al doctorado. Las nuevas actividades basadas en las bio, nano, TIC... tienen una base científica particularmente exigente que requiere, en mayor proporción que en las actividades tradicionales, este tipo de perfiles. Pero, aunque sólo sea para posibilitar su interlocución con los agentes del mundo científico (universidad y centros de investigación de excelencia) y con organizaciones de los ámbitos de conocimiento antes citados y que así tenga lugar la fertilización y combinación de modos de innovación y bases de conocimiento en las empresas pertenecientes en principio a sectores tradicionales o *low-tech*, también en estos últimos debería aumentar el porcentaje de doctores entre sus empleados. En tal sentido, convendría impulsar programas de doctorado, especialmente en aquellos ámbitos más ligados a las necesidades de nuestro tejido productivo; políticas de atracción de doctores; políticas de concienciación y sensibilización de los componentes de la RVCTI y del tejido empresarial sobre lo que aportan a las organizaciones ese tipo de perfiles; y, finalmente, políticas de inserción de los mismos en tales instituciones.

Hay, igualmente, que favorecer, medidas que conduzcan a una mayor profesionalización y especialización del personal de I+D y a la consecución de tamaños críticos que posibiliten una mayor productividad, que a su vez posibiliten la aproximación que previsiblemente irá tendiéndose a darse de las remuneraciones del personal de I+D a los niveles existentes en otros países avanzados. La normativa que emane de la administración debe imposibilitar las prácticas basadas en la explotación del personal investigador y no favorecer el desarrollo de un sistema basado en el bajo coste del personal investigador, prácticas estas que no sólo suponen un obstáculo para la atracción de talento del exterior, sino que también desincentivan las vocaciones de la juventud vasca hacia la carrera investigadora.

Son necesarias, asimismo, políticas para corregir las debilidades puestas de manifiesto por el EIS 2008 en otro importante capacitador (*enabler*) de la innovación: el **capital riesgo**. El insuficiente nivel de desarrollo del capital riesgo (o de otras fórmulas que funcionan en fases previas, como los *business angels*) es algo que los diversos estudios del emprendimiento llevados a cabo desde Orkestra habían ido destacando. Tales figuras son necesarias no tanto para la innovación que se lleva a cabo en sectores tradicionales, sino sobre todo para el impulso de nuevas empresas de base tecnológica y la penetración en el mundo de las bio, TIC, etc. al que antes nos hemos referido. Estas son una pieza clave del eco-sistema necesario para el desarrollo de empresas innovadoras de alto potencial de crecimiento. Y aunque, resulta un mecanismo de financiación más propio de un modo de innovación DUI que STI, convendría verificar que la reciente crisis no ha anulado una relativa fortaleza que,

según los datos del EIS 2008¹⁰, ha existido en la CAPV para la financiación crediticia de la innovación basada en compra de maquinaria.

Extendámonos un poco, por último, en un indicador tradicional del modo de innovación basado en la ciencia y la tecnología, en la que el EIS 2008 mostraba valores muy pobres para la CAPV: las **patentes** y en el cual consideramos que hay un amplio margen de actuación para la política de I+D+i.

En la CAPV hay, en general, una visión muy reduccionista sobre las ventajas que proporcionan las oficinas de patentes, ya que se contemplan casi exclusivamente como fuente de protección de las innovaciones. Las oficinas de patentes además de posibilitarnos la protección de nuestras invenciones (cosa que, según los sectores y productos, podría hacerse también con otros métodos, como por ejemplo el mismo secreto), son una excelente fuente de información sobre el estado del arte en determinadas tecnologías, de modo que mediante su observación la empresa puede no sólo conocer por dónde transitan sus competidores, sino también dotarse de ideas para sus propias innovaciones y evitar estar inventando lo ya inventado. Adicionalmente, el conocimiento de las bases de datos de las oficinas de patentes resulta necesario, en el caso de empresas que operan en mercados sofisticados, para evitar ser denunciados por infringir los derechos de propiedad intelectual de poderosos competidores, o dado que las baterías de patentes se emplean como mecanismo de negociación en determinados mercados o incluso por razones de imagen y marketing. Por todo ello es una debilidad carecer de una política de patentes, o limitar los objetivos de la misma a la mera mejora del número de patentes *per se* (para quedar mejor en los ranking o poder acceder a mayor nivel de apoyos públicos), y menos aún cuando dichos objetivos suelen estar fijados en términos de solicitud de patentes, y no de obtención de ingresos provenientes de patentes.

Resulta necesario desarrollar actividades de formación y concienciar sobre la conveniencia de conocer y explotar las patentes, empezando desde la propia universidad (escuelas de ingeniería y facultades de derecho y de administración de empresas) y organizando cursos más completos e interactivos. Conviene desarrollar infraestructuras y formar o captar personal cualificado que pueda asesorar en esta materia en Euskadi (por ejemplo, agentes de patentes europeas cualificados), a la par que favorecer el contacto con los existentes en el exterior. En todo ello, conviene apoyarse en el reducido número de organizaciones vascas que hoy día ya patentan, y diseñar para cada tipo de organización (universidad, centros tecnológicos, unidades de I+D empresariales...) actuaciones específicas. En la publicación de Radauer et al. (2007) se puede encontrar un inventario de las diferentes medidas de apoyo a las pymes en material de patentes instrumentadas en una serie de países y regiones de referencia.

