

ANÁLISIS ECONÓMICO

«Análisis de las Estructuras de Interfaz en el Sistema de Innovación de la C.A.V.»

Mikel Gómez Uranga
Antón Borja Alvarez

Dpto. de Economía Aplicada
U.P.V.-E.H.U

Palabras clave: Innovación, redes de innovación, desarrollo regional, estructuras de interfaz, política industrial, política tecnológica.

Nº de clasificación JEL: D85, O31, O, 32, O33, R58.

1. INTRODUCCIÓN

En nuestros días la innovación y la difusión tecnológicas, hay que entenderlas como procesos cuya gestación y desarrollo requieren la existencia de entornos adecuados, o de conjuntos de elementos convenientemente interrelacionados que constituyen un sistema con una determinada proyección espacial (nacional o regional). En las próximas páginas trataremos de precisar los conceptos de «paradigma de red», y de «sistema regional o nacional de innovación», y a continuación analizaremos los diversos organismos, entidades, o instituciones con capacidad para mantener o potenciar unas relaciones más estrechas y eficientes entre los diferentes elementos que integran un sistema o red de innovación. Precisamente la búsqueda de esas entidades señaladas ha constituido la tarea principal de una investigación de carácter empírico, de la cual

* El artículo que se presenta es fruto del trabajo de investigación que los dos autores han realizado en el marco del proyecto: «Estructuras Interfase e Instrumentos de Interacción en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Industria», financiado por la Comisión Europea (Programa VALUÉ) y la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), habiendo participado el Dr. Antón Borja Alvarez en calidad de Director-Coordenador para la parte correspondiente a la C.A.V.

pretendemos presentar en este artículo, aquellos resultados que nos han parecido más significativos para el caso de la Comunidad Autónoma Vasca.

Finalmente nos parece que pudiera ser útil, desde una perspectiva de política industrial y tecnológica, realizar algunas recomendaciones fundamentadas en la observación de las insuficiencias o dificultades para alcanzar un eficiente funcionamiento del sistema de innovación vasco. El conocimiento de una información semejante obtenida para varias comunidades regionales, nos permite tener más elementos de juicio a la hora de poder detectar los puntos «fuertes» y «débiles» de la generación y difusión de innovaciones en nuestra propia Comunidad.

2. LA RED COMO FORMA PRIVILEGIADA DE ANALIZAR PROCESOS DE INNOVACIÓN Y DE DESARROLLO ESPACIAL-REGIONAL

El desarrollo económico de un territorio se vincula con la capacidad existente para la generación de innovaciones. En estas líneas entendemos la innovación en una acepción amplia casi schumpeteriana que incluye también la creación de nuevos mercados. Las empresas aunque son sujetos fundamentales en la creación y en la difusión de las innovaciones, sin embargo únicamente son una parte de todo un conjunto de elementos interrelacionados que constituyen un proceso de desarrollo. El núcleo de un sistema productivo regional se halla integrado por un conjunto de empresas, sin embargo ese núcleo difícilmente puede aislarse de su envoltura o de su entorno espacial. Así, por ejemplo, la llegada a un determinado espacio regional de una empresa con todo su bagaje de conocimientos y de dominio tecnológicos no es suficiente para asegurar un resultado eficiente e innovador tanto para la empresa, como para el sistema productivo regional ya que es necesario que la empresa encuentre un entorno y una masa crítica institucional para el funcionamiento de todo el conjunto de mecanismos económicos, sociales y políticos.

El cambio tecnológico, en primer lugar y sobre todo es «cambio», lo que generalmente se asocia al desarrollo de los mercados, y exige la existencia de entornos propicios para la creación, difusión, y adaptación de las tecnologías. En los últimos quince años se ha avanzado de manera notable en el análisis de la teoría del cambio técnico y la innovación; en efecto se ha evolucionado, desde entender la creación de tecnologías y la difusión como momentos separados (modelos teóricos de difusión de Mansfield), hasta la comprensión de que la propia difusión es un proceso creativo donde se generan necesariamente nuevas competencias y donde se alteran y se adaptan los productos y las tecnologías de origen (Lundvall, Rosenberg, Amendola, Gaffard, etc.). Precisamente esta manera de interpretar la difusión vincula necesariamente los procesos de innovación y de cambio técnico a los procesos de desarrollo económico y de cambio socio-institucionales.

Hasta la actualidad no existe un paradigma que permita explicar la complejidad de la innovación y del cambio, posiblemente porque tampoco puede encontrarse un modelo holístico explicativo. Sin embargo observamos ciertos avances analíticos

parciales que pueden permitir una mayor potencialidad explicativa del cambio y de la innovación cuando se utiliza «el paradigma de red».

En las próximas líneas trataremos de plasmar el significado de una aproximación en términos de red, así como sus posibles potencialidades a la hora de aplicar procesos innovadores en un determinado espacio regional.

Una red se encuentra determinada por un conjunto de actores heterogéneos que establecen vínculos de coordinación; esos actores pueden ser: laboratorios, centros de investigación, organizaciones empresariales, instituciones públicas, instituciones financieras, usuarios, y otros. La elaboración conjunta de las innovaciones, así como la mejor difusión de las informaciones caracteriza primordialmente a una red.

Una red innovadora establece y organiza las relaciones de intermediación que se deben establecer entre la investigación científico-técnica y el mercado. En una red existen una gama importante de variados productos e inputs que sirven de intermediación entre los distintos actores; en ese lugar se sitúan por ejemplo: artículos, documentos, contratos, dispositivos elementales, patentes, prototipos, reglas, etc. (M.Callon, 1991).

Pero la comprensión de las redes como algo no puramente descriptivo, supone descubrir las características principales de su funcionamiento. Nos parece que las propiedades más relevantes que podrían expresar la lógica de funcionamiento de esos mecanismos paradigmáticos son:

a) Los efectos sinérgicos como efectos externos

El concepto de sinergismo utilizado en química y farmacia, supone que el efecto que se obtiene de la acción combinada de dos sustancias químicas distintas es mayor que aquél que se obtiene de la suma de los efectos de las mismas sustancias pero actuando de manera independiente (Enciclopedia Británica, 1978, pág. 740). En el desarrollo regional este concepto expresaría que la presencia de agentes específicos e instituciones en una región no es prerequisite exclusivo para la innovación y la creatividad regional bajo condiciones de inestabilidad estructural, sino que también es necesaria la interacción dinámica mutua entre los diversos agentes (W. Stohr, pág. 3).

Normalmente estas perspectivas de estructuras sinérgicas regionales se fundamentan más en modelos de interacción, en interacciones institucionales, que en flujos input-output (físicamente y financieramente definidos) de bienes y de factores de producción.

En la literatura de la innovación se difunde el concepto de «Sistema de innovación», que se constituye por un número de elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de un nuevo conocimiento económicamente útil (Lundvall, 1992). El libro verde sobre la innovación de la Comunidad Europea al referirse al proceso de innovación observa que: «No se trata de un proceso lineal, con un orden bien delimitado y un encadenamiento automático sino de un sistema de interacciones, de idas y venidas, entre las diferentes funciones y participantes cuya experiencia y conocimientos se refuerzan mutuamente y se acumulan. De ahí la importancia cada vez mayor que se concede en la práctica a los mecanismos de las interacciones internas en la empresa, y a

las redes con las que la empresa se asocia a su entorno» (CC.EE, 1995). A lo largo de estas páginas entenderemos la innovación como un proceso interactivo (K. Morgan, 1995, pág.5).

b) La cooperación entre los agentes participantes en la red

La red tiene como función principal la de «optimizar» los, flujos de información, para lo cual se deben establecer mecanismos de cooperación entre los diversos agentes participantes¹, «ya que los actores en las redes no pueden alcanzar sus objetivos sin la cooperación activa de otros actores, lo que es una expresión de la mutua interdependencia» (Kamann, 1991, pág. 36). La cooperación en ocasiones permite superar una insuficiencia de recursos, así como las dificultades para obtener información, en áreas como la financiación de la investigación.

Cualquier red técnico-económica cumple la propiedad fundamental que consiste en su capacidad para favorecer y organizar las interacciones entre las diferentes actividades que ellas coordinan (J.Gaffard, 1989). La política de innovación consistirá precisamente en crear o potenciar esas interrelaciones y efectos sinérgicos que caracterizan las redes. Las «estructuras interfases» tienen como función primordial reforzar los vínculos entre los diferentes agentes que constituyen la red, dinamizando en consecuencia aquellos procesos que contribuyen a la innovación.

Por otra parte, la potencialidad para desarrollarse un espacio local o regional, estará vinculada a la calidad del sistema de redes que pueda configurar. La capacidad de desarrollo endógena de una región o de un entorno local, depende de variables políticas y culturales (culturas empresariales, del trabajo, de cooperación entre los agentes, educativa, y de formación de la mano de obra, etc.), y también de las estrategias de las empresas y de los grupos situados en el área.

Una concepción esencialmente coincidente con la acepción de red (en M. Callon, 1991) la encontramos en Camagni (1991), que observa la necesidad que tienen las firmas de unas determinadas condiciones del entorno para poder enfrentarse con mejores garantías a problemas relacionados con la información y con la incertidumbre. En ese sentido ni los mecanismos de toma de decisiones internas (la empresa o jerarquía), ni tampoco los procesos de mercado serán adecuados para poder enfrentarse a los problemas mencionados. El intento de desarrollar las condiciones necesarias para poder impulsar un medio innovador con carácter permanente se vincula a la capacidad para movilizar relaciones de interdependencia entre diversos actores; proveedores-clientes, productores de servicios-trabajo productivo, procesos informales de transferencias de información, transferencias de información en general, así como esquemas interpretativos incorporados culturalmente para el reforzamiento de procesos de aprendizaje colectivos especificados territorialmente. Los procesos de aprendizaje pueden fundamentarse en diversos aspectos como: prácticas de las empresas (cultura

¹ Los principios que mueven los comportamientos entre los diferentes participantes de una red, no se vinculan exclusivamente al espíritu maximizador en el plano mercantil. En una concepción de red cobrarían protagonismo los principios de: reciprocidad, confianza, aprendizaje (en la relación entre agentes), descentralización (de los procesos de información), y asociación.

empresarial), procesos informales derivados del desarrollo de nuevas actividades, o derivados del resultado de las decisiones públicas (Gordon, pág. 11). Las relaciones no mercantiles entre proveedores y clientes, las interacciones estratégicas con instituciones de investigación, las fuentes de capital, los gobiernos locales, y la proximidad de los competidores constituyen componentes importantes de los espacios incentivos de las firmas (Ratti y D'Ambrogio, 1992).

