

Política de ciencia y tecnología en el contexto regional. Implicaciones para el País Vasco

Este artículo recoge cuatro cuestiones cruciales sobre las que se sustentan los esfuerzos del País Vasco para estimular una participación más fuerte y amplia en la economía del conocimiento. Se orienta hacia las necesidades cruciales para desarrollar una población activa especializada, para seleccionar las áreas estratégicas de ciencia y tecnología e invertir en ellas adecuadamente y para facilitar las instalaciones idóneas que posibiliten una investigación de vanguardia en el País Vasco. En el contexto de numerosos modelos teóricos que explican las tendencias hacia una inversión por debajo del nivel óptimo y tomando conciencia de la heterogeneidad de intereses y relaciones en juego, finalmente se pasa revista a las distintas iniciativas para estimular mayor participación del sector privado en la I+D+i.

Artikulu honetan, ezagutzaren ekonomian partaidetza sendoagoa eta zabalagoa bultzatzeko Euskal Herria egiten ari den ahaleginaren euskarri diren berebiziko garrantzizko lau arazo jasotzen dira. Herri aktibo espezializatua garatzeko, zientziaren arlo estrategikoak hautatzeko eta Euskal Herrian abangoardiazko ikerketa ahalbidetuko duten instalazio egokiak sortzeko behar-beharrezkoak diren baldintzak aztertzen ditu. Azkenik, maila egokiaren azpitik dagoen inbertsiorako joera azaltzen duten eredu teorikoen esparruan, eta jokoan dauden interesen eta harremanen aniztasunaz jabetuta, I+G+b-n sektore pribatuaren partaidetza sustatzeko ekimenak aztertzen dira.

The present survey treats with four crucial subjects related to the sustain efforts of the Basque Country in order to promote a high and large participation in the knowledge economy. The study is oriented to the crucial necessities that can develop an active and specialist population who can select the strategic areas of science and technology and invest effectively in those, and who can facilitate the competent installations that can put together a vanguard investigation in the Basque Country. In the context of various theoretical models that explain the trends to an investment, under the optimum level, and considering the heterogeneity of the concerned interests and relations, there is a browsing of different initiatives that can promote a major participation of the private sector in the I+D+i.

ÍNDICE

1. Introducción
 2. Factores clave para los organismos vascos en la competencia global
 3. Política de la UE en materia de apoyo a la I+D
 4. Sinergias entre diferentes niveles de gobierno
 5. Estimular la participación del sector privado
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: ciencia, tecnología, competitividad, sinergia

N.º de clasificación JEL: P41, 033, 052, 012

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo se vienen observando fuertes y persistentes variaciones a lo largo y ancho de Europa en cuanto al potencial y los resultados en materia de innovación entre diferentes regiones lo que guarda una estrecha relación con la competitividad de su actividad económica. En unas pocas regiones las posiciones relativas que perduraban desde mucho tiempo atrás se han cambiado por medio de estrategias coherentes respaldadas por un esfuerzo permanente a largo plazo. No obstante, éstas son las excepciones a pesar de varias décadas de inversión de fondos estructurales con objeto de conseguir un nivel más sólido de desarrollo a lo largo y ancho de la Unión Europea. En la CAE se ha puesto un énfasis especial en invertir en actividades basadas en el conocimiento a fin de estimular la transforma-

ción de la economía de la región, y es ante este telón de fondo donde se formulan las cuestiones clave. Este artículo trata de cubrir cuatro cuestiones primordiales que inspiran la política pública y guían las acciones privadas en el campo del desarrollo económico basado en el conocimiento. Las cuatro cuestiones son:

- ¿Cuáles son los factores clave que posibiliten a las agencias vascas competir globalmente en ciencia y tecnología?
- ¿En qué dirección se está moviendo la política de la UE en materia de apoyo a la investigación y desarrollo (I+D)? ¿Existe el peligro de un desarrollo a dos velocidades?
- ¿Qué sinergias hay entre los esfuerzos de la UE, los países y las regiones y cómo se debe orientar el País Vasco para conseguir el máximo beneficio?

—¿Cómo se han de estimular las iniciativas del sector privado para lograr un liderazgo en el área de la ciencia y la tecnología con vistas al progreso económico?