¹⁰ El diamante competitivo de la CAPV recogido en los informes de competitividad de Orkestra abundaba en la misma dirección, al recoger como fortalezas el desarrollo y eficiencia del sistema bancario vasco, el disponer de sociedades de garantía recíproca (Elkargi y Oinarri) líderes en España, y los programas públicos de apoyo a la financiación empresarial. Ello se ha visto refrendado, asimismo, en la identificación de retos fundamentales llevada a cabo por las asociaciones clústeres y recogida por Orkestra (en otro de los documentos de reflexión preparatorios para la elaboración del Plan de Competitividad Empresarial 2010-2013); en esa identificación de retos, las asociaciones clústeres no encontraban problemas de financiación significativos.

5.3 Mejoras en los agentes componentes del sistema

Si bien por razones de exposición y por ajustarnos al esquema de fallos del sistema justificativos de intervenciones públicas hemos dejado para el siguiente apartado el tratamiento de las interrelaciones del sistema, no cabe negar que esa es una separación un tanto forzada, porque como bien sostiene toda la teoría de sistemas, una pieza solo cobra sentido en la medida en que aparece relacionada con las demás, como parte del sistema.

Por otro lado, las propuestas de medidas y recomendaciones versarán fundamentalmente sobre aquellos agentes más ligados al Departamento de Industria, y no versarán sobre la universidad, a pesar de que de los diagnósticos recogidos en anteriores apartados sobre el sistema de innovación vasco resulta a todas luces evidente que, si bien condicionándolos a mejoras claras de eficiencia y productividad, resulta preciso dotar de mayores recursos a la actividad investigadora de la universidad. Esta, además de encontrarse claramente por debajo de los de otros ámbitos territoriales, ha experimentado en esta década una pérdida clara de peso relativo dentro del sistema de innovación vasco. La apuesta por los BERC constituye, de alguna manera, una declaración de que, aun reconociendo la importancia de la investigación básica, se considera sumamente difícil abordarla apropiadamente desde las rígidas estructuras universitarias actuales, y se recurre a organizaciones de naturaleza “peri-universitaria” más flexibles.

Si empezamos por las **empresas**, que constituyen el corazón de todo sistema de innovación, ya que, independientemente de las actividades de investigación y creación de conocimiento que efectúen, son las que finalmente llevan a cabo las innovaciones o explotaciones comerciales del conocimiento, resulta de la máxima prioridad superar las notables debilidades que en materia de I+D se han ido identificando en ellas a lo largo del capítulo. Si las empresas carecen de capacidad de absorción para hacer uso de las infraestructuras que en su entorno se van creando, será inútil cuando desarrolladas y sofisticadas sean estas infraestructuras como fruto de las inversiones públicas llevadas a cabo: la innovación y, por lo tanto, las mejoras de competitividad en el tejido empresarial, no tendrán lugar. Y como la literatura ha puesto de manifiesto, esa capacidad de absorción de las empresas en gran parte se desarrolla haciendo ellas mismas I+D. En tal sentido, una de las principales recomendaciones que cabría efectuar desde este informe es que se centre el foco de la política de innovación en el sector empresas.

Con objeto de aumentar la capacidad de absorción empresarial, un objetivo de la política de I+D+i debería consistir en sumar a nuevas empresas a las actividades de I+D. Con tal objeto cabría analizar la conveniencia de poner en marcha programas específicos, con criterios de acogimiento más flexibles, para empresas que hasta ahora no han estado acogidas a programas públicos de apoyo a la I+D, a semejanza de los programas diseñados para empresas que nunca hasta entonces han abordado procesos de internacionalización.

Dado que un reducido número de empresas vascas concentra un volumen muy importante de la actividad de I+D, se debería desarrollar una particular interlocución con ellas, para ver cómo podría facilitarse desde la Administración su impulso y que desempeñen un efecto tractor con respecto a las restantes empresas vascas. Otro

colectivo de referencia que, en gran medida, se va a solapar con el anterior, es el de las unidades empresariales de I+D segregadas de la matriz. De tales unidades, la mayoría responden a razones fiscales y de acceso a mayores ayudas públicas, y sólo un bajo porcentaje ha supuesto un auténtico avance en la consideración de la I+D como factor clave de competitividad y en la estructuración de tal actividad en la empresa. Habría que distinguir, por lo tanto, en este colectivo los diferentes segmentos y plantear para ellos retos y medidas diferentes. En todo caso, las medidas específicas para este colectivo deberían condicionar las ayudas a resultados y a la presentación de planes tecnológicos (más que a meros proyectos individuales); impulsar la conversión de las unidades intermedias en centros de comercialización de tecnología más allá de su empresa matriz; e identificar y establecer acuerdos directos con las más avanzadas, para que actúen como tractoras y favorezcan el desarrollo del ecosistema vasco en que operan.

En todo caso, la intervención de la Administración no parece que deba centrarse tanto en aumentar los niveles de ayudas financieras (ya muy elevadas, en comparación con otros lugares), como en que estas se ajusten a otros principios (mayor estabilidad y plurianualidad, fechas de concesión ajustadas a calendarios reales de los proyectos...) y en desarrollar una interlocución y adaptación particular a las necesidades que tales posibles tractores le planteen.

En cuanto a las infraestructuras de apoyo a la I+D+i empresarial, habría que continuar los esfuerzos llevados a cabo en la última década para aumentar y diversificar el número y tipo de agentes constituyentes de tales infraestructuras. Ese aumento y complejización precisa, empero, estructuras intermedias de representación y agrupación de intereses de los diferentes tipos de agentes y del conjunto de la red.

En cuanto a los **CIC**, dejando para el punto de interrelaciones sus conexiones con los restantes agentes del sistema, se deben abordar actuaciones en tres ámbitos.