Gran parte del éxito de Silicon Valley se halla vinculado al hecho de que importantes segmentos de la industria regional han sido capaces de integrar un cierto sistema de innovación, con nuevos vínculos entre firmas locales, y nuevas formas de aprendizaje innovador, así como nuevas configuraciones en las relaciones entre el sistema de producción regional y el entorno extraregional.

Pero como también se observa en el libro verde de la UE: «La innovación no es únicamente un mecanismo económico o un proceso técnico. Ante todo es un fenómeno social a través del cual los individuos y las sociedades expresan su creatividad, sus necesidades y sus deseos. De esta forma, independientemente de su finalidad, sus efectos o sus modalidades, la innovación está estrechamente imbricada en las condiciones sociales en que se produce. La historia, la cultura, la educación, la organización política institucional y la estructura económica de cada sociedad determinan, en último término, su capacidad de generar y aceptar la novedad». (CC.EE, 1995:17).

Aunque el concepto de «cluster» popularizado por Porter (1990) representa una densa red de actores económicos variados tal como hemos descrito en párrafos anteriores, sin embargo en el contexto de la metodología de redes ponemos un mayor énfasis en las dinámicas sinérgicas, así como en las bases institucionales sobre las que se definen los propios actores socioeconómicos, debido a que el carácter de las relaciones que se establecen entre los diversos agentes se vincula con el substrato cultural, social y político que caracteriza el entorno.

La máxima cooperación se obtiene en la medida en la que funciona eficazmente la red entre todos los agentes implicados. Pero la red no se sitúa en un universo armónico de relaciones entre los diversos participantes, sino que por el contrario aquéllas pueden ser conflictivas. No existe una adecuación ni coherencia «a priori» entre las transacciones interpolares (ciencia, técnica, mercado); hay interacciones sucesivas hasta lograr cierta complementariedad.

El análisis regional-local se enriquece si se supone que, desde una perspectiva endógena, es necesario la existencia de un conjunto industrial que nucleee un proyecto autónomo, que integre: un conjunto de grupos empresariales, pymes e instituciones financieras, y una muy notable calidad organizativa de los sistemas científico-educativos, que propicie un potencial latente que permita establecer vínculos de cooperación. La investigación aplicada tendría como objetivos principales: la detección de aquellos efectos sinérgicos que se generan entre los diversos agentes empresariales, así como las posibilidades de potenciar la industria local a través de la óptima conexión de ésta con los sistemas financiero y educativo.

2.1. Los recursos específicos como característicos de los procesos de innovación en red

Los recursos genéricos, que son los tradicionalmente conocidos como factores productivos: trabajo o bienes de capital, son dados «de una vez por todas» para el proceso de producción, es decir son exteriores al propio proceso en donde se combinan. Se denominan genéricos porque pueden utilizarse en diversos procesos productivos. En la función de producción neoclásica «el cambio» se halla directamente relacionado con la disponibilidad de los recursos existentes, el ajuste es entonces meramente cuantitativo.

Frente a esa aproximación convencional (en términos de recursos genéricos), O. Williamson (1985) introduce el concepto de «recursos específicos» los cuales se configuran de una manera dinámica, sus características se van redefiniendo a posteriori en el propio proceso productivo, por lo tanto adquiere la mayor relevancia la vinculación de los recursos a un determinado proceso productivo.

La especificación de un proceso productivo que se reproduce de forma permanente, solicita nuevos recursos de carácter específico, ya se trate de nuevas cualificaciones o de informaciones particulares variables en el curso de un proceso. Los recursos van adquiriendo nuevas especificaciones y propiedades insertas por lo tanto en un proceso de índole creativo.

En el contexto de la asignación y de la localización de inversiones, la tarea del empresario no consiste en adoptar los recursos que más le convengan a través de la selección y de la utilización de «recursos genéricos», sino en la creación de recursos que no son siempre transferibles a través de los mecanismos del mercado (Amendola y Gaffard, 1987). Cuanto más se avanza en el desarrollo de un proceso productivo, más se consideran los recursos como propios y exclusivos al mismo. En este modelo analítico la inclusión del trabajo humano como un recurso específico capaz de acumular experiencias y de desarrollar procesos de aprendizaje, constituye uno de los aspectos más relevantes y de mayor transcendencia de estas aproximaciones.

El trabajo constituye el recurso específico por excelencia, las experiencias y la adecuación de los trabajadores a cada proceso de trabajo, suponen que las cualificaciones alcanzadas por aquellos sean válidas preferentemente para ciertos trabajos específicos, y que la posibilidad de que puedan ser sustituidos por otros trabajadores que no hayan completado análogos procesos de aprendizaje sea muy remota.

La configuración en red como modo de organización y coordinación de actividades se halla perfectamente capacitada para la generación de recursos creadores de tecnología, por lo tanto favorece la creación de recursos específicos, lo que refuerza la continuidad y estabilidad de las relaciones originadas en su seno, ya que supone que si alguno de los participantes abandonase en un momento la red, perdería parte de las ganancias procedentes de los procesos de aprendizaje desarrollados a lo largo de un determinado período creativo (Cohendet, 1989).

2.2. Una tipología de redes

Un estudio pormenorizado sobre la base de una tipología de redes podría tener múltiples aplicaciones para análisis de desarrollo (en espacios amplios), e incluso para la evaluación de sectores estratégicos en un país determinado. A continuación y a partir de los trabajos de M.Callon, P.Laredo y V.Rabeharisoa (1992) y M.Callon (1991), formulamos la siguiente clasificación de redes de carácter técnico-económico:

a) *Redes Convergentes*

Son semejantes a un mecanismo donde las diversas partes (actores) funcionan para el logro de un determinado resultado. En una red convergente cada actor (ya sea investigador, tecnólogo, comercial, institución política, institución financiera, etc.) es capaz de utilizar en su actividad los recursos que necesita y que se hallan disponibles de manera eficiente, sin que sea necesario realizar ajustes entre los diversos agentes, ni tampoco entre los diferentes mecanismos de coordinación.

Idealmente se puede concebir una red muy estructurada donde las actividades se hallan perfectamente integradas; en ella las señales emitidas por cualquier actor participante son perfectamente difundidas recorriendo con rapidez la distancia entre los puntos distantes de la red. Sin embargo, pueden darse casos en los que: se hallan ausentes de la estructuración en red ciertos tipos de actores, o se puede observar una debilidad de ciertas subredes o una debilidad en la intensidad de las relaciones, así como una importante dispersión de las diferentes subredes.

Si las redes no son convergentes (por lo tanto se les denomina «dispersas»), la intervención de los agentes políticos debería contribuir al incremento de las interacciones, actuando principalmente sobre aquellos actores que no interactúan convenientemente, o que aisladamente o de forma colectiva no contribuyan a hacer avanzar la convergencia.

También es posible aplicar los análisis presentados para analizar microespacios en los que la configuración en red está intrínsecamente vinculada a la experiencia, y en los que el tipo de redes en funcionamiento son necesariamente muy integradas y estructuradas. En ese sentido los llamados «parques científicos y tecnológicos» pueden ser asimilados a esos espacios innovadores. Algunas realidades más conocidas internacionalmente (casos de Silicon Valley, Cambridge, etc.), así como los objetivos declarados en algunas realidades más cercanas como «el parque tecnológico de Zamudio» pueden constituir buenos ejemplos de los espacios que estamos analizando. El desarrollo del potencial endógeno, la creación y atracción de nuevas empresas innovadoras, la asociación de estructuras privilegiadas (universidades, centros de investigación), son algunos de los objetivos perseguidos por estos parques innovadores.

b) *Redes incompletas*

La ausencia o el mínimo desarrollo de algunos de los actores constituyentes de la red es lo que caracteriza a las denominadas redes incompletas. Esa caracterización tiene un carácter relativo, ya que en todo caso deberá tener como referencia la

comparación con otras redes o sistemas regionales o nacionales de innovación. La imposibilidad o dificultad para responder a las demandas o solicitudes de cualquier actor de la red por parte de otros, puede ser una muestra de la ausencia o de la debilidad de algún agente de la red. Por ejemplo, la posible demanda desatendida de un laboratorio industrial a los departamentos científicos universitarios.

Las redes más extensas cubren generalmente todas las fases de actores necesarios para que se generen los procesos de innovación. Pueden abarcar desde la presencia de un entorno de ciencia o de investigación fundamental, hasta la fase de la propia demanda de mercado. Una red pudiera ser más o menos completa, lo que no quiere decir que tenga que ser necesariamente extensa.

3. SISTEMAS DE INNOVACIÓN² Y ESTRUCTURAS DE INTERFAZ

3.1. Algunas definiciones

El presente estudio se enmarca en el seno de un Sistema Nacional de Innovación (SNI) que caracterizamos por los *elementos* y las *estructuras* que contiene así como por las relaciones que se producen entre los elementos de un mismo entorno o de entornos diferentes. Las interrelaciones e, incluso más aún, la cooperación entre los elementos del SNI se favorecen por la puesta en práctica de ciertos mecanismos. En el desarrollo de nuestro estudio se analiza un mecanismo concreto: *las estructuras de interfaz*.

Consideramos que los diferentes elementos del SNI se agrupan, en función de su actividad principal del proceso de innovación, en una serie de «entornos». Así, denominamos «entorno científico» a aquél en el que mayoritariamente se realiza la producción de conocimientos científicos; «entorno tecnológico» a aquél en el cual se desarrollan tecnologías y saber hacer; «entorno productivo» al que produce bienes y servicios, aportando un valor añadido, y «entorno financiero» al que ofrece recursos financieros a los elementos de los demás entornos para el desarrollo de sus respectivas actividades.