Esto contrasta con un movimiento generalizado, que abarca a todos los Estados miembros de la UE, para utilizar mejor los hallazgos y avances en I+D para el bienestar social y económico. Cada país trata de optimizar la cadena de productividad /valor añadido en respuesta a una mayor competencia en áreas determinadas de la tecnología donde la competencia en precios que proviene de las economías ricas en mano de obra con bajos niveles salariales se está acelerando. La economía del conocimiento es, todavía, un concepto que no se ha definido concretamente, ya que en cierta medida toda actividad económica moderna está basada en diversas formas de conocimiento. No obstante, el énfasis recae por lo general en tecnologías clave que se relacionan con crecientes *clusters* de actividad económica, donde parece haber un futuro más positivo que en muchos de los sectores más tradicionales. Además, la economía del conocimiento se ve como un conjunto de conexiones entre varios elementos relacionados pero que tradicionalmente no estaban tan estrechamente vinculados. Entre los más importantes están, en primer lugar, la base de investigación académica en la que se desarrolla el nuevo conocimiento; en segundo lugar, el sistema de educación y formación en el que se hace hincapié en nuevas habilidades y conocimiento técnicos; y en tercer lugar, la base empresarial con su conocimiento tanto de las tendencias del mercado como de los métodos de producción. El sistema de innovación es un

término general para los enlaces entre estos elementos, que asegura un eficiente flujo multidireccional de conocimiento para maximizar la utilidad de todos aquellos con potencial para añadir valor por medio de su conocimiento.

El énfasis que actualmente se pone en la economía del conocimiento significa que las referencias comparativas que es necesario aplicar a los esfuerzos de desarrollo son dinámicas en sí mismas ya que muchas regiones están descubriendo que tienen que moverse con rapidez para mantener la misma posición relativa. Moverse todavía más deprisa y comportarse todavía más inteligentemente es necesario para mejorar las posiciones relativas de cualquier región, y éste es el contexto en el que las cuatro cuestiones se están discutiendo.

El conocimiento es la fuerza impulsora para la competitividad económica y, por lo tanto, está recibiendo una gran prioridad en términos de política pública en cualquier nivel de gobierno, desde el de la UE en pleno hasta el de una comunidad local. El conocimiento es más amplio que la ciencia y tecnología (C+T). La innovación es cambio de proceso, producto u organización basado en el conocimiento-ciencia y la productividad es el crecimiento del valor a partir de la aplicación de conocimientos técnicos avanzados. El conocimiento es también un contribuyente clave a la cadena de valor en los servicios públicos y a las metas del bienestar social — salud, defensa y medio ambiente, por ejemplo — junto a su papel económico y, por ello, incide en todas las áreas de la sociedad. La importancia de la ciencia y la tecnología surge en razón de que es una de las principales fuentes de las que se deriva nuevo cono-

Figura n.º 1

Ciencia, tecnología y competitividad

Ciencia pura → Ciencia aplicada → Tecnología de desarrollo →
Aplicación comercial → Competitividad → Empuje de la ciencia

273

cimiento por medio de la actividad de investigación y desarrollo en un proceso de retroalimentación continua.

Así pues, en la «Declaración de Lisboa», piedra angular de la manifestación de política para Europa que establece el contexto para políticas más detalladas, se expresa en términos de un compromiso para incrementar la proporción de producto nacional que se dedica a investigación y desarrollo. Éste es el *input* cuantificable que se espera vaya a generar ideas y hallazgos que llevarán a Europa a convertirse en la economía del conocimiento más competitiva para la fecha marcada como objetivo de unos veinte años a partir de ahora. La implicación de este esfuerzo es que al poner más recursos en un esfuerzo en pro de la ciencia en la cabeza del entramado ciencia-tecnología-empresa, surgirán del otro extremo del proceso avances que mejorarán la competitividad. La Figura 1 ilustra este modelo lineal implícito que viene de antiguo y sigue siendo una popular simplificación del mundo real.

En realidad el proceso menos lineal de lo que refleja el esquema, se caracteriza por el retorno de la información (*feedback*) así como por la información proactiva (*feed-*

forward) e incluye un grado de aleatoriedad que hace de él un sistema esencialmente complejo y «caótico». Hay varios modelos más sofisticados que aportan nuevas percepciones a algunas partes del sistema de conocimiento¹ pero ninguno es aplicable con suficiente generalidad para dar explicaciones convincentes del conjunto. No obstante, en este artículo es suficiente con reconocer que el sistema es complejo y con resaltar la naturaleza crucial de los intercambios que llevan a flujos de conocimiento y a la creación de un nuevo valor en vez de indagar demasiado en busca de una explicación teórica más profunda de cómo interactúan los diferentes elementos.

Llevar a cabo la «Declaración de Lisboa» requiere una acción concertada de todos los actores y personas que toman decisiones que influyen en la agenda

¹ Véase el trabajo de Klein-Rosenberg; su modelo encadenado que diferencia la base de conocimiento de los actores de la investigación y la segmentación del mundo comercial es, acaso, el más conocido; Michel Callon con un modelo que muestra los diferentes polos de actividad a través de los cuales fluyen las ideas después de su emergencia a partir de la base de la ciencia es un segundo modelo bien conocido.

para la ciencia y la tecnología en los niveles nacionales y regionales así como de los programas de la UE. Sin embargo, forzoso es reconocer que el marco de cobertura general de la UE realmente supone un contexto integrador en el que encajan muchos de los programas independientes nacionales y regionales. Esto surge, en parte, debido a la contundencia y a los efectos integradores de las prioridades fijadas a escala de toda la UE, y también, en parte, debido al método elegido en virtud del cual operan los programas marco de C+T de la UE, los cuales se basan en la cofinanciación y en los acuerdos y consorcios a fin de incorporar recursos adicionales públicos y del sector privado.