- En primer lugar, hay que reflexionar sobre el actual número de CIC, y buscar mecanismos que favorezcan la especialización y coordinación de sus actividades y campos de actuación. Una de las medidas al respecto podría consistir en el desarrollo de una especie de macro CIC, del que los actuales CIC formarían parte.
- En segundo lugar, conviene repensar las estructuras de gobierno y control de tales organizaciones, hasta ahora muy basadas en las capacidades de liderazgo de personas determinadas muy excepcionales. Tales estructuras han sido eficaces en su fase de lanzamiento, pero pueden convertirse en un obstáculo para el contexto y retos nuevos que se abren (actual número de CIC y su necesidad de coordinación, impulso a la cooperación con otros agentes...)
- En tercer lugar, los CIC necesitan una financiación más estable, y con un porcentaje mayor de carácter no competitivo, si bien dependiente de rendimientos y del acomodo de la investigación del centro a las apuestas científico-tecnológicas del Departamento de Industria.

Paralelamente, habría que tratar de que el CSIC amplíe sus actividades y centros en la CAPV.

Pasando a los **centros tecnológicos**, que han constituido la pieza más característica y diferenciadora del sistema vasco hasta la presente década, tras unos años de relativa indefinición, últimamente han abordado un decidido proceso de integración y de resolución de bastantes de las debilidades que la literatura había puesto de manifiesto en su existencia. Tal proceso no debería implicar necesariamente su fusión, si bien en los casos de unidades de negocio multicentros la misma puede allanar más fácilmente las resistencias que todo proceso de integración genera. Los principales retos o líneas en que convendría profundizar los procesos iniciados son:

- Cambios en los patronatos y otros órganos de gobierno. Este es un tema capital, a la vista de la experiencia pasada de falta de involucración de los patronos privados y del insuficiente control del proceso por el Gobierno. La estructura final dependerá, obviamente, de hasta dónde llegue el proceso de integración (fusión o no, y tipo de organización de geometría variable), si bien, independientemente de la misma, en apartados anteriores se han avanzado una serie de recomendaciones o principios que favorecerían una gobernanza más eficaz (tamaño de los patronatos, papel de los presidentes y consejeros delegados...). Resulta en todo caso fundamental que la nueva estructura que se establezca posibilite afrontar el problema de falta de interconexión de los diferentes tipos de agentes de la RVCTI.
- Hay que avanzar más en los procesos de especialización de los centros, evitando que las hipotecas del pasado paralicen la superación de los solapamientos actuales y focalizando más la actividad de los centros en las áreas por las que realmente apueste el país. No obstante, las corporaciones tecnológicas resultantes seguirán siendo de carácter multisectorial y deberán explotar las ventajas de esa transversalidad.
- La especialización de los centros debe entenderse también como su concentración en actividades reales de I+D y abandono de otros tipos de actividades de menor contenido tecnológico, que en su caso podrían ser objeto de segregación y funcionamiento independiente.
- En contrapartida, debería reforzarse el porcentaje de financiación pública de carácter no competitivo, condicionándolo a resultados y al alineamiento de la I+D de los centros con las prioridades definidas para el país; y, con esa relativa estabilidad financiera, favorecer un cambio de cultura de los centros: de trabajar por proyecto de financiación a hacerlo buscando la (co)generación de valor para el cliente y la sociedad.
- Hay que plantear una política de propiedad intelectual en los centros, que vaya más allá de la consideración de la patente como un indicador y que afecte tanto a las estructuras corporativas como de las unidades de negocio y sistemas de incentivos. Asimismo, es preciso avanzar en la creación de las estructuras y sistemas que conduzcan a una mayor creación de nuevas empresas de base tecnológica por los centros.

Por último, el tercer gran componente de las infraestructuras de apoyo a la I+D+i empresarial lo constituyen los **servicios avanzados a empresas**. Este es un sector clave para la competitividad e innovación de la economía, especialmente para aquellas empresas que, constituyendo la mayor parte del tejido empresarial, por su menor capacidad de absorción, tienen un modelo de innovación que no descansa tanto en la I+D. No obstante, excluyendo a determinados segmentos del mismo, la posición de las

empresas vascas de servicios avanzados dista de la deseable: en su apuesta por la investigación y formación, en su internacionalización, en su capacidad de funcionar en red y realizar alianzas, en la estabilidad de su personal, en la especialización y continuidad de sus actividades, en su tamaño... A pesar de ello, las políticas de innovación habidas hasta el presente en la CAPV han ignorado en la práctica el papel fundamental de este sector, han obstaculizado su acogimiento a los programas públicos o han puesto en marcha programas de uso masivo de la consultoría (por ejemplo, con las agendas de innovación) que, en lugar de impulsar a la corrección de tales defectos y permitirles avanzar en su sofisticación, han conducido a una degradación y mala imagen del sector. La mejora de dicho sector debería convertirse en una de las prioridades de la próxima política de innovación.

Cabe citar, empero, casos de aplicaciones exitosas en el sector de políticas de compras públicas en la CAPV (por ejemplo, el Guggenheim), que muestran un posible camino por dónde avanzar, en los que se logró aunar esfuerzos de centros de excelencia internacional con actores locales, que reforzaron las capacidades de estos y les permitieron avanzar en sus capacidades y en la resolución de las debilidades antes citadas. Eso requiere una cierta discrecionalidad y desarrollo de una demanda exigente. Y si bien AVIC, la Asociación Vasca de Empresas de Ingeniería y Consultoría, hasta ahora no ha cumplido un papel muy activo y transformador en el sector, parece evidente que la política respecto al sector deberá basarse en ella para articular los procesos de formación, investigación, estancias internacionales, concentración etc. que se requieren.