En el proceso de innovación, se consideran de la máxima importancia las *interrelaciones* e incluso más aún, *la cooperación*, entre los elementos de un mismo entorno y de entornos diferentes. Este aspecto se considera particularmente importante, porque si no se producen *relaciones* entre los diversos elementos de un entorno y entre los de los diferentes entornos no se podrá hablar realmente de «Sistema» de Innovación, todo lo más de un conjunto de elementos más o menos activos e innovadores. Una manera eficaz de conseguir estos objetivos es la puesta en marcha de mecanismos de fomento de la cooperación, que se pueden clasificar en dos grandes grupos: estructuras e instrumentos.

Una *estructura de interfaz* es una *unidad que se crea en un entorno para dinamizar sus elementos y catalizar las interrelaciones entre ellos y con los elementos de otros entornos*.

² En el desarrollo de los apartados 3, 4 y 5 recogemos las ideas esenciales que aparecen en «Marco de estudio del proyecto VALUE: «Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación», 1995.

Un *instrumento de fomento de la interrelación* es un incentivo o ayuda que tiene como objetivo *favorecer el desarrollo de actividades o de estructuras de cooperación, más o menos duraderas*. Consideramos incluido en este grupo instrumentos tales como la financiación de proyectos de I+D conjuntos entre varios elementos de un mismo entorno o de entornos diferentes, las becas para fomentar la movilidad entre entornos, las aportaciones económicas a la creación de centros de I+D mixtos o de unidades de interfaz, etc. En su mayoría, estos instrumentos son de naturaleza financiera, pero algunos son de tipo normativo y otros se constituyen como servicios de difusión de la información científica y técnica, como por ejemplo las bases de datos.

Los estudios de los SNI han puesto de manifiesto que las *administraciones* pueden desempeñar un papel muy activo en el desarrollo de los SNI, tanto en lo referente a su estructura como a sus actividades; de forma directa influyen mediante los mecanismos puestos en juego en el marco de sus políticas científica, tecnológica e industrial; de una forma más indirecta, mediante sus políticas educativas, fiscales, laborales, etc. y, en general, con el marco social y económico que define y con los objetivos de calidad de vida que planteen alcanzar.

3.2. Las estructuras de interfaz: objetivos y actividades

En términos generales, los objetivos de las estructuras de interfaz se podrían resumir en los siguientes:

- dinamizar a los elementos de los entornos entre los que actúa especialmente en aspectos relacionados con la innovación;
- promover y catalizar las relaciones entre los elementos de los entornos a los cuales se encuentran más próximos con los de otros entornos mediante el establecimiento de contactos bilaterales o de acciones colectivas de diversos tipos;
- propiciar el establecimiento de marcos de cooperación ordenados, transparentes y equilibrados, entre los elementos de un determinado entorno, o entre los elementos de entornos diferentes.

El desarrollo de los objetivos anteriores se realiza mediante diversos tipos de actividades que se pueden agrupar en los siguientes apartados:

Actividades de relación:

- contacto directo y estrecho con los elementos del propio entorno, y de otros entornos, para conocer sus temas de trabajo y sus intereses y posibilidades de innovación tecnológica;
- búsqueda de socios para proyectos y otras acciones de colaboración en procesos de innovación;
- búsqueda de financiación para proyectos de innovación;
- búsqueda de oportunidades tecnológicas de inversión;

- participación activa en foros, mesas de transferencia de tecnología, presentaciones, etc. relacionadas con la transferencia de conocimientos científicos y técnicos;
- elaboración de folletos, catálogos y otros sistemas de comunicación.

Actividades de información y difusión de la información:

- sobre programas de ayudas, públicas o privadas, relacionadas con la investigación y la tecnología, en particular, aquéllas en las que participen varios elementos;
- sobre aspectos de propiedad industrial/intelectual, puesto que en muchas de las relaciones entre distintos elementos suele ser un aspecto sobre el que hay que establecer criterios;
- difusión y promoción de la oferta tecnológica;
- divulgación de resultados científicos y técnicos.

Actividades de asesoramiento:

- preparación de propuestas a programas públicos o a entidades privadas (incluido ofertas a clientes);
- sobre políticas, mecanismos y ayudas públicas ligadas a la innovación;
- elaboración de la oferta de tecnología;
- identificación y formulación de las demandas de tecnología e I+D;
- vigilancia tecnológica;
- planes de viabilidad y asesoramiento en el establecimiento de nuevas empresas innovadoras.
- realización de planes de explotación de tecnología, estudios de viabilidad tecnoeconómica y estudios de mercado relacionados con actividades de innovación;
- sobre actuaciones internacionales en materia de innovación tecnológica.

Actividades de gestión:

- gestión de proyectos de transferencia/cooperación tecnológica;
- gestión de solicitudes presentadas a las diversas fuentes de financiación;
- implantación de fórmulas de gestión de la innovación en empresas y CPI.

Actividades de pertenencia a asociaciones/redes de unidades de interfaz o internas:

- participación en actividades de formación;
- participación en actividades de desarrollo de la asociación/red respectiva.

4. SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

El Sistema español de Ciencia y Tecnología ha experimentado una evolución notable en los últimos años, que se evidencia tanto en los recursos dedicados a las actividades de I+D como en los resultados científicos y tecnológicos obtenidos. A pesar de todo, aún se observan graves desequilibrios y carencias, tal como se describe brevemente a continuación y se representa esquemáticamente en el Gráfico n.º 1.

El *entorno científico* está constituido mayoritariamente por las universidades y los organismos públicos de investigación³, que concentran alrededor del 70% de los investigadores, el 60% del personal que realiza actividades de I+D y el 49% del gasto, porcentajes superiores a los de otros países de nuestro entorno.

En el *entorno productivo*, en el que predominan las empresas pequeñas y medianas, se observa una escasa tradición en actividades de I+D, esto se traduce en una excesiva concentración del gasto y de los recursos humanos⁴ dedicados a actividades de I+D en un número reducido de empresas, entre las que destacan las grandes empresas y las de capital mayoritariamente extranjero; además, el esfuerzo se concentra en tres sectores industriales (material eléctrico y electrónico, transporte y químico). Se considera que la falta de técnicos cualificados en el entorno productivo puede constituir una seria limitación para la incorporación del tejido empresarial español al proceso de innovación, dada la importancia del factor humano en el modelo de innovación actual. El nivel del entorno productivo español en el contexto internacional⁵, medido por el déficit comercial de los sectores manufactureros, ha experimentado un deterioro creciente en la década de los 80, consecuencia, en parte, de la apertura del mercado estatal a los intercambios internacionales, pero en algunos sectores se aprecia una ligera mejora de los índices de cobertura del comercio exterior en los últimos años⁶ (industria de material y maquinaria eléctrico y electrónico, maquinaria de oficina y ordenadores).

En el *entorno tecnológico* se encuentran las unidades de I+D de las empresas, las asociaciones empresariales de investigación y los centros tecnológicos —ambos necesarios para facilitar la introducción de tecnologías en aquellas empresas que no pueden desarrollarlas por sí mismas—, los grupos de investigación del ámbito de la ingeniería, las empresas de ingeniería y de consultoría tecnológica, las empresas de bienes de equipo, etc. El peso relativo de este entorno es menor del que sería necesario para que el sistema funcionara adecuadamente. Los resultados tecnológicos más comúnmente empleados —patentes, balanza tecnológica— han experimentado mejoras en los últimos años, aunque en términos generales, nuestro país es deficitario desde el punto de vista tecnológico.

³ El conjunto formado por las universidades y los organismos públicos de Investigación se denomina habitualmente Centros Públicos de Investigación (CPI).

⁴ Según el Instituto Nacional de Estadística, en 1992 tan sólo 1.753 empresas declararon actividades de I+D. Además, el 49% del gasto empresarial y el 42% de los Investigadores se concentraban en las empresas de más de 1.000 empleados, que representan el 7% del número total de empresas que realizan actividades de I+D. Por su parte, las 45 empresas cuyo capital social es mayoritariamente extranjero, realizan el 40% del gasto estatal, emplean el 32% de los Investigadores y el 36% del personal dedicado a estas actividades.

⁵ Ratio exportaciones/importaciones. OCDE (1994/2).

⁶ La cobertura de la balanza tecnológica ha pasado de un 0,18 en 1987 al 0,25 en 1992. Las solicitudes de patentes en el extranjero han pasado de 2.263 en 1987 a 6.886 en 1992.

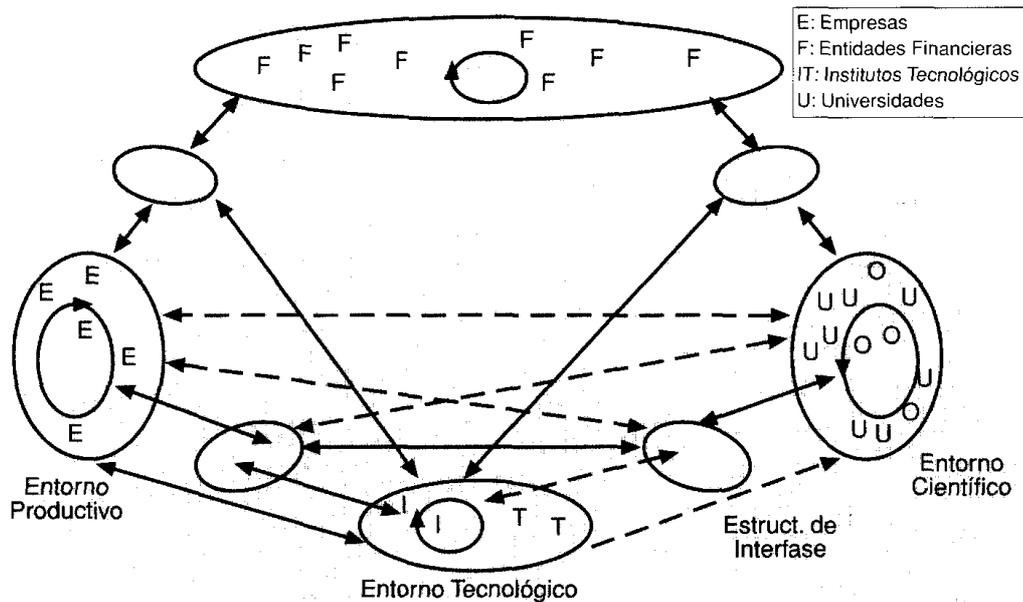
Finalmente, el *entorno financiero*, en el que se encuentran las fuentes de financiación tradicionales —mercado de valores, sociedades de garantía recíproca— no ofrece mecanismos de financiación adaptados a las necesidades de los proyectos de innovación —alto riesgo y largo plazo— y, en particular, las empresas medianas y pequeñas, encuentran serias dificultades para financiar sus proyectos de innovación, por lo que básicamente los llevan a cabo con apoyo de las administraciones públicas.