2. FACTORES CLAVE PARA LOS ORGANISMOS VASCOS EN LA COMPETENCIA GLOBAL

Fundamentalmente, la economía del conocimiento depende de personas altamente especializadas y motivadas, de equipamiento e instalaciones especiales apropiados y de un conocimiento de vanguardia accesible. Son estas tres áreas las que necesitan estar en el núcleo de los esfuerzos vascos para mantener la competitividad global.

Personas especializadas y motivadas

Es una perogrullada decir que la competitividad en el conocimiento depende de las personas, ya que normalmente hay pocos recursos naturales distintos que intervengan en este tipo de empresas, ni en muchos casos hay necesidad de fuertes inversiones de capital para entrar en muchos de los sectores empresariales

que tienen estrecha relación con el conocimiento. Esto es, inevitablemente, una generalización ya que hay algunos sectores en los que se necesita conocimiento en grado máximo y dotación de capital —como las aplicaciones de la ingeniería genética en la industria farmacéutica, en la que se necesita un capital significativo para desarrollar un nuevo medicamento y también para cumplir el riguroso régimen de pruebas previo a su aprobación—.

Los desafíos por el lado de las habilidades son, en primer lugar, asegurar una inversión suficiente en jóvenes talentos para dotarles del conocimiento y habilidades necesarios para trabajar con éxito en los sectores de la economía del conocimiento. En Europa en general, y en España más recientemente, se ha producido un cambio significativo en las tendencias demográficas, lo que significa que habrá menos personas jóvenes que en las décadas precedentes. Esto corre parejo con una oportuna elección de carrera, especialmente con aquellas que sintonizan con el crecimiento de los sectores de servicios que frecuentemente se asocian con estilos de vida más atractivos, condiciones de trabajo menos arduas y estatus social más alto.

La creciente participación de personas jóvenes en la educación superior que se está fomentando en toda Europa es un elemento de esta insistencia en la educación. La formación en niveles superiores cada vez se considera más necesaria para las expectativas de empleo futuro en Europa, sobre todo debido al progresivo retroceso que se detecta en las actividades tradicionales menos intensivas en conocimiento. Otra perspectiva clave adicional que está ganando terreno es el fomento de las habilidades adaptables que capaciten a las personas para cam-

biar su actividad económica varias veces a lo largo de su vida, en vez de esperar seguir haciendo la misma cosa a lo largo de toda la carrera laboral normal.

Esto requiere una apreciación de diferentes conjuntos de habilidades más amplia y también subraya la capacidad de combinar habilidades de diferentes maneras, lo que se asocia con enfoques basados en proyectos de equipos flexibles en vez de especialidades profundas y estrechas. Al mismo tiempo, la explosión de conocimiento significa que cada vez se necesitará un nivel más sofisticado de «alfabetización» para participar en actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología y que habrá menos oportunidades de tener éxito sin un nivel adecuado de alfabetización en los sectores intensivos en conocimiento.

Sin embargo, a pesar de esta necesidad creciente de «alfabetización», el efecto neto probable es que cada vez menos personas se van a sentir atraídas hacia carreras orientadas a la producción, por altas que sean las tecnologías y las habilidades, y que tendrán menos interés en estudiar materias científicas que, por lo general, se reconocen como más difíciles que sus equivalentes en humanidades y ciencias sociales. Un problema adicional cada vez más generalizado está relacionado con el sexo, hombre o mujer. Por una parte, se está constatando un deficiente rendimiento en las disciplinas académicas entre los hombres, mientras que por otra, las mujeres que se deciden a estudiar carreras universitarias es más probable que estudien humanidades y artes en vez de ciencias.

Aunque estos factores pueden que todavía no estén alcanzando proporciones de crisis en el País Vasco, hay toda clase

de motivos para preverlos y emprender acciones preventivas para mitigar sus efectos. Esto implica programas para volver a despertar interés y respeto por las maravillas de la ciencia moderna, para destacar su contribución a las metas sociales y económicas, y para promover las carreras científicas tanto entre las chicas como entre los chicos.