La superación de tales debilidades debería ir de la mano de la puesta en valor de aquellos elementos diferenciales de la CAPV sobre los que construir activos, que las empresas vascas de servicios avanzados luego pudieran explotar en el mundo. Ejemplos palmarios de ello lo podrían constituir la paquetización del modelo de competitividad seguido en la CAPV (política de innovación, política de clústeres...) y de la gestión industrial existente en las empresas vascas.

5.4 Las interconexiones entre los agentes componentes del sistema

Los diagnósticos realizados en los primeros apartados de este capítulo muestran que una de las principales debilidades del sistema de I+D de la CAPV es la falta de interrelación de sus componentes y del sistema vasco como tal con otros sistemas de innovación avanzados. Por lo tanto, una de las recomendaciones más fundamentales para la política de innovación sería la de tratar de impulsar y desarrollar las interrelaciones entre los agentes del sistema (interconexiones internas), así como la internacionalización del sistema vasco (interconexión con el exterior). Esa es también una de las principales conclusiones del informe revisión de las políticas de ciencia, tecnología e innovación realizado por Bilbao-Orsorio (2009).

Empezando por las interconexiones entre las empresas y las infraestructuras científico-tecnológicas, ciertamente, parte de las actuaciones deberán afectar a los agentes que juegan por el lado de la oferta (infraestructuras científico-tecnológicas); pero parte de esa falta de conexión radica también en la falta de capacidad de absorción y de interlocución por parte de la demanda (las empresas), por lo que en el diseño de programas debería perseguirse tal objetivo. Por último, no deberíamos olvidarnos, en esa puesta en contacto de oferta y demanda, del papel que podrían

desempeñar ciertas instituciones de interface, tales como agencias de desarrollo, asociaciones clústeres, asociaciones sectoriales y empresariales, Cámaras de comercio, escuelas de formación profesional y similares. En anteriores apartados nos hemos referido a las medidas que, para la mejora de la eficiencia de los integrantes de la demanda o para el aumento de la capacidad de absorción de las empresas habrían de abordarse, que pueden hacer que, por la mejora de las entidades que entran en interconexión, luego esa interrelación resulte más fructífera (por ejemplo, aumentar el número de doctores en los agentes del sistema con mayores debilidades al respecto: empresas y centros tecnológicos). Aquí nos referiremos a las medidas que favorezcan y hagan más operativa tal interconexión.

Probablemente entre las **medidas de carácter general** para favorecer las interrelaciones entre los diferentes componentes del sistema de innovación vasco la más importante sea el establecimiento de programas e incentivos para la movilidad del personal entre agentes: en estos momentos esa movilidad es prácticamente nula y uno de los principales obstáculos a la transferencia de conocimiento dentro del sistema vasco. Otra medida de carácter general es que las estructuras de gobierno de las infraestructuras tecnológicas contemplen de manera efectiva la participación en ellas de los restantes agentes, de modo que se dé una interpenetración de los diferentes tipos de agentes y en la determinación y aprobación de sus planes estratégicos pudieran ser recogidos los intereses del conjunto del sistema de innovación. Por último, habría que establecer mecanismos de capilaridad para que las infraestructuras científico-tecnológicas, radicadas en las tres capitales, resulten accesibles a las empresas de I+D y conjunto del sistema productivo, que en gran medida se ubica en comarcas industriales.

Centrándonos, más en particular, en las medidas que cabría proponer para cada tipo de agente, en el ámbito de los **BERC** tal figura debería intentar superar la estrategia de “aprovechamiento de oportunidad” que prevaleció en su surgimiento, y plantearse dentro de una estrategia más integral de desarrollo y especialización de la investigación básica dentro de la universidad y con una mayor colaboración e integración de tales centros en los departamentos universitarios de sus respectivas áreas.

Los **CIC**, por su parte, una vez que se ha avanzado en su fase de implantación, deberían impulsar la cooperación con los restantes agentes del sistema, objetivo este que como su nombre indica era una de las razones básicas de su creación. Por un lado, aguas arriba, deberían buscar las sinergias y la colaboración con la universidad, los BERC e instituciones tales como Ikerbasque. Por otro lado, con carácter incluso preferente, deben entroncar sus planes con los de las empresas, de modo que su investigación finalmente se materialice en resultados económico-empresariales.

Como en el apartado correspondiente se exponía, dentro de los CIC actualmente existentes es posible identificar dos tipos de centros: unos que se han desarrollado buscando primordialmente desarrollar capacidades propias de investigación básica (la “I” de investigación, existente en sus siglas), y otros que nacieron primordialmente para impulsar la cooperación de las capacidades ya existentes (la “C” de cooperación, existente en sus siglas). Los primeros, que en un primer momento postergaron la cooperación con otros agentes a la creación de capacidades propias, deben asumir

con igual rango de prioridad que la de realizar investigación básica, la función de cooperación y transferir los resultados de tal investigación al tejido empresarial vasco; y en los segundos, la cooperación debe impulsarse de modo más real, que el formal llevado a cabo hasta el presente. En todo caso, habría que velar para que, más allá de la cooperación que los CIC puedan tener con los otros agentes, existan mecanismos que posibiliten el desarrollo de planes de I+D y tecnológicos de todos los agentes del sistema en el área de actuación de cada CIC, cuestión que no parece que las estructuras actuales de los CIC vayan a posibilitar.

En cuanto a los centros tecnológicos, aparte del establecimiento de estructuras de gobierno eficaces que posibiliten la participación de los otros agentes clave del sistema de innovación y del paso a una cultura en los centros de co-generación de valor para el cliente y la sociedad, así como de la creación de diferentes esquemas de relación de los centros para los distintos tipos de empresas, los centros deberían explotar las posibilidades que ofrecen diversas instituciones para la colaboración (asociaciones sectoriales y clústeres, asociaciones empresariales, cámaras de comercio, agencias de desarrollo y escuelas de formación profesional, especialmente) para su conexión con las pequeñas empresas.