Adicionalmente, las *relaciones* entre los entornos descritos, cuyo número e intensidad han experimentado también una evolución digna de destacar, son aún relativamente débiles, especialmente con las empresas pequeñas y medianas pertenecientes a sectores tradicionales. Como indicadores de las relaciones entre el entorno productivo y los entornos científico y tecnológico cabría citar la cuantía económica de los contratos suscritos entre las empresas y los centros públicos de I+D por una parte y entre las empresas y las asociaciones de investigación empresariales por otra. En el primer caso, los datos del INE (1992) revelan que mientras que en 1987 las empresas financiaron con unos 2.000 MPTAS las actividades de I+D de los CPI, en 1992 la aportación superó los 16.000 MPTAS, evidentemente muestra de un aumento significativo de tales relaciones. Por otra parte, 42 centros tecnológicos españoles han obtenido unos 21.500 MPTAS de ingresos en 1994 por servicios a unas 14.000 empresas y por su participación en programas de I+D.

El SNI español puede representarse mediante el esquema del Gráfico n.º 1; en él se establecen los cuatro entornos antes descritos —productivo, tecnológico, científico y financiero— en los cuales el número relativo de *elementos activos* y, en general, su grado de desarrollo, se representa mediante una mayor o menor densidad de puntos; entre los entornos se incluyen las que hemos denominado *estructuras de interfaz*, cuyo nivel de actividad con cada entorno se representa mediante flechas más o menos gruesas. En síntesis, el esquema trata de poner de manifiesto que, en el SNI español, el desarrollo del entorno científico es muy superior al de los otros dos y que las relaciones entre entornos, bien directamente o bien mediante las estructuras de interfaz, son relativamente débiles y escasas. Finalmente, se considera que faltan estructuras de interfaz activas entre los entornos tecnológico y productivo, pues hoy por hoy tan sólo cabe incluir entre las mismas a los centros tecnológicos, en tanto realizan este tipo de actividades, y una estructura productiva basada en PYMES, como la española, requeriría una mayor disponibilidad de este tipo de servicios.

Como se ha indicado con anterioridad, a falta de un entorno financiero capaz de asumir el riesgo inherente a las actividades innovadoras, han sido las diversas *administraciones* las que han soportado básicamente la financiación necesaria para la implantación o mantenimiento de estructuras e instrumentos de fomento de las relaciones entre los diferentes entornos.

Gráfico n.º 1. Representación actual del Sistema Nacional de Innovación Española



Fuente: Proyecto Value, 1995.

5. TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE INTERFAZ DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

Las estructuras que han sido analizadas —243—⁷, han sido adscritas a los diferentes entornos del SNI en razón de la *función de interfaz* desempeñada, es decir, del papel que desempeñan en el Sistema y de su vinculación a los mismos. La posición de cada una de estas unidades en la relación correspondiente a cada uno de los entornos se basa en la intensidad de su *actividad de interfaz*, es decir, en el número de tareas propias de una unidad de interfaz que llevan a cabo (información, relación, asesoramiento, gestión) y en la complejidad de las mismas. Se ha optado por una ordenación cronológica, en función del año de creación de cada una de ellas.

Se obtiene así, para cada uno de los entornos, los subconjuntos de estructuras de interfaz indicados en el Cuadro n.º 1. Puede observarse que su distribución entre los diferentes entornos es muy desigual. Los entornos científico y tecnológico concentran el 70% de las estructuras y cada uno de ellos por separado supera en número de estructuras a la suma de las existentes en los otros dos.

⁷ Reproducimos algunos de los resultados elaborados por el equipo de la OTRI de Valencia del Proyecto Value. En el cuadro n.º 1 se señalan el número de actividades de interfaz recogidas en nuestras encuestas por grupo de entidad y Comunidad Autónoma. Destacan, por su número, la Comunidad Autónoma Vasca, Madrid, Cataluña y Valencia.

La heterogeneidad de las estructuras es grande. Por una parte, algunas de ellas se centran en tareas de interfaz, mientras que otras apenas desarrollan este tipo de tareas. Otras estructuras realizan actividades que conllevan, en mayor o menor grado, actividad de interfaz. Por ejemplo, un Instituto Tecnológico (IT) realiza actividades de apoyo tecnológico y de I+D para que un grupo de empresas puedan acceder a conocimientos técnicos que les permitan innovar. En el desarrollo de estas actividades, el IT realiza actividades de dinamización del grupo de empresas y se relaciona con las mismas, es decir, actúa como interfaz entre el entorno productivo y el tecnológico; adicionalmente, puede poner en interrelación a las empresas con otros IT y con grupos universitarios que disponen de otras tecnologías o conocimientos, actuando así de interfaz entre el entorno productivo y el científico. En el Cuadro n.º 2 se indica, a título orientativo, si el objetivo principal de la estructura es la de interfaz.

Esta heterogeneidad de las estructuras hace que la función de interfaz varíe mucho de unas a otras y se presente bajo aspectos múltiples. Por otra parte, cada subconjunto de estructuras encierra, asimismo, gran diversidad. Del mismo modo, en estructuras propiamente de interfaz, como las OTRI, coexisten unidades unipersonales que únicamente realizan tareas de gestión e información y tienen un comportamiento pasivo y otras con mayor disponibilidad de personal, con comportamiento activo y que desarrollan, además de las tareas de gestión e información, las de relación y asesoramiento. En la creación de las nuevas estructuras de interfaz interviene de modo mayoritario la Administración, muy por encima de los elementos de los diferentes entornos, como consecuencia de políticas de fomento de la actividad innovadora. Este factor interviene negativamente en la eficacia de las citadas estructuras, pues mientras que no son adoptadas por los elementos de los entornos, sus funciones dentro del SNI son más reducidas que cuando su creación se debe a la acción de dichos elementos, como consecuencia de una necesidad sentida.

En el Cuadro n.º 2 se observa, asimismo, que la Administración está en el origen de las estructuras de interfaz en porcentaje claramente mayoritario en todos y cada uno de los entornos y que, además, su participación aumenta en los entornos productivo y financiero; ello, unido a que en estos sectores es donde hay menor número de estructuras de interfaz, pone de manifiesto un menor interés de dichos entornos por los procesos de innovación tecnológica. En estas circunstancias, quizás sea más ajustado hablar de inexistencia del SNI que de un SNI débil e inmaduro, pues en los entornos productivo y financiero participan una parte muy pequeña de las empresas existentes, lo que significa que la mayor parte de las empresas de producción y de servicios no están inmersas en la cultura de la innovación.

6 SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN: EL CASO DE LA C.A.V.

Los principales indicadores de la actividad de I+D para 1992 sitúan a la C.A.V, con un gasto de 42.153,8 millones de ptas. (7,8% del total español), lo que representa el 1,24% del VAB al coste de factores, superior al 1%, valor medio estatal. El Sector

⁸ Para la realización de los apartados 6 y 7 nos hemos apoyado en los trabajos de investigación de campo realizados por las ayudantes de investigación: Intxaurburu, G., Ferreiro, C. Ozerin.L. y Camarero, M. en el marco del Programa Value.

Cuadro n.º 1. Número de entidades de interfaz, por grupo de entidad y Comunidad Autónoma

Entorno	Grupo	Andalucía	Aragón	Asturias	Canarias	Castilla y León	Castilla La Mancha	Cataluña	C. Valenciana	Extremadura	Galicia	Islas Baleares	Islas Canarias	La Rioja	Madrid	Murcia	Navarra	CAV	TOTAL
CIENTÍFICO	INSTITUTO DE I+D				1			3	1	1	1	1			1	1			6
	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD-ENTIDAD				2				3	1					1	1		1	14
	OTRI	9	1		1	1	1	9	5	1	3	1	2	1	11	1	2	1	53
	UNIDADES INTERFAZ ESPECIALIZ. DEL E. CIENTÍFICO.	3			1			12	1	2	4	1	3	1	12	3	3	8	5
	SUBTOTAL	12	2	0	3	7	1	12	10	2	4	1	3	1	12	3	3	8	84
TECNOLÓGICO	CENTRO DE FORMACIÓN Y ASESORAMIENTO			1		1		2			1					1	1		8
	CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS	3	1	1		7	1	5	1	3	3		3		5	2	2	2	13
	INSTITUTO TECNOLÓGICO					1		5	11	3	3				3	3	1	10	55
	ENTIDAD CONSULTORA/BROKER	3	1	2	0	9	1	12	2	14	3	0	3	0	8	6	4	11	11
	SUBTOTAL	3	1	2	0	9	1	12	14	3	4	0	3	0	8	6	4	11	81
PRODUCTIVO	CEEI	2	1	1		1			3	1	1				1	1	1	3	16
	PARQUE TECNOLÓGICO	1		1		1		1			1							3	8
	UNIDADES INTERFAZ EMPRESARIAL Y AGRUP. EMPRESARIALES										1				3			6	11
	SUBTOTAL	3	2	2	0	2	0	1	3	1	3	0	0	0	4	1	1	12	35
FINANCIERO	ENTIDAD DE CAPITAL SEMILLA-RIESGO					1		1	1	1					1			1	6
	SOCIEDAD DE DESARROLLO REGIONAL	3		2	1	1	1			2		1					1		12
	INTERFAZ ADMINISTRACIÓN- E. TECNOL./E. PROD.	2	2	1	1				1	1	1		1	1	3	1		6	21
	INTERFAZ ADMINISTRACIÓN- E.CIENT./E. TECNOL.	5	2	4	2	2	1	2	2	4	1	1	1	1	6	1	1	7	43
	SUBTOTAL	23	7	8	5	20	3	27	29	10	12	2	7	2	30	11	9	38	243

Fuente: Proyecto VALUE: «Estructuras de Interfaz», 1995.