Un segundo desafío guarda relación con los movimientos demográficos que el mercado abierto de la UE, tanto en la enseñanza como en el trabajo, ha estado promoviendo entre sus ciudadanos durante algunas décadas. La migración fuera de la región de nacimiento, en especial para las regiones periféricas, es una tendencia establecida desde hace mucho tiempo y normalmente ha sido selectiva con la gente joven de más talento y emprendedora, que ha sido atraída por las oportunidades que se les ofrecen en otros lugares. Por lo general, esto es algo bueno, porque promueve las redes de entendimiento y conocimiento y supera los estrechos e introvertidos estereotipos regionales, nacionales y raciales. El desafío no es detener el movimiento, sino crear las condiciones que vuelvan a atraer al País Vasco a una cantidad suficiente de aquellos que lo abandonaron antes para incorporar su experiencia y formación adquiridas y prosperar con ellas en casa. Y también atraer aquí a gente de otros lugares con habilidades y talento con vistas a crear su futuro aquí. Entonces se hace crucial la atención a la calidad de vida de la región, al igual que lo hace la necesidad de asegurar que también se minimicen las barreras a la entrada, por ejemplo, los altos precios y escasa disponibilidad de viviendas.

Un tercer desafío es asegurar que la base de habilidades de la población activa actual también se eleve. El desarrollo del conocimiento se está acelerando, y por ello las técnicas aprendidas como parte de titulaciones adquiridas hace tan sólo diez años cada vez son más inadecuadas para nuevas actividades en los sectores basados en el conocimiento. Los programas existentes de formación profesional continua para actualizar los conocimientos científicos y los progresos técnicos habidos en áreas clave de investigación y aquellos otros que resaltan el enfoque de aprendizaje durante toda la vida, son esenciales. La experiencia común es que quienes ya han recibido alguna formación adicional tienen muchas más probabilidades de volver a hacerlo, lo que significa que el principal desafío es conseguir su primera participación. Todos los esfuerzos para facilitarlos—breves cursos de iniciación, disponibles en lugares y horarios cómodos y a un coste inicial bajo—son cruciales. Esto plantea un particular desafío al sector educativo que ha de reformar su oferta, pues está acostumbrado a resaltar la provisión eficiente de formación en centros afamados con cursos acreditados que terminen con la obtención de unas titulaciones prestigiosas. Estas características no son malas, sólo necesitan ser reestructuradas según un enfoque más moderno orientado a la provisión de conocimiento básico multidisciplinar y a la comercialización y venta de programas educativos de corte pragmático y emprendedor. Las habilidades empresariales son un área adicional que necesita ser potenciada. Las grandes empresas con miles de personas en sus nóminas son ahora la excepción, y son muchos los que buscan un mayor control de su estilo de vida por medio del autoempleo o del trabajo en los equipos de pequeñas empresas.

Esto encaja también con el estilo de rápido cambio y corta vida del producto que caracteriza a una gran parte del moderno mundo empresarial basado en el conocimiento. La flexibilidad y la capacidad de reacción inmediata al cambio pasan a ser la norma que favorece el éxito de las pequeñas y ágiles empresas con una cultura emprendedora, más que el de las empresas de gran tamaño que tienen un estilo administrativo más racional.

Hasta cierto punto, el espíritu emprendedor es innato al carácter de la persona, pero hay habilidades que son necesarias adquirir para convertir ese espíritu en liderazgo empresarial sostenible. Éste es el enfoque de los cursos empresariales de más éxito, que usan el análisis del negocio empresarial en sus distintas facetas como estructura para el contenido del curso y resaltan el conocer cómo se gestiona una empresa viable más que la obtención de una titulación académica formal. Muchos también están orientados a la creación de equipos empresariales y tratan de acoplar entre sí a varias personas con puntos fuertes complementarios, ya que la excesiva dependencia de una sola persona ha demostrado ser una de las peores debilidades de muchas pequeñas empresas nuevas.

Una última área de habilidades que también es difícil de promocionar a través de las rutas educativas tradicionales está formada por las habilidades del «traductor». No nos referimos aquí a un traductor de idiomas en el sentido usual, sino a aquellas personas clave que se pueden comunicar con éxito y que gozan de credibilidad entre los mundos de la academia, la empresa, las finanzas y el gobierno, ya que frecuentemente es dentro de los espacios entre estos mundos donde nacen

las empresas del mañana basadas en el conocimiento. El conocimiento de un científico brillante a escala mundial está muy especializado y se desarrolla totalmente aislado del de un líder empresarial o un experto financiero, cada uno de los cuales usa su propio idioma especializado. Los tres necesitan de alguien que los aúne para formar una empresa exitosa, y es el «traductor» quien a menudo resulta crucial para que salga bien esta conjunción.