Con respecto a la interconexión de los agentes del sistema vasco de innovación, no debería olvidarse la propia coordinación de las diferentes **administraciones públicas** que operan sobre el sistema, cuestión considerada de gran importancia y en la que resta mucho recorrer (Bilbao-Orsio, 2009). Tal coordinación de ayudas no significa necesariamente uniformización de los diferentes programas. En todo caso, el conjunto de las administraciones públicas deberían tratar de evaluar si los programas de ayudas a la I+D están cumpliendo efectivamente el criterio de adicionalidad que la literatura requiere de las ayudas públicas, habida cuenta de que las ayudas financieras y fiscales son claramente superiores en la CAPV que en otros territorios.

Por último, la interconexión del sistema vasco con otros sistemas de innovación avanzados, pasa, en primer lugar, por impulsar la movilidad internacional del personal de I+D: no sólo impulsando, como se ha hecho desde Ikerbasque, la venida de investigadores procedentes del extranjero a las organizaciones constituyentes de la RVCTI, sino también posibilitando estancias del personal de los miembros de la RVCTI y de las empresas de servicios avanzados en centros de investigación o de análisis internacionales de prestigio; en segundo lugar, por impulsar a las empresas vascas (más allá de los centros tecnológicos) a que concurran en los programas comunitarios y establezcan proyectos de cooperación con el extranjero; y en tercer lugar, por llevar a cabo una política pro-activa de atracción de centros de I+D de empresas extranjeras a nuestra comunidad, apoyándonos en el gran desarrollo que poseen nuestras infraestructuras tecnológicas (centros tecnológicos, CIC, BERC, parques tecnológicos...) y en la elevada capacitación de nuestra mano de obra y elevado porcentaje de ingenieros y personal de carreras técnicas.

6 Resumen

En el **primer apartado** de este trabajo se ha comparado el sistema de innovación de la CAPV con el de otros países avanzados a partir de fuentes estadísticas: por un lado, de la estadística de I+D, por ser la estadística de actividades innovadoras con datos más homogéneos y comparables internacionalmente y que contempla todos los agentes del núcleo duro del sistema de innovación; y, por otro lado, el EIS 2008, por ir más allá de la I+D y tomar en consideración un amplio número de indicadores a la hora de valorar la posición innovadora de un territorio.

La estadística de I+D muestra que en universidad y en organismos públicos de investigación la CAPV se encuentra por detrás de la media comunitaria, pero que en otras infraestructuras científico-tecnológicas comprendidas en el sector empresas (centros tecnológicos, CIC y BERC) la CAPV destaca con respecto al resto de España y la media de la UE-15. En cuanto a las empresas industriales, son bajos el porcentaje de empresas industriales con I+D, el nivel de especialización y profesionalización de su personal de I+D, el tamaño medio de sus equipos, la intensidad de su gasto en I+D y la internacionalización de su actividad innovadora. Es decir, en contra de lo que sugeriría el gasto en I+D de empresarial total con respecto al PIB (y más aún, el del personal de I+D con respecto al total del empleo), en la CAPV hay una notable debilidad en I+D en lo que cabría considerar el corazón de todo sistema de innovación: el sector empresarial.

Paralelamente, la estadística de I+D pone de manifiesto que una de las principales debilidades del sistema de I+D de la CAPV es la falta de interrelación de sus componentes, lo que claramente impide que las debilidades del sector empresarial puedan compensarse con las capacidades existentes en las infraestructuras científico-tecnológicas anteriormente mencionadas. La literatura de innovación destaca que para aprovecharse y explotar el conocimiento existente en su entorno las empresas precisan disponer de capacidad de absorción, capacidad que en gran parte se desarrolla haciendo ellas mismas I+D.

En cuanto al EIS, destacan como fortalezas del sistema vasco el emprendimiento, la especialización en sectores de medio-alta tecnología o conocimiento y sus recursos humanos. La CAPV muestra, en cambio, sus principales debilidades en una serie de indicadores característicos de un modo de innovación STI (es decir, basado en la ciencia y tecnología): porcentaje de doctores, gasto público en I+D, patentes, balanza de pagos tecnológica, ventas de productos nuevos para el mercado y capital riesgo. De cualquier modo, los indicadores más ligados a un modelo DUI o de innovación basado en la experiencia presentan también debilidades en algunos aspectos clave, como en el gasto en innovación que no es de I+D, en el porcentaje de pymes que colaboran en innovación, o en innovación no tecnológica. Y también en factores facilitadores de ambos tipos de innovación, como son las TIC, la CAPV muestra un nivel de gasto relativo una cuarta parte inferior al de la UE.

En el **segundo apartado** de este trabajo el sistema de innovación de la CAPV se compara, no con el de otros países (como en el apartado primero), sino con el de otras regiones, dado que al ser habitual la concentración geográfica de la actividad innovadora resulta un tanto distorsionador comparar datos de una región con los de países, que en definitiva son fruto de una media de regiones que oculta la

concentración anterior. Las tipologías de regiones innovadoras permiten capturar esa variedad y riqueza empírica de patrones de innovación regional, aspecto fundamental para identificar patrones de desarrollo y diseñar políticas adaptadas a las características de cada territorio.