Cuadro n.º 2. **Tipología de estructuras de interfaz**

Estructuras	N.º	Objetivo principal de interfaz	Origen de la estructura
<i>ENTORNO CIENTÍFICO</i>	84		
Institutos de I+D	16	NO	E
Fundaciones Universidad-Empresa Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)	14	SI	E
Unidades de interfaz especializadas del E. científico.	53	SI	A
	5	SI	E
<i>ENTORNO TECNOLÓGICO</i>	81		
Centros de formación y asesoramiento	8	NO	E
Centros de servicios técnicos Empresas de consultoría tecnológica Institutos tecnológicos	13	NO	E
	11	NO	E
	55	Variable	A
<i>ENTORNO PRODUCTIVO</i>	35		
CEEI	16	NO	A
Parques Tecnológicos	8	NO	A
Unidades de Interfaz Empresariales y otras Agrup. Empr.	11	SI	E
<i>ENTORNO FINANCIERO</i>	43		
Sociedades de capital riesgo/semilla	6	NO	A
Sociedades de desarrollo regional	12	NO	A
Interfaz Administración-entornos Tecnológico-Productivo	21	NO	A
Interfaz Administración-entornos Científico-Tecnológico	4	NO	A

E = Empresa

A = Administración

Fuente: Proyecto VALUE (1995).

Empresas (que incluye a los centros tecnológicos) ejecuta el 82,8% de los «gastos internos», correspondiendo a la «Enseñanza Superior», el 12,6% y a la Administración Pública el 4,6%.

En cuanto al personal investigador, el personal en equivalencia a dedicación plena (E.D.P) era, para 1992, de 5.063,6 personas, de los cuales 2.718,7 eran investigadores, lo que supone una media de 3,12 investigadores por 1.000 activos, superior al 2,74 de la media española.

La distribución de los investigadores por sectores de ejecución y su comparación con la media española se observa en el Cuadro n.º 3.

6.1. El entorno científico

Lo constituyen la Universidad del País Vasco, la Universidad de Deusto y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de San Sebastián perteneciente a la Universidad de Navarra.

El volumen de alumnos para el curso 1991-92 fue de 66.172. Su distribución por áreas de conocimiento se recoge en el Cuadro n. °4.

En cuanto al profesorado, para el curso 1990-1991 se contabilizaban 3.434 profesores universitarios. El Cuadro n. °5 muestra su distribución por áreas de enseñanza.

6.2. Entorno tecnológico

Como ya se ha señalado el sector empresas es el que mayor cantidad de recursos dedica al esfuerzo tecnológico. El gasto en I+D, para 1992, como porcentaje del VAB al coste de los factores, ejecutado por las empresas, fue de un 0,97% superior al 0,5% como valor medio español.

Para 1993, el gasto ascendió a 33.274 millones de ptas. (83% del total), correspondiendo 24.527 millones de ptas. a los recursos de origen estrictamente empresarial (ya que 6.649 millones ptas. procedían de las Administraciones Públicas y 2.176 millones de ptas., corresponden a fondos procedentes del extranjero, mayoritariamente fondos procedentes de la Unión Europea).

Hay que señalar que del conjunto de las actividades empresariales es la industria el sector con mayor peso, habiendo dedicado 20.565 millones de ptas. El número de empresas con actividad investigadora ha sido de 281 con un E.D.P. de 2.452 personas. Dentro de este sector industrial, los subsectores con una inversión absoluta mayor fueron los de maquinaria y material eléctrico-electrónico 6.407 millones de ptas., material de transporte 2.511, química 2.113, maquina herramienta 1.747 y otra maquinaria 1.598.

Dentro de este apartado conviene señalar específicamente la actividad de los centros tecnológicos en la C.A.V.

Cuadro n.º 3. Distribución de los investigadores por sectores

	(En %)	
	C.A.V	España
Administ. Pública	2,8	18
Enseñanza Superior	37,5	54
Empresas	59,7	28

Fuente: I.N.E (1992).

Cuadro n.º 4 **Distribución de los alumnos por áreas de conocimiento**

(En %)

	C.A.V	España
Humanidades	9,3	11
CC. jurídicas y sociales.	54,1	53
CC. experimentales	7,8	8
CC. de la salud	6,5	9
Técnicas	22,3	19

Fuente: Anuario de Estadística Universitaria.

La política del Dpto. de Industria del Gobierno Vasco, se inició en 1982, impulsando la creación y desarrollo de centros tecnológicos así como la promoción de la investigación y desarrollo en las empresas. De aquí la importancia de los Centros Tecnológicos Tutelados cuyas actividades se concentran en:

- desarrollo de proyectos tecnológicos;
- generación de empresas tecnológicas;
- difusión tecnológica;
- ensayos y asistencia técnica;
- formación de investigadores posgraduados.

Al analizar las áreas tecnológicas que abordan los C.T.T., se aprecia la importancia concedida a la fabricación, mecánica, electrónica y materiales.

Además de estos C.T.T. existen otros centros tecnológicos sectoriales, así como empresas de consultoría tecnológica.

En los años 90, los C.T.T. diversifican sus actividades y las ayudas del Gobierno Vasco van disminuyendo de modo especial, a partir de 1992, lo que supone que, en algunos casos como LABEIN, se autofinancia hasta el 80%. Esto redundará en la orientación de sus investigaciones y desarrollos tecnológicos, potenciando en ocasiones servicios técnicos de menor nivel y participando, en muchos casos, en proyectos europeos e internacionales desconectados de la realidad productiva vasca. Lo cual explica, al menos parcialmente, la coexistencia de un cierto potencial tecnológico en la C.A.V. (los C.T.T.) y el bajo desarrollo tecnológico de amplios conjuntos de pymes vascas de diversos subsectores industriales.

6.3. El entorno productivo

El tejido industrial de la C.A.V. abarca 12.820 empresas en 1995, como señalan las estadísticas del I.N.E., a través del Directorio Central de Empresas. Pero dicho tejido industrial está formado mayoritariamente por pequeñas empresas, como se aprecia en el Cuadro n.º 7.

Cuadro n.º 5. Distribución del profesorado por áreas de enseñanza

(En %)

	C.A.V	España
Humanidades	11,2	11
CC. jurídicas y sociales	38,4	32
CC. experimentales	12,5	12
CC. de la salud	15,1	23
Técnicas	22,8	22

La estructura industrial vasca⁹ continúa caracterizándose por la especialización de ciertos sectores industriales¹⁰ en la fabricación de Transformados metálicos, aunque reduce su aportación al PIB industrial al final de la década (del 43,9% en 1985 al 40,9% en 1994). El sector de la Energía y agua también disminuye su aportación, siempre a precios constantes, desde el 16,2% al 15,9%, aumentando la participación de las otras dos divisiones industriales: Otras manufacturas (del 22,6% al 25,1%) e Industria básica (del 17,3% al 18,5%).

El PIB industrial experimenta un crecimiento real del 28,9% a lo largo del período 1984-94 (2,9% anual), extendiéndose esta favorable evolución al conjunto de los grandes sectores industriales. No obstante, las divisiones de Otras industrias manufactureras e Industrias básicas experimentan un crecimiento superior a la media industrial (4% y 3,6% en términos anuales, respectivamente), en tanto que las divisiones de Energía y transformados metálicos incrementan su valor añadido en menor cuantía que la correspondiente al conjunto del sector industrial (2,7% y 2% anual, respectivamente).

A pesar de las reestructuraciones industriales producidas en los últimos 15 años, sigue predominando las industrias maduras de nivel tecnológico medio o bajo. Solamente un 4,2% de la plantilla industrial realiza labores de tipo tecnológico y de innovación (en 1992).

El volumen de ingenieros industriales, licenciados e ingenieros técnicos alcanza un valor del 8,7% de toda la plantilla industrial para el conjunto de actividades productivas.

Como han señalado algunos estudiosos¹¹, solamente el 8,1% de la producción vasca es de nivel tecnológico alto, correspondiendo al nivel tecnológico medio un 31,41% y al nivel tecnológico bajo un 60,4%. Teniendo en cuenta que la economía vasca está

⁹ Ver «Análisis estructural de la Economía Vasca (1985-1994). SPRI, 1995.

¹⁰ Energía y Agua; Industria Básica (Metálicas Básicas, Industria no metálica y Química); Transformación de Metales (Construcciones Metálicas, Artículos Metálicos, Maquinaria, Material Eléctrico, Material de Transporte); Otras Manufactureras (Alimenticias, Textil y Calzado, Madera y Muebles, Papel y Gráficas, Caucho y Plástico).

¹¹ Mikel Navarro: «La crisis de la industria manufacturera en la C.A.V». 1994

Cuadro n.º 6. **Centros Tecnológicos Tutelados (C.T.T.): Personal y facturación. 1992**

<i>Centro</i>	<i>Investig.</i>	<i>Técnicos</i>	<i>Becarios</i>	<i>Total</i>	<i>Facturación (M.ptas.)</i>
CEIT	50	13	56	119	556
GAIKER	41	13	31	85	354
IKERLAN	99	33	24	156	966
INASMET	86	29	29	144	1.120
LABEIN	115	62 8	35	212	1.420
ROBOTIKER	70	15	31	109	683
TEKNIKER	58		30	103	633
TOTAL	519	173	236	928	5.732

Fuente: EITE

recientemente abierta al extranjero (20% de su producción industrial se exporta y un 19% de los productos manufactureros consumidos proceden del extranjero), es significativo que la casi absoluta mayoría (95%) de los productos exportados sean de bajo y medio nivel tecnológico.

El entorno productivo no se reduce al sector de las industrias manufactureras, que se cita en el cuadro n.º 7. Es necesario incluir aquella parte del sistema productivo que se vincula a lo que habitualmente se denominan:

- «servicios ligados a la producción» (servicios técnicos, de ingenierías, de gestión de la producción, de organización del trabajo y de la producción, etc.);
- «servicios de apoyo a la gestión y a la comercialización» (servicios jurídicos, fiscales, marketing, diagnósticos empresariales, etc.);
- industrias de telecomunicaciones, industrias de gestión y de programas informáticos, consultoras especializadas en formación de directivos, etc.

Todas estas actividades señaladas, que se incluyen convencionalmente en los servicios, adquieren mayor relevancia cuando se trata de analizar y valorar un sistema de innovación actual.