Instalaciones y equipos

Una vez resuelto lo relativo al factor humano, el siguiente desafío es hacerse con los equipos adecuados en lugares idóneos, de tal manera que las personas puedan aplicar sus capacidades para la obtención del máximo beneficio. Merece la pena advertir, en primer lugar, que estos dos aspectos —habilidades y equipos— también se superponen, porque la formación en habilidades de alto nivel se ha de obtener con equipos avanzados, lo que plantea un desafío particular al sistema educativo, que ha de renovar su base de equipamiento con suficiente regularidad a fin de que su formación sea apropiada para la tecnología de mañana, y no para la de ayer.

Frecuentemente se genera aquí el potencial para la formación de alianzas mutuamente positivas entre los proveedores de equipos y las instituciones de formación, pero hay peligros conexos. Las ventajas fluyen hacia la institución de educación superior, IES, (equipamiento de última generación por debajo de su coste comercial, conocimiento de los progresos en los sectores de bienes de equipo, integración y realimentación de ideas para la

siguiente generación de equipos), hacia los proveedores de equipos (marketing de ensayo de nuevos equipos, un marco de usuarios bien formado para atraer firmas inversoras, información de rendimiento sobre el uso, y una buena oportunidad de mercado por sí misma) y a los que aprenden (equipos de última generación, habilidades comercializables y experiencia adecuada). Los peligros se refieren a la potencial carencia de generalidad en las habilidades que se desarrollen, ya que al centrarse en un solo proveedor de equipamiento o en una gama reducida de ellos, puede dificultarse el acceso a tecnologías que supongan una conmoción tecnológica que cambie el entorno competitivo. Históricamente este tipo de tecnologías revolucionarias frecuentemente proceden de fuentes nuevas con las que la IES no mantiene relación alguna.

Sin embargo, los principales dilemas se refieren a la provisión de infraestructura y equipamiento especializados a la vanguardia del desarrollo del conocimiento. Hay en el País Vasco un punto de partida muy bueno, gracias a la presencia de importantes centros de investigación industrial avanzada que cada vez más trabajan de forma coordinada y están centrados en las necesidades de las empresas. La reciente creación de Tecnalia por cinco de las instituciones independientes de investigación es una iniciativa que reconoce tres tendencias cruciales:

- La importancia de un pequeño número de tecnologías horizontales que están afectando a muchas actividades diferentes de forma radical, tales como la nanotecnología.
- La especialización en áreas nicho que sean relevantes para las empresas clientes en el País Vasco y la ne-

cesidad de ser perseguida a un nivel de primera línea mundial de experiencia y calidad para contribuir eficazmente a su competitividad.

—Beneficios de escala tanto en las inversiones en nuevos equipos potentes como en la definición de orientaciones estratégicas y hacer que éstas influyan en las prioridades que se decidan en los programas de investigación de los sectores tanto empresarial como público.

La filosofía básica que se persigue se expresa sencillamente en estar centrada en las necesidades del cliente y llevar a cabo proyectos de investigación y desarrollo de nivel mundial. El primer enfoque asegura que el trabajo de investigación es relevante para las oportunidades y problemas a que se enfrenta la empresa vasca, mientras que el segundo asegura que realmente ayuda a las empresas vascas a competir en los mercados mundiales. La orientación empresarial de estos centros y su fuerte ligazón con sus clientes empresariales, así como su dependencia de éstos en cuanto a ingresos, brinda los ingredientes idóneos para el éxito y son activos muy importantes.

Al tiempo que se subraya la orientación empresarial, hay un papel crucial que representa la financiación de proyectos y programas a partir de presupuestos públicos. Este dinero constituye como máximo una cuarta parte de los ingresos de los institutos de investigación industrial pero posibilita que se adopten perspectivas de inversión a más largo plazo orientadas a tecnologías nuevas que probablemente tendrán un efecto enorme a medio o largo plazo. Estas áreas estratégicas de inversión para el futuro —y las habilidades que se están desarrollando

por los investigadores que trabajan en ellas— serán la simiente de una futura prosperidad, porque aseguran el conocimiento de nuevas áreas y las capacidades dentro de éstas. Un punto fuerte adicional aquí es el sistema «de prácticas» que lleva a los institutos de investigación a personas jóvenes con una formación óptima y ayuda así a la creación de los tecnólogos y «traductores» del futuro.

La selección de nuevas áreas en las que invertir es una decisión crucial que guarda relación con áreas inéditas en la actividad tradicional —diseñar nuevos materiales con características de rendimiento mejoradas usando técnicas a escala de micras en el sector del metal— así como con áreas novedosas para la región, como el desarrollo de un dinámico sector de biotecnología basado en avances en el conocimiento en la esfera del genoma. Una vez más, se da en el País Vasco un ejemplo de buena práctica a una escala europea con el marco coordinador para la inversión —los planes de Ciencia y Tecnología— que se ha desarrollado por medio de un enfoque participativo para tener en cuenta puntos de vista contrapuestos y diversos, pero reconociendo también que se han de tomar decisiones difíciles y que se han de marcar prioridades. Estos planes han centrado recursos en tecnologías prioritarias que se están desarrollando a escala suficiente como para crear una masa crítica de competencias que generarán las condiciones para que surja un futuro *cluster* de empresas basadas en el conocimiento. Crean también un marco a más largo plazo que reconoce el compromiso a diez o más años necesario para implantar una nueva actividad basada en el conocimiento.