Son tres las tipologías regionales recogidas en el informe. En primer lugar, una tipología de regiones europeas elaborada por Navarro et al. (2009), en la que la CAPV aparece posicionada en el grupo 4 de regiones centrales con capacidad económica y tecnológica intermedia, muy próxima al grupo 5 de regiones industriales reconvertidas con cierta capacidad económica y tecnológica. Quizá la lección más destacable del análisis basado en dicha tipología es que aparentemente las regiones deben optar por una orientación, bien industrial bien de servicios, si desean alcanzar un nivel significativo de desarrollo económico y tecnológico. En tal sentido, la CAPV debería mirar a las regiones situadas en los grupos 5 (antes descrito) y al grupo 7 (regiones tecnológicamente avanzadas con especialización industrial) a la hora de buscar ejemplos de buenas prácticas y diseñar una estrategia de migración hacia tales grupos. Asimismo tal análisis pone de manifiesto la positiva relación que la accesibilidad, por un lado, y el ser región-capital, por otro, presentan con el desarrollo económico-tecnológico: si bien el hecho de que la región albergue a la capital del país no es un hecho susceptible de modificación en un plano regional (si bien, la conversión en una ciudad-región podría, en otro plano, posibilitar parte de las ventajas asociadas a la región-capital), sí que hay más margen de actuación en mejorar la accesibilidad que presenta el territorio.

En la segunda tipología regional, elaborada por Navarro y Gibaja (2009), centrada en las comunidades autónomas españolas, se distinguirían claramente dos grupos de comunidades autónomas dependiendo de su nivel de desarrollo económico y tecnológico. En el grupo de las más avanzadas se situarían, por un lado, la CAPV y Navarra, como regiones industriales y avanzadas económica y tecnológicamente; y, por otro lado, Cataluña y Madrid, con grandes núcleos urbanos. El estrecho emparejamiento de la CAPV y Navarra derivaría de la semejanza en sus estructuras sectoriales y empresariales, en sus fuertes apoyos públicos a la innovación, en las políticas de cooperación e internacionalización de sus empresas, en sus favorables indicadores educativos y de mercado de trabajo. La CAPV obtendría mejores resultados que Navarra en output económico, input innovador y centros y parques tecnológicos; mientras que la segunda superaría a la primera en output científico y tecnológico e I+D universitaria.

En cuanto a las tipologías regionales recogidas en el *Regional Innovation Scoreboard (RIS)* 2009 de la Comisión Europea, de los 5 grupos que, dependiendo de su desempeño innovador, distingue el informe, la CAPV se sitúa en el segundo, esto es, en el de desempeño medio-alto. También Navarra, Cataluña y Madrid logran entrar en ese grupo, pero con más problemas que la CAPV, como muestra el hecho de que cuando los grupos se elaboran con datos de 2004 Navarra y Cataluña quedan fuera de dicho grupo; o que Madrid se sitúa en un grupo inferior al de la CAPV en dos de los tres componentes del índice de innovación regional: en los de actividades empresariales y output. En cuanto a las fortalezas y debilidades relativas, la CAPV presenta fortalezas relativas en actividades empresariales (2004) y habilitadores (2006), lo cual cabe valorar positivamente, pues el informe RIS muestra que casi todas

las regiones con alto desempeño muestran fortaleza en actividades empresariales; y las de medio-alto desempeño, en habilitadores o en actividades empresariales.

El **tercer apartado** del trabajo tiene por objetivo analizar los componentes de la red vasca de ciencia, tecnología e innovación que son objeto directo de las políticas de I+D+i del Departamento de Industria (conjunto que deja fuera a la universidad, y que por simplificar denominaremos RVCTI), a partir de los datos obtenidos de una explotación específica solicitada a Eustat de su Estadística de I+D. Tales datos, agrupados de acuerdo con unas categorías de actores establecidas en la RVCTI, hacen referencia al número y tamaño de los agentes, a su gasto en I+D, al modo en que lo financian y a los recursos humanos que emplean. En un primer lugar, se compara la RVCTI con la universidad y con el resto de empresas que efectúan actividades de I+D; y, en segundo lugar, se analizan los diferentes rasgos que presentan 5 grandes categorías de actores: los centros excelentes (BERC y CIC), los centros tecnológicos, los centros sectoriales, públicos y de I+D sanitaria, las unidades de I+D empresariales y el resto de servicios de I+D.

La conclusión fundamental de dicho análisis es que durante el período 2000-2007 la universidad vasca ha perdido peso relativo dentro del sistema de innovación, a favor de la RVCTI; y que dentro de esta última, ha aumentado significativamente la diversificación, especialmente por la fuerte expansión de los centros de excelencia (BERC y CIC). Aunque los centros tecnológicos pierden peso relativo y captan una proporción menor de fondos públicos ante el dinamismo de los otros tipos de agentes (centros de excelencia, unidades de I+D empresariales y resto de servicios de I+D), su actividad de I+D y los apoyos que reciben han continuado creciendo en términos absolutos. Esa mayor diversificación de la RVCTI supone un fortalecimiento y avance en la madurez del sistema vasco y ha ayudado a compensar algunas de sus debilidades, especialmente en materia de investigación básica e internacionalización de sus investigadores.

En el **cuarto apartado** del trabajo, elaborado a partir de las entrevistas realizadas con expertos y representantes de distintos tipos de organizaciones componentes de la RVCTI, se analizan los retos o problemas existentes en aquellos miembros de la cadena de valor del conocimiento que, habiendo estado más ligados al Departamento de Industria, generan conocimiento que puede transferirse a las empresas, para que éstas lo incorporen en sus innovaciones.