6.4. Entorno financiero

La financiación externa de las actividades relacionadas con la innovación tecnológica en la C.A.V. es realizado casi en exclusiva por las Administraciones Públicas (europea, española y vasca) a través de sus políticas científica y tecnológica. La contribución del sector financiero privado (bancos y cajas de ahorro) a las actividades de innovación tecnológica es francamente escasa. Como ejemplo se puede

Cuadro n.º 7. **Porcentaje de empresas industriales por estrato de asalariados**

	< 6	6-19	20-49	50-99	100-199	200-999	> 1.000
C.A.V.	64,3	22,9	7,5	2,8	1,5	1 0,5	0,1
España	74,7	17	5,6	1,4	0,7		0,06

Fuente: DIRCE. INE (1995).

señalar la existencia de la sociedad «Gestión de capital riesgo del País Vasco, S.A.» con una participación mayoritaria de la SPRI, sociedad pública y de las Cajas de Ahorro vascas, con participación minoritaria.

A señalar que en otros países desarrollados la implicación del sector financiero en actividades de capital riesgo para financiar la innovación es mucho más importante.

6.5. Políticas científica y tecnológica

El papel de las políticas de ciencia y de tecnología constituyen variables de gran importancia para el funcionamiento del sistema de ciencia y tecnología para un país. En el caso de la política científica no se han realizado grandes esfuerzos por favorecer la implicación de los centros públicos de I+D en actividades de innovación tecnológica.

Pero mayor importancia ha adquirido, en la C.A.V., la política tecnológica. Si ya en los años 80 hubo actuaciones constantes para impulsar el desarrollo tecnológico, a través de las subvenciones a los departamentos de I+D de las empresas y del apoyo decidido en la creación y desarrollo de centros tecnológicos, va a ser en los años 90, cuando se produzca una remodelación de la política industrial y tecnológica.

En el «*marco de política industrial 1991-1995*» el Parlamento Vasco aprueba un conjunto 10 políticas básicas. Constituye un plan para 4 años, con unas inversiones presupuestadas de 926.000 millones de ptas. (650.000 millones a cargo de la iniciativa privada).

De las 10 políticas básicas merecen destacarse:

- programa de Competitividad («Cluster»);
- ayudas horizontales para tecnología e innovación;
- promoción de nuevas inversiones.

El *programa de Competitividad* se centra en la potenciación de «Cluster» entendidos como conjuntos de industrias y entidades relacionadas que forman un sistema de relaciones verticales (compradores-vendedores) y de relaciones horizontales

(clientes, tecnología...) que se apoyan mutuamente. Se señalan como prioritarios: acero de alto valor añadido, máquina-herramienta, electrodomésticos, componentes de automoción, papel y espacial.

En el campo de la tecnología se plantea la *política tecnológica* como soporte de la política industrial, cuyo objetivo es el desarrollo del tejido productivo favoreciendo la creación de un entorno de interrelaciones y medios al servicio de las empresas. Se trata de facilitar la creación, desarrollo y asimilación de tecnologías por parte de las empresas. Este objetivo general se concreta en el reforzamiento de la demanda tecnológica por parte de las agrupaciones empresariales, mejorar la oferta tecnológica y mejorar la utilización de las infraestructuras tecnológicas disponibles.

En la consecución de estos objetivos se formula una *estrategia tecnológica*, basada en la cooperación tecnológica. Se consideran las estrategias tecnológicas conjuntas definidas por los Comités Tecnológicos de los «Cluster», así como las definidas por las agrupaciones empresariales que posean planes tecnológicos sectoriales.

Se instaura el *Consejo Vasco de Tecnología C.V.T.*, formado por 23 miembros, integrando intereses públicos y privados y contribuyendo a la definición de la estrategia tecnológica. La *Unidad de Estrategia Tecnológica (U.E.T.)*, como órgano de gestión tecnológico, aglutinando diversas iniciativas tecnológicas, elabora propuestas al C.V.T. y aplica los programas aprobados por el Dpto. de Industria.

La plasmación de la política tecnológica se logra a través de *planes tecnológicos* como conjunto coherente y coordinado de programas tecnológicos y otro conjunto de actuaciones.

En el ámbito de los proyectos tecnológicos se diferencian tres modalidades:

- proyectos genéricos, centrados en tecnologías genéricas;
- proyectos de cooperación: de desarrollo tecnológico realizados en cooperación entre empresas, centros tecnológicos y Universidad;
- proyectos individuales, de desarrollo o innovación tecnológica realizados por las empresas.

El análisis del interés de la demanda industrial y del posicionamiento de la oferta tecnológica permite conocer las áreas tecnológicas en las que se concentra la mayor atención del sistema ciencia-tecnología-industria en la C.A.V. Se señalan como áreas prioritarias:

- tecnologías de fabricación;
- tecnologías de la información;
- tecnologías de materiales;
- tecnologías de medio ambiente.

Los nuevos planteamientos institucionales y el conjunto de acciones emprendidas buscan mejorar el tejido productivo con la aparición de empresas productoras de nuevas tecnologías, mejorando la comunicación entre los diversos agentes de la red

ciencia-tecnología-industria, favoreciendo la asimilación de nuevas tecnologías por parte de las empresas y adoptando las necesarias medidas de acompañamiento social, político y cultural.

Con todo lo anterior se busca consolidar un sistema de ciencia-tecnología en la C.A.V. del tipo mostrado en el Gráfico n.º2.

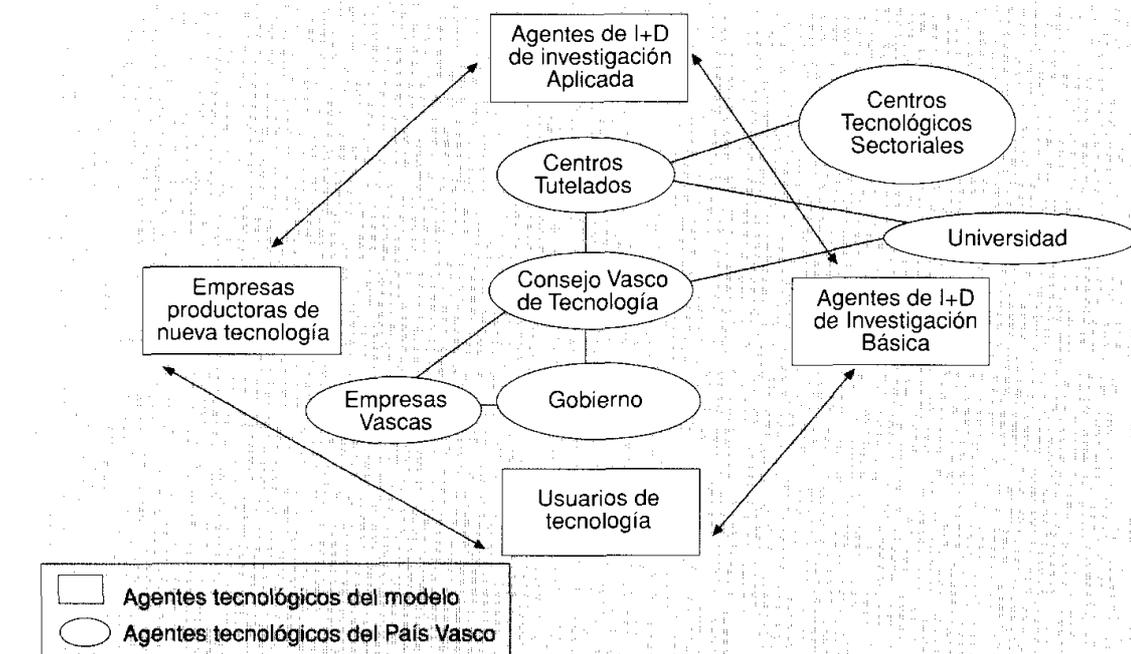
La dinámica industrial y tecnológica señalada ha influido en gran medida en las estructuras de interfaz existentes en la C.A.V.

7. ESTRUCTURAS DE INTERFAZ EN LA C.A.V.

Como ya se ha señalado, la política industrial y tecnológica del Gobierno Vasco ha propiciado y desarrollado diversas estructuras de interfaz en los entornos financiero, productivo y tecnológico.

Según la tipología establecida, las estructuras de interfaz encuestadas y que operan en la C.A.V. se resumen en el Cuadro n.º8. Destaca el peso de las estructuras pertenecientes al entorno tecnológico y, en sentido contrario, el poco peso de las estructuras del entorno científico.

Gráfico n.º 2. El sistema de ciencia y tecnología en el País Vasco



Fuente Ayudas al Sector Maquina Herramienta y a las actividades I+D, Tribunal Vasco de Cuentas de Cuentas, 1995

7.1. Estructuras de interfaz en el entorno investigador

Los Departamentos universitarios que existen en la C.A.V. constituyen actualmente el principal activo de I+D científica. La nueva política tecnológica pretende que la Universidad se incorpore a las actividades de investigación industrial. Para ello, además de participar en el C.V.T. se pretende que los departamentos universitarios acometan proyectos genéricos a petición de las agrupaciones de «cluster» y sectoriales.

Actualmente la relación de la Universidad con las empresas se realiza a través de la OTRI. Esta entidad creada en 1989, ha gestionado contratos con empresas que, para 1992, alcanzaba la cifra de 269 millones de ptas.

Asimismo la Fundación Euskoiker, creada en 1979 por las Cámaras de Comercio vascas, Diputaciones Forales y la Universidad del País Vasco también realiza labores de interfaz con el mundo empresarial, contabilizando la gestión de contratos de I+D que, para 1992, ha supuesto 200 millones de ptas.

7.2. Estructuras de interfaz en el entorno tecnológico

Los institutos tecnológicos reseñados al comentar la situación del entorno tecnológico de la C.A.V. que incluyen a los Centros Tecnológicos Tutelados y a los institutos tecnológicos sectoriales, pueden considerarse en sí mismos estructuras de interfaz por cuanto que han sido establecidos para dinamizar las empresas hacia la innovación tecnológica y desempeñan las tareas de interfaz necesarias para ello (Cuadro n.º 9).

Los Institutos tecnológicos tienen un perfil de actuación similar y aunque tienden a especializarse en determinadas actividades, desempeñan, con grados de intensidad

Cuadro n.º 8 Estructuras de interfaz en la C.A.V.