El nuevo centro de biotecnología del Parque Tecnológico de Zamudio es un ejemplo impresionante de lo que se puede hacer con este planteamiento. Es, inevitablemente, un empeño valiente y arriesgado porque no se basa en una tradición del trabajo en estos campos que venga de antiguo y, por ello, reconoce que en su quehacer se necesita una perspectiva a medio y largo plazo. El efecto imán del equipamiento de alta calidad y las instalaciones especializadas está atrayendo ya investigación a la región, y los esfuerzos en inversión interna para atraer empresas y emprendedores conexos complementa los esfuerzos basados en la investigación. La experiencia con este tipo de iniciativas hace ver que se necesitará al menos un compromiso constante de diez años para dar fruto, lo que es difícil de mantener bien desde el punto de vista de una decisión de inversión comercial o bien considerando un marco estable de política pública. Empezaremos a saber si ha tenido éxito dentro de un plazo de diez años, no mucho antes. Sin embargo, lo que sabemos a buen seguro es que sin este tipo de inversiones en instalaciones y equipos habrá pocas oportunidades, o ninguna, de que las empresas vascas participen con éxito en este sector.

La ubicación de estas instalaciones primordialmente, pero no exclusivamente, en los parques de ciencia y tecnología de la región es otro punto positivo, ya que puede servir de escaparate de lo que se está haciendo, atraer a interesados de dentro o fuera de la región, ayudar al desarrollo de un mercado de personal especializado y proveer los necesarios umbrales de uso que alienten una inversión más rápida en nuevas tecnologías. Las redes

creadas a lo largo y ancho de la región, y el esfuerzo de coordinación que estimula la interacción entre los parques científicos y las instituciones ubicadas en ellos, son otros logros positivos. También fomentan una orientación externa que es crucial para asegurar que el conocimiento fluya hacia los agentes que harán uso de él y que no se está reteniendo sin más ni más en un enclave científico.

Ha habido un importante debate acerca de este último punto, en especial allí donde entran en juego los diferentes tipos de actividades empresariales basadas en el conocimiento. Para algunos tipos de actividad —multimedia y una gran parte del sector digital— una ubicación en el corazón de la zona urbana o en un distrito que esté de moda es preferible a un entorno de parque en barrios periféricos, y hay la necesidad de asegurar que en el País Vasco se cree una variedad de distritos basados en el conocimiento. También hay necesidades especiales de las nuevas empresas en incubadoras que difieren notablemente de las necesidades de empresas autosuficientes más consolidadas que componen la mayoría de los ocupantes de los parques de ciencia y tecnología. De nuevo se ha de tener cuidado tanto en la provisión de una amplia gama de instalaciones apropiadas como en asegurar que se mantengan dinámicas, insistiendo en un flujo de empresas que se beneficien de una ayuda temprana para el lanzamiento y crecimiento.

Conocimiento accesible

El primer aspecto de la accesibilidad ya se ha tocado al resaltar la necesidad de evitar enclaves científicos aislados para el

desarrollo de nuevas tecnologías y al asegurar que las empresas estén íntegramente involucradas en el proceso de investigación, de tal manera que sean conocedoras de los progresos y que, mediante la participación, tengan los medios para absorber y aplicar los nuevos conocimientos.

Tan crucial como tener conocimiento de la investigación que se está llevando a cabo dentro de la región es disponer de los medios para acceder a nuevos conocimientos de fuera de la región. Un establecimiento de primera clase a escala mundial, por amplio y profundo que sea en su trabajo, sólo será una minúscula parte del esfuerzo total de investigación que se esté realizando a lo largo y ancho de todo el mundo, incluso en su nicho especializado de investigación. Así pues, hay una acuciante necesidad de asegurarse de que llegue a nuestra comunidad regional la información pertinente sobre la investigación y los hallazgos de relevancia que se hayan producido en otros lugares. Por lo general, los integrantes del sector académico han dado una considerable prioridad a promocionar sus propios logros y a aprender del trabajo realizado por sus principales homólogos mediante la participación en conferencias / talleres / seminarios y por medio de la publicación de investigaciones en publicaciones periódicas especializadas de la máxima relevancia. Es necesario que esto continúe y, mientras sigue en marcha, con el incremento de la conciencia del valor comercial de los hallazgos de la investigación, ha habido una adaptación en el comportamiento para gestionar la propiedad intelectual de una manera diferente. Volveremos sobre este aspecto más adelante. La plena participación en consorcios de investigación de la UE por

investigadores tanto académicos como industriales es una vía más de acceso a información externa pero, probablemente, será parcial e incompleta.