- De los BERC se subraya fundamentalmente su naturaleza de instituciones peri-universitarias y su confuso y débil entronque con la universidad.
- Entre los retos de los CIC se abordan la necesidad de clarificación y entronque de esta figura con respecto a otras de la RVCTI, la función de cooperación para la que en principio fueron creados, la del número y coordinación de los CIC, la cuestión de sus estructuras de gobierno y de control y, por último, su modo de financiación.
- En cuanto a los centros tecnológicos, aparte de una breve reflexión sobre su posible integración, la discusión se ordena de acuerdo con los siguientes campos: patronatos y otros órganos; especialización, tipos de productos y financiación; personal; y otras cuestiones como actividad patentadora, creación de empresas de base tecnológica, empresas destinatarias de sus servicios y tipo de relación con sus clientes.

- De las unidades de I+D empresariales se tratan las razones detrás de su reciente proliferación, de las distintas realidades que subyacen tras dicha categoría y del diferente impacto que ejercen en su entorno.
- Por último, de los servicios avanzados a empresas, pieza clave de los sistemas de innovación avanzados y que hasta el presente no ha sido objeto de la política de innovación, se exponen sus notables debilidades en términos de investigación, formación, internacionalización, tamaño, capacidad de funcionamiento en red, estabilidad del personal, transparencia, etc.; pero también las claras potencialidades para su puesta en valor, de modo que contribuya no sólo al reforzamiento de la competitividad de las empresas vascas, sino el mismo como sector que compite internacionalmente.

El **quinto apartado** trata de recopilar una serie de recomendaciones derivadas de los diagnósticos efectuados en los cuatro apartados anteriores. Tales recomendaciones se agrupan, de acuerdo con las justificaciones que para la intervención pública en el ámbito de la innovación ofrece la Economía de la innovación, en cuatro ámbitos: establecimiento de una estrategia de innovación, superación de fenómenos de estancamiento o *lock-in*, mejora de los agentes componentes del sistema y reforzamiento de las interconexiones entre agentes.

Respecto a la estrategia de innovación, la política de I+D+i debe tratar de construir ventajas sobre la especialización industrial que presenta su estructura productiva, teniendo en cuenta los modos de innovación y base de conocimiento en él prevalecientes. El sistema de innovación ofrecerá mejores resultados cuando, sin renunciar y tratando incluso de hacer más evidentes las fortalezas que el sistema vasco puede tener en un modo de innovación basado en la experiencia (modelo DUI) y de base sintética o ingenieril, se combinan tal modo de innovación y base de conocimiento, con otro basado en la ciencia y la tecnología (modelo STI) y de base analítico, y se corrigen las debilidades actualmente existente en estos últimos. Con relación al reforzamiento del modelo DUI, se recomienda impulsar políticas en el ámbito del diseño, de la innovación organizativa y comercial y de las TIC.

Pero con objeto, no sólo de mejorar la eficiencia del sistema mediante la combinación de diferentes modos de innovación y bases de conocimiento, sino también de evitar quedar atrapado en tecnologías y productos obsoletos (*lock-in*), se recomienda continuar la política iniciada en la última década, de impulso a la diversificación de actividades del sistema vasco y de corrección de las debilidades existentes en aspectos ligados al modo de innovación STI. La primera pasaría no sólo por el impulso de ámbitos nuevos (bio, nanos, TIC y energías renovables), sino también por explotar la fertilización cruzada y desbordamientos o *spillover* en sectores tradicionales, apoyándose en el apreciable nivel de variedad relacionada (*related variety*) existente en la CAPV, y por el impulso a la eco-innovación. En cuanto a la segunda, en el informe se recomienda actuar en el ámbito de las personas (doctorados y profesionalización del personal de I+D), del capital riesgo y las patentes.

En el ámbito de la mejora de los componentes del sistema, la principal recomendación pasa por centrar el foco de la política de I+D+i en el sector empresas que, a pesar de que aparentemente algunos indicadores pudieran indicar lo contrario, en la CAPV presenta una notable debilidad y escasa capacidad de absorción para explotar las

infraestructuras creadas en su entorno. Hay que sumar más empresas a la I+D y desarrollar una política pro-activa con aquellos núcleos de empresas más desarrollados. En cuanto a las infraestructuras, deben continuarse los esfuerzos por aumentar y diversificar el número y tipo de agentes, pero paralelamente desarrollar estructuras intermedias de representación y agrupación de intereses que faciliten la gestión y coordinación. En CIC y centros tecnológicos hay que repensar las estructuras de gobierno, aumentar la especialización y coordinación, y asegurar fórmulas de financiación más estables alineadas con las prioridades del país. Resulta fundamental, además, incorporar de modo efectivo el sector de servicios avanzados a empresas al ámbito de la política de innovación, corrigiendo sus graves debilidades y explotando las potencialidades que para su internacionalización existen,

Por último, quizá la mayor carencia del sistema de innovación vasco radica, en estos momentos, en que, aunque las piezas o componentes del sistema ya están básicamente creados, la interrelación entre ellos es francamente escasa y eso lastra enormemente su eficiencia. Dejando a un lado las medidas particulares concernientes a BERC, CIC, centros tecnológicos y administraciones públicas, entre las medidas de carácter general que se propugnan destacarían los programas o incentivos para la movilidad del personal entre los agentes, la relativa a la participación cruzada en los órganos de gobierno de los agentes componentes de las infraestructuras científico-tecnológicas y el apoyo en instituciones de interface que doten a las políticas de innovación de capilaridad territorial y les permitan llegar a las pymes. Pero la interconexión no debe contemplarse exclusivamente en términos internos, sino que también debe hacer referencia a la conectividad del sistema vasco de innovación con otros sistemas de innovación (*local buzz, but global pipelines*). Con tal objeto se propugna impulsar la movilidad internacional del personal de I+D, fomentar la participación vasca en proyectos de cooperación con centros extranjeros; y políticas pro-activas de atracción de centros de I+D de empresas extranjeras o organismos comunitarios.