<i>Entorno</i>	<i>Grupo</i>	<i>Entidades</i>
CIENTÍFICO	Fundación Univer. Entidad OTRI	1 1
TECNOLÓGICO	Inst. tecnológicos Empresas Consultaría Centros Formación y Asesoramiento Centro Servicios Técnicos	10 4 2 2
PRODUCTIVO	C.E.E.I Parque Tecnológico Unidad Interfaz Empresariales	3 3 6
FINANCIERO	Entidad Capital Semilla riesgo Interfaz Administr. Ent. tecnológica Prod.	1 6
TOTAL		39

Cuadro n.º 9. Estructuras de interfaz próximas al entorno tecnológico

<i>Grupo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Localidad</i>
<i>Instituto Tecnológico</i>	CEIT	San Sebastián
<i>Instituto Tecnológico</i>	ROBOTIKER	Zamudio
<i>Instituto Tecnológico</i>	IKERLAN	Mondragón
<i>Instituto Tecnológico</i>	TEKNIKER	Eibar
<i>Instituto Tecnológico</i>	LABEIN	Bilbao
<i>Instituto Tecnológico</i>	INASMET	San Sebastián
<i>Instituto Tecnológico</i>	AZTI	Sukarrieta
<i>Instituto Tecnológico</i>	CIDEMCO	Azpeitia
<i>Instituto Tecnológico</i>	IDEKO	Elgoibar
<i>Instituto Tecnológico</i>	GAIKER	Zamudio
<i>Centros de Servicios Técnicos</i>	DIARA	Aretxabaleta
<i>Centros de Servicios Técnicos</i>	D.Z.	Bilbao
<i>Empresas Consultoras</i>	SOCINTEC	Getxo
<i>Empresas Consultoras</i>	CARSA	Getxo
<i>Empresas Consultoras</i>	IKEI	San Sebastián
<i>Empresas Consultoras</i>	Información y Desarrollo	Las Arenas
<i>Centro de Formación y Asesoramiento</i>	IMH	Elgoibar
<i>Centro de Formación y Asesoramiento</i>	EITE	Zamudio

variable, actividades de información y formación tecnológicas, asesoramiento técnico, ensayos y análisis, certificación y normalización, calidad, diseño, transferencia de tecnología e I+D contratada y/o cooperativa. Están localizados en zonas industriales ligadas al campo de actividad industrial afín. Los institutos tecnológicos, aunque su vocación mayoritaria y trayectoria está estrechamente relacionada con la investigación aplicada industrial y el desarrollo tecnológico, en los últimos años participan en proyectos genéricos de gran contenido científico, lo que permite situar su actividad en un entorno científico-tecnológico.

El caso de LABEIN estrechamente relacionado con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao y el de CEIT, relacionado con la Escuela de Ingenieros de San Sebastián permite señalar dos exponentes de centros científicos-tecnológicos.

Como se ha señalado anteriormente, para que toda la tarea tecnológica de los C.T.T. se constituyese como interfaz, las relaciones finales de investigación y de proyectos deberían de realizarse con empresas o centros del entorno vasco.

Los dos casos citados de Centros de Servicios Técnicos corresponden a actividades de promoción del diseño industrial, satisfaciendo necesidades de información y asesoramiento técnico.

Consideramos también como entidades de interfaz las empresas privadas consultoras que desempeñan actividades de asesoramiento a empresas en la adopción de tecnologías y en la preparación de planes y proyectos tecnológicos. Además de este tipo de consultorías, la «Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial» (SPRI) ofrece servicios de información tecnológica avanzada y de muy alta especialización.

Finalmente se ha considerado al Instituto de Máquina Herramienta (I.M.H.) como una entidad de interfaz tecnológico por su estrecha relación con el sector de la máquina-herramienta tanto en labores de formación continua como de información tecnológica. Parecidas labores de información y asesoramiento realiza el EITE, como ente coordinador de centros tecnológicos tutelados.

7.3. Estructuras de interfaz en el entorno productivo

En el entorno productivo la C.A.V. cuenta con tres Centros de Empresas Innovadoras (C.E.E.I.), con la finalidad de favorecer el establecimiento de actividades innovadoras y diversificadoras. Sus actividades se centran en el asesoramiento al establecimiento de nuevas empresas/actividades innovadoras, a las cuales también les facilitan relaciones con el entorno tecnológico, el científico y el financiero. No son unidades que realizan un papel activo en la dinamización y en la interacción entre los diferentes entornos con vistas a la creación de empresas innovadoras, sino que más bien proporcionan asesoramiento a las empresas que a ellos acuden.

Los tres centros de empresas innovadoras, BEAZ, SAIOLAN Y BERRILAN, responden en su orientación al modelo de interfaz, debido a que reducen ciertos «costes de transacción» de las empresas, al facilitarles un mayor acceso a la información y al conocimiento del entorno. Sin embargo, los tres centros señalados tienen muy poca entidad.

Dentro de las actividades de promoción tecnológica de la SPRI, el parque tecnológico de Zamudio es una realidad consolidada y en expansión, acogiendo a 42 empresas, con una plantilla de 1.400 personas, de las cuales 47% son ingenieros y licenciados superiores y el 30% está dedicado a actividades de I+D. A finales de 1994, se ha incorporado el Instituto Europeo de Software, permitiendo a las empresas de la zona participar en los proyectos europeos de software.

Cuadro n.º 10. Estructuras de interfaz próximas al entorno productivo

<i>Grupo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Lugar</i>
C.E.E.I.	BEAZ, S.A.	Bilbao
C.E.E.I.	SAIOLAN	Mondragón
C.E.E.I.	BERRILAN	Eibar
Parque Tecnológico	San Sebastián	San Sebastián
Parque Tecnológico	Álava	Miña
Parque Tecnológico	Zamudio	Zamudio
Unid. Interfaz Empresarial	C.D.E.	Oyarzun
Unid. Interfaz Empresarial	Asoc. Ind. Electrónica	San Sebastian
Unid. Interfaz Empresarial	INVEMA	San Sebastián
Unid. Interfaz Empresarial	ACEDE	Vitoria
Unid. Interfaz Empresarial	ACLIMA	Bilbao
Unid. Interfaz Empresarial	ACICAE	Zamudio

Los parques tecnológicos de Álava y de San Sebastián han comenzado su andadura en 1993 y 1994, por lo que su capacidad de dinamizar el entorno productivo es incipiente.

El conjunto de unidades de interfaz empresarial agrupa a Asociaciones de Empresas de un sector concreto. Así ACICAE, representa a la agrupación empresarial del «cluster» de componentes de automoción y realiza labores de información y asesoramiento, en su caso, tanto en materia de gestión empresarial como de innovación tecnológica. Parecidas afirmaciones se pueden citar para INVEMA (ligada a la máquina-herramienta) y ACEDE (del sector de electrodomésticos).

A pesar de los casos citados se puede afirmar que existe poca implicación del entorno productivo por establecer sus propias estructuras de interfaz. La reducida cultura innovadora de gran parte de las empresas vascas y de su organización es el principal motivo de esta situación.

7.4. Estructura de interfaz en el entorno financiero

La financiación de las actividades ligadas a la innovación tecnológica es compartida por parte de la financiación privada de las empresas y de la financiación pública, con la ausencia manifiesta de la banca e intermediarios financieros a la hora de apoyar el desarrollo tecnológico.

Por ello las estructuras de interfaz más importantes corresponden a la SPRI, así como a determinados departamentos de las Diputaciones de Bizkaia, Guipúzcoa y Álava (Cuadra n.º 11).

La Sociedad «Gestión de Capital Riesgo del País Vasco» se constituyó en 1985, participando la SPRI y las tres Cajas de Ahorros vascas. Entre sus actividades de apoyar la financiación de nuevas Pymes, existe la financiación siembra, en la fase de riesgo tecnológico.

Cuadro n. 11. Estructuras de interfaz próximas al entorno financiero

<i>Grupo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Localidad</i>
<i>Entidad de Capital Semilla-riesgo</i>	Gestión de Capital-Riesgo	Bilbao
<i>Interfaz Admon-Entidad Tecnol./Ent. Prov.</i>	Diputación Foral Bizkaia	Bilbao
<i>Interfaz Admon-Entidad Tecnol./Ent. Prov.</i>	Diputación Foral Álava	Vitoria
<i>Interfaz Admon-Entidad Tecnol./Ent. Prov.</i>	Diputación Foral Guipúzcoa	San Sebastián
<i>Interfaz Admon-Entidad Tecnol./Ent. Prov.</i>	Dirección Tecnol. Gob. Vasco	Vitoria
<i>Interfaz Admon-Entidad Tecnol./Ent. Prov.</i>	DEBEGESA	Eibar
<i>Interfaz Admon-Entidad Tecnol./Ent. Prov.</i>	SPRI	Bilbao

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES EN MATERIA DE POLÍTICAS INDUSTRIALES Y TECNOLÓGICAS

A la luz de los análisis empíricos realizados en el proyecto de base que fundamenta este artículo, se puede concluir con cierta rotundidad que se observa una insuficiente articulación del sistema Ciencia-Tecnología-Industria de la C.A.V. En efecto, del conjunto de las empresas industriales que existen en la C.A.V., sólo una pequeña parte mantiene algún tipo de interacción con las entidades de los entornos científico y tecnológico. Así en 1993, 281 empresas industriales realizaron actividades investigadoras. Por otra parte, en 1992, 187 empresas realizaron 411 proyectos relacionados con el desarrollo tecnológico e innovación. Estos datos señalan la relativa importancia que en la C.A.V. tiene la problemática tecnológica. Aunque es preciso señalar que los aspectos relacionados con la articulación entre el entorno científico, el entorno tecnológico y el entorno productivo han de considerar un conjunto de servicios tales como asesoramiento tecnológico realizado, servicios de información tecnológica, realización de ensayos, certificaciones y servicios tecnológicos, etc. que tienen una importancia creciente en el tejido productivo vasco.

En el entorno tecnológico¹² hay que poner de relieve que, en 1992, se concedieron 2.877 millones de ptas., para la realización de proyectos de I+D, distribuyéndose de la siguiente forma: 1.512 M. ptas. para proyectos individuales; 286 M. ptas. para proyectos de cooperación y 1.079 M. ptas. para proyectos genéricos. Los proyectos individuales a cargo de las empresas, suelen poseer escaso contenido tecnológico y tienen una visión de corto plazo, buscando incrementar cuota de mercado y mejorar la calidad del producto. Hay que señalar el pequeño peso de los proyectos de cooperación, que obliga a conjuntar esfuerzos entre las empresas y los C.T.T.