El desarrollo del conocimiento basado en la empresa ha despertado menos interés en su difusión, cuando menos porque el conocimiento que contribuye al éxito competitivo se considera un activo comercial que no se ha de divulgar en vez de algo que se ha de compartir. No obstante, hay una creciente experiencia en trabajos en colaboración que, a un nivel estratégico, ayudan a desarrollar competencias dentro de los socios que luego van a competir de diferentes formas sobre la base del conocimiento que han desarrollado juntos. Esto se torna particularmente importante cuando existen cadenas de suministro integradas que colaboran en el desarrollo de productos de próxima generación (como en las actividades aeroespaciales) y en aquellos sectores donde surgen los equipos basados en proyectos (como en actividades de TIC) para abordar complejas oportunidades de producto y que luego se desintegran y acometen el desafío del siguiente proyecto una vez que se ha completado el trabajo inicial.

Combinar el conocimiento, bien para crear plataformas de competencia o bien para introducir novedades en aplicaciones específicas, suele ser una forma de crear nuevo valor. La capacidad para ver estas combinaciones es crucial para fomentar la creación de nueva riqueza y requiere la participación en un trabajo de desarrollo que en un examen previo no se revela como propio de la tradicional base de competencias especializadas de los investigadores. Alcanzar, en programas de investigación, el equilibrio idóneo entre

el aspecto centrado en la mejora gradual y el nuevo rumbo que supone un proceso innovador es crucial aquí, tanto para las empresas individualmente consideradas como para los organismos de investigación industrial basados en un grupo.

El papel del sistema de la propiedad intelectual (PI) está creciendo en importancia si bien no tan universalmente como a veces se da a entender. Es un área muy especializada con su propio idioma y una metodología bien establecida, pero también está cambiando a impulsos de conseguir un sistema más fácil para el usuario a escala europea. El primer paso crucial es establecer un activo de conocimiento registrando la PI y garantizando claramente sus derechos de uso y enajenación. Esto está bien documentado y es un proceso largo y complicado. Sin embargo, sólo es una parte de la secuencia, ya que el auténtico interés reside en la comercialización del activo y la conversión de la PI en una fuente de ingresos.

Las empresas han de poder acceder a los registros de patentes para saber qué conocimiento hay en ellos y para poder negociar provechosamente su uso mediante contratos de licencia. Son áreas especializadas de servicios tecnológicos relacionados con la empresa en las que sólo los mayores grupos y conglomerados emplean equipos técnicos internos. La mayor parte del resto de empresas cuentan sólo con asesores especializados externos y allí hay que hacer esfuerzos explícitos a escala regional para fomentar el desarrollo de especialistas que trabajen con empresas locales.

También hay interesantes estrategias para gestionar la PI en agencias de investigación, de tal manera que pueda ha-

cerse el mayor uso posible del conocimiento y se alienten las transferencias horizontales de conocimientos técnicos sustanciales. Normalmente, cualquier proyecto de investigación encargado por una empresa, bien a un equipo de investigación industrial o bien a una institución académica, está muy centrado en el área específica de aplicación que resulte de interés para la empresa. El conocimiento desarrollado al llevar a cabo el proyecto puede abrir en muchos casos otras posibilidades insospechadas de nuevos productos o de innovación en productos en las que el cliente inicial no tenía un auténtico interés. Gestionar esta ampliación del conocimiento en beneficio de la economía regional, al mismo tiempo que simultáneamente se protege el interés de la empresa original que encargó la investigación, es un área cada vez más especializada y compleja que necesita una atención minuciosa.

Finalmente, hay varias áreas en las que el actual sistema de PI tiene poca relevancia para la innovación en las empresas basadas en el conocimiento. El ejemplo clásico es el sector de la ingeniería avanzada asociado con las carreras de Fórmula 1, que es muy intensivo en conocimiento y de alto valor añadido. En cada una de las carreras se aplican pequeños incrementos en la tecnología y están protegidos por el secreto más que por el sistema de PI, que es demasiado lento y demasiado abierto. Cada innovación tiene una vida útil muy corta para el equipo que la usa porque normalmente se filtra al dominio público después de una o dos carreras y pasa a ser práctica normal entre los equipos si reporta una ventaja competitiva definitiva. Proteger la innovación durante el mayor tiempo posible mediante el secreto asegura que el promotor obtendrá

alguna compensación por medio de un mejor rendimiento en la siguiente carrera. Este punto respecto a la protección y la compensación se volverá a tratar en la última sección de este artículo.