Referencias

- Arundel, A. y Hollanders, H. (2006). 2006 *Trend Chart Methodology Report. Searching the forest for the trees: "Missing indicators of innovation"*. Trend Chart Innovation Policy in Europe.
- Asheim, B. (2009). La política regional de innovación de la próxima generación: cómo combinar los enfoques del impulso por la ciencia y por el usuario en los sistemas regionales de innovación. *Ekonomiaz* 70: 86-105.
- Asheim, B. y Gertler, M. (2005). The Geography of Innovation. Regional Innovation Systems (pp. 291-317). En Fagerberg, J. et al. (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Asheim, B. et al. (2006). Constructing regional advantage. Principles, perspectives, policies. Final report, European Commission, DG Research, Bruselas. Accesible en http://www.dime-eu.org/files/active/0/regional_advantage_FINAL.pdf
- Bilbao-Osorio, B. (2009). *The Basque Innovation System: a policy review*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Bitard, P. y Basset, J. (2008). *Mini Study 05 – Design as a tool for Innovation*. Pro Inno Europe-Inno Metrics.
- Chaminade, C., Lundvall, B.-Å., Vang, J. y Joseph, K.J. (2009). Designing innovation policies for development: towards a systemic experimentation-based approach (págs. 360-379). En Lundvall, B.-Å. et al. (eds.) *Handbook of innovation systems and developing countries*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Cuesta, A. y Albisu, B. (2008). *La demanda, la oferta y el clúster de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la CAPV*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Department of Trade and Industry (2005). Creativity, design and business performance *DTI Economics Paper* 15. London: UK Government Printing Office.
- Edquist, C. (2001). Innovation policy—A systemic approach (págs. 219-238). En Archibugi, D. y Lundvall, B.-Å. (eds.) *The Globalising Learning Economy*. Oxford: Oxford University Press.
- FORA (2009). *Nordic Innovation Monitor 2009*. Denmark: Nordic Council of Ministers.
- Giráldez, E. (1993). *La balanza tecnológica*. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Hollanders, H. y Van Cruisen, A. (2009). *Design, Creativity and Innovation: A Scoreboard Approach*. Pro Inno Europe-Inno Metrics.
- Hollanders, H., Tarantola, S. y Loschky, A. (2009). *Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009*. Pro Inno Europe-Inno Metrics.
- Huerta, E. y García, C. (2004). *La innovación tecnológica y organizativa en la empresa industrial vasca*. SPRI y Universidad Pública de Navarra.
- Jensen, M.B.; Johnson, B.; Lorenz, E. y Lundvall, B.A. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy* 36 (5): 680-693.

- Minondo, A. (2008). The Sophistication of Basque Exports. *Orkestra Working Paper Series in Territorial Competitiveness* nº 2008-03.
- Navarro, M. (2009). *El sistema de innovación de la CAPV a partir de las estadísticas de I+D*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Navarro, M. y Buesa, M. (dir.) (2003). *Sistemas de innovación y competitividad en el País Vasco*. San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.
- Navarro, M. y Gibaja, J.J. (2009). Las tipologías en los sistemas regionales de innovación. El caso de España. *Ekonomiaz*, 70: 240-281.
- Navarro, M.; Gibaja, J.J.; Bilbao-Osorio, B. y Aguado, R. (2009). Patterns of innovation in the EU-25 regions: a typology and policy recommendations. *Environment and Planning C: Government & Policy*, 27, 815-840.
- OECD (2002). *Frascati Manual. Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. Paris:OECD.
- OECD (2005). *Micro-policies for growth and productivity: final report*.
- Olazaran, M., Albizu, E. y Otero, B. (2009). Technology transfer between technology centres and SMEs: evidence from the Basque Country. *European Planning Studies* 17 (3): 345-363.
- Peña, I. (dir.) (2009a). *Actividad Emprendedora vasca de alto potencial de crecimiento (2000-2005)*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Peña, I. (dir.) (2009a). *Global Entrepreneurship Monitor. Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe Ejecutivo 2008*. Donostia: Eusko Ikaskuntza-Orkestra.
- Radauer, A., Streicher, J. y Ohler, F. (2007). Benchmarking national and regional support services for SMEs in the field of intellectual and industrial property. *PRO INNO Europe paper* N° 4.
- San Sebastián, P., Iglesias, A. y Fernández, I., Martínez, A. y Esnaola, I. (2008). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la CAPV: análisis comparado y retrospectivo*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Tödtling, F. y Trippel, M. (2005). One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy* 34: 1203-1219.
- Vinodrai T., Gertler, M.S. y Lambert, R (2007), Capturing Design: lessons from the United Kingdom and Canada. En Arundel, A., Colecchia, A. y Gault, F. (eds) *Science, Technology and Innovation in a changing world: responding to policy needs*. Paris: OECD.
- Von Tunzelmann, N. y Acha, V. (2005). Innovation in "low tech" industries (págs. 407-432). En Fagerberg, J., Mowery, D. y Nelson, R. (ed.) *Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.

ORKESTRA

Instituto Vasco de Competitividad – Fundación Deusto

**Mundaiz, 50
20012 Donostia – San Sebastián
t. (+34) 943297327
f. (+34) 943279323**



**Instituto Vasco de
Competitividad**

Fundación Deusto

**Lehiakortasunerako
Euskal Institutua**

Deustu Fundazioa

www.orquestra.deusto.es