Por otra parte los C.T.T. tienen un peso creciente en la actividad de I+D vasca. Pero se constata «una pequeña utilización, por parte de las empresas, del caudal tecnológico existente y un desvío, en determinadas circunstancias, de la oferta tecnológica hacia demandas tecnológicas sofisticadas del exterior»¹³. Si a ello añadimos la creciente competencia intercentros tecnológicos y, por tanto, la escasa coordinación existente entre ellos, tenemos, de esta forma, un conjunto de factores que no favorecen las relaciones entre el entorno tecnológico y el entorno productivo. En el entorno científico, el peso de la actividad investigadora de los Dptos. universitarios es relativamente baja (por debajo de la media estatal) y se constata la escasa vinculación con el entorno productivo y con el entorno tecnológico.

Nos parece conveniente contrastar los objetivos programáticos planteados por la política industrial (para el periodo 1991-1995) en el ámbito de la política tecnológica y los instrumentos desarrollados así como las acciones emprendidas. Como una pequeña muestra anotamos que «se observa una baja relación entre los objetivos programáticos y los factores que deben definir la consolidación de un Sistema de Ciencia y Tecnología,

¹² En la elaboración de este apartado se recogen los datos y análisis realizado por el Tribunal Vasco de Cuentas Públicas (1.995) sobre «Evaluación de los programas de ayudas a las actividades de I+D».

¹³ Ver «Marco de política tecnológica», Enero 1993. Gobierno Vasco.

como el del País Vasco» como señala el Tribunal Vasco de Cuentas públicas en el informe citado.

Como consecuencia del estudio presentado en otras páginas sobre las estructuras interfase, hemos podido comprobar que:

a) El conocimiento obtenido de las estructuras de interfaz, es un buen indicador del estado global del sistema de innovación regional.

b) Para el caso de la C.A.V. nos encontramos ante un sistema de innovación débil como consecuencia de los bajos recursos asignados a las actividades de I+D, y frente a un desequilibrado reparto muy desfavorable para las Pymes.

c) El sistema de Innovación se encuentra muy desarticulado, debido a la débil intensidad de las relaciones entre los diversos entornos próximos que integran las redes, como pueden ser el Científico y el Tecnológico, o el Tecnológico y el Productivo, lo que favorece un cierto relajamiento y autonomización de los componentes de cada entorno, cuando sabemos que los procesos de innovación constituyen tareas preferentemente colectivas, y que deberán seguir estrategias generales de cooperación.

d) Al caracterizar el sistema de innovación vasco (en términos de redes) como poco convergente, parece necesario que la intervención pública se dirigiera preferentemente a incrementar y facilitar las interacciones entre los entornos, actuando de manera que se pueda producir de hecho la mayor posible convergencia de la red de innovación.

En lo que se refiere a la conexión entre el medio científico y la industria, el laboratorio industrial o el Centro Tecnológico, en el caso de la C.A.V. debería jugar un importante papel; su función no sólo consiste en la producción de tecnologías y de conocimientos que respondan a las necesidades inmediatas de la producción, sino que también cumple la misión de puente activo entre la empresa y el conjunto del mundo científico.

El laboratorio o el Centro Tecnológico tratará de: garantizar el seguimiento y la asimilación de los avances científicos, mantener relaciones con la investigación pública y universitaria, propiciar una coordinación informal con los competidores para orientar líneas de investigación. Todas esas funciones entremezclan componentes de relaciones de carácter mercantil y relaciones de intercambio y cooperación informales.

Hay restricciones presupuestarias para los centros tecnológicos¹⁴ y la dependencia de criterios de mercado impide la realización de políticas estratégicas a largo plazo y hace muy difícil el desarrollo de investigaciones de base que son esenciales para encontrar nuevas aplicaciones productivas.

Es evidente que la consolidación y expansión de un sistema vasco de ciencia-tecnología-industria debe superar las deficiencias señaladas buscando la mejor interrelación de los entornos científico, tecnológico, productivo y financiero. Pero

¹⁴ Como se aprecia en las propuestas aprobadas en el «Plan de Política industrial 1996-1999», en febrero de 1996, acentuándose la orientación liberal.

además la política industrial, y por tanto la política tecnológica y el conjunto de medidas conexas, no debe reducir su papel a crear las condiciones favorables para el fortalecimiento del mercado (base de la política liberal), dado que la propia política pública es la que participa y debe participar en esta asignación de recursos, ya que el mercado, por sí mismo, es incapaz de lograr la eficiencia económica. Como ejemplo, en nuestra Comunidad Autónoma y atendiendo a criterios de mercado, se observa que buena parte de los proyectos tecnológicos se desarrollan al margen de las pymes vascas, desviándose hacia «demandas tecnológicas sofisticadas del exterior», no potenciándose, por tanto, el tejido productivo vasco.

Finalmente y a la luz de lo analizado, parece necesario que se propicien un conjunto de actuaciones coordinadas que superen las deficiencias existentes en los entornos productivos, tecnológicos y científico, junto con una reorientación de las actuaciones institucionales para apoyar con un mayor protagonismo la potenciación del tejido productivo y el desarrollo de una política tecnológica coherente, para el fortalecimiento del sistema ciencia-tecnología-industria de la C.A.V., y de los entornos e instrumentos correspondientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMENDOLA, M. & GAFFARD, J. (1988): *La dynamique économique de l'innovation*. Económica. Paris.
- AMIN, A. y THRIFT, N. (1995): «Institutional Issues for the European Regions». *Economy and Society*, vol 24.
- ANTONELU, C. (1992): *The Economics of Information Networks*, Nork Holland, Amsterdam.
- ARROW, K. (1962): «The economic implications of learning by doing». *Review of economic studies*, Junio, 141.
- AYDALOT, P. y KEEBLE, D. (1988): *High Technology Industry and Innovativative Enviroments*, Croom Helm, Condón.
- BRUNO, S. y DE LELLIS, A.: «Innovative systems: the economics of ex ante coordination», *Working together for growth: systems of innovation*, P. Bianchi and M. Quere, Kluwer, forthcoming.
- CALLON, M. (1991): «Réseaux technique-économiques et irréversibilités», *Les figures de l'irréversibilité en économie*, BOYER, R. CHAVANCE, B. GODARD, O. Edit de l'Ecole des hautes études en sciences sociales. Paris.
- CALLON, M., LAREDO, P. y RABEHARISOA, V. (1991): «Des instruments pour la gestión et evaluation des programmes technologiques», *L'Evaluation Économique*. DE BANDT, J. y FORAY, D. Económica. Paris.
- CAMAGNI, R. ed. (1991): *Innovation networks: A Spatial Perspective*, Pinter, London.
- CCEE (1995): *El libro verde sobre la innovación*. Bruselas.
- COHENDET, P. y GAFFARD, J. (1989): *Entreprises et innovations*. Mimeo.
- COOKE, P. y MORGAN, K. (1990): «Learning through networking: regional innovation and the lessons of Baden Wurttemberg», *Regional Industrial Research Report no.5*, Cardiff.
- COOKE, P. y MORGAN, K. (1993): «The Network Paradigm», *Environment and Planning*, Vol 11.
- Dosi, G. (1984): «Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change», *Research Policy* n.º11 ,pp.i47-162.
- Dosi, G. et al. (1988), *Technical change and industrial transformaron*. London. Mac Millan. London.
- FERNÁNDEZ DE Lucio, I. y CONESE, F. (1995): «Estructuras de interfase e instrumentos de interacción en el sistema español de Ciencia, Tecnología e Industria». Proyecto Value. Marco de análisis. Valencia.

- FORAY, D. (1990): «Exploitation des externalités de réseau», *Revue deconomie industrielle*, n. 51.
- (1992): «Propiedades dinámicas de la difusión y efecto de irreversibilidad», *El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio*. GÓMEZ URANGA M. et al. Economía Crítica. FUHEM, Barcelona.
- GOBIERNO VASCO (1996): «Política Industrial. Marco General de actuación. 1996-1999». Febrero 96. Gaztaiz.
- GORDON, R., (1992): «PME, reseaux d'innovation et milieu technopolitain: la Silicon Valley». *Entreprises innovatrices et développement territorial*, ed. D. Maillat y J-C Perrin, pp. 195-220, Neuchatel.
- (1993): «Industrial districts and globalization of innovation: Regions and networks in the neweconomic space». *Congreso internacional. A periferia europea ante o novo século*. Santiago de Compostela.
- LUNDVALL, B.A. (1988): «Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation», *Technical Change and Economic Theory*. DOSI, G. et al.. Pinter Publishers. London.
- METCALFE, J. & GIBBONS, M. (1983): «Technology, variety and organisation». Rosenbloom edts, *Research in technological innovation, Management and Policy*, vol 4.
- MORGAN, K. (1995): «Institutions, innovation and regional renewal». Conference Regional Futures, Gothenburg, Suecia.
- NELSON, RICHARD R. y WINTER, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- PORTER, M. (1990): *The competitive Advance of nations*. MacMillan. London
- PROGRAMA VALUE (1995) «Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación». Valencia.
- QUEVIT, M. (1993): «Reseaux de partenariats technologiques et milieux innovateurs». *Reseaux d'innovation et milieux innovateurs*, ed. D. Maillat, M. Quevit and L. Senn, pp. 119-148, Neuchatel.
- ROSENBERG, N. (1982): *Inside the black box*. Cambridge University Press.
- SPRI (1995): «Análisis estructural de la Economía Vasca», 1985-1994.
- STOHR, W. (1993): «Local Synergy as an explanation for innovation in peripheral áreas». *Congreso Internacional. A Periferia Europea ante o novo Século*. Santiago de Compostela.
- STORPER, M. (1992): «The limits to globalization: technology districts and international trade». *Economic Geography*, vol. 68. pgs 60-93.
- TRIBUNAL VASCO DE CUENTAS PÚBLICAS (1995): «Evaluación de los programas de ayudas a las actividades de I+D», Gazteiz.
- VELTZ, P. (1991): «Nuevos modelos de organización, redes e integración». *Recherche et technologie*. FORAY, D. et al. CNRS. Paris.
- WILLIAMSON, O. (1985): «Las instituciones económicas del capitalismo», en castellano. Fondo de Cultura Económica. México.