3. POLÍTICA DE LA UE EN MATERIA DE APOYO A LA I+D

El actual marco para el apoyo a la I+D en la UE ha surgido después de varios intentos de alcanzar el equilibrio adecuado entre las necesidades nacionales y las supranacionales, los objetivos científicos puros y las aplicaciones empresariales. Debido a la lógica del empuje de la ciencia que se encuentra tras su diseño inicial, las primeras fases de financiación fueron captadas por la comunidad académica de investigación —aquellos que se iniciaron en ciencias avanzadas y que son capaces de especificar áreas interesantes de investigación de vanguardia que guardan más relación con los intereses científicos que con las finalidades económicas. Esto es una inevitable generalización, pero estaba tan cerca de la verdad que las críticas provenientes de muchos campos cuestionaron los resultados alcanzados y se hicieron esfuerzos significativos para volver a diseñar tanto el contenido como la manera de entender los programas europeos.

Aparentemente, la finalidad fue, desde su propio inicio, beneficiar a la economía europea para hacerla más competitiva y para generar una fuente de nuevos productos y procesos que pudieran comercializarse. Esto también se iba a llevar a cabo junto con los programas ya establecidos en los Estados miembros, es decir, se trataba de un esfuerzo suplementario

más que de una sustitución. Las críticas que más frecuentemente se hacen contra el programa inicial era que había pocas pruebas de que se estuviera alcanzando la finalidad económica última perseguida a pesar de la buena e interesante investigación científica que indudablemente se estaba financiando.

En cierta medida, este problema surgió como consecuencia de la condición que se impuso a la investigación de no estar demasiado cerca del mercado ya que esto plantearía problemas con otra área de las reglas y reglamentos de la UE —aquellas que rigen la competencia leal en el mercado—. En parte surgió debido a la inferior ponderación que recibían las aplicaciones de los hallazgos habidos en la investigación en el diseño original de los programas de investigación. Y, finalmente, el problema también se vio agravado por la separación en dos direcciones diferentes de la Comisión para la financiación de la investigación y la aplicación comercial. Estas críticas se han asimilado y si bien, en lo principal, la finalidad económica todavía se mantiene como la justificación crucial para los programas de C+T, se ha añadido un acusado matiz de finalidad social que hace hincapié en la sostenibilidad, la calidad de vida y asuntos de gobierno, así como en cambios en la composición y método de estructuración de la investigación. Todo lo cual está enfocado a mejorar las probabilidades de que los hallazgos de la investigación se usen en beneficio de los ciudadanos europeos.

Se adoptaron tres tipos de enfoque para mejorar la eficacia de las aplicaciones de los hallazgos de la investigación. El primero fue la insistencia generalizada en que hubiera consorcios que incluyeran

a los usuarios de los resultados de la investigación, así como a los generadores de conocimiento, es decir, que tenía que haber empresas participando en la investigación así como investigadores académicos, ya que esto aumenta la probabilidad de que cualesquiera sean los resultados lleguen a ser aplicados. Esta iniciativa tiene la ventaja adicional de que la selección de la agenda de investigación podría verse fuertemente influida por el lado de la demanda y se podría solicitar a los participantes empresariales que aportaran sus propios recursos para financiar la actividad de investigación e incrementar así su escala. También hubo que incorporar en el diseño de los consorcios la preocupación porque en ellos se incluyeran empresas de pequeño y medio tamaño en vez de intentar atraer a las empresas más sofisticadas y de mayor tamaño exclusivamente. Volveremos a tratar este punto más adelante.

Excelencia frente a inclusión

La segunda dimensión que está dando forma a la futura geografía de la C+T de Europa es el equilibrio que se ha de conseguir entre la excelencia y la inclusión, y es aquí donde se encuentran las raíces del dilema de la Europa de múltiples velocidades.

Para ser verdaderamente competitivos a escala global es necesario centrar los esfuerzos en aquellos que ya están trabajando y alcanzado un nivel de excelencia, o sea que cuenta con una buena base de instalaciones y equipos altamente cualificados por encima de una masa crítica. La mayoría de los investigadores en mu-

chos campos pueden identificar fácilmente dónde se está llevando a cabo ya la investigación más excelente y lucharán por argumentar contra la idea de que estos centros deban recibir nueva y sustancial financiación para seguir realizando su trabajo excelente. Sin embargo, en varias de las fases de gestación de la creación del Área Europea de Investigación se han introducido criterios que dan a entender que, de seguir siendo iguales los demás aspectos, el equipo que provenga de las regiones periféricas y menos ricas en C+T tendrían más oportunidades de conseguir financiación competitiva. Esto es lo que se denomina «agenda de cohesión» para buscar la forma de desarrollar un nivel más homogéneo de calidad en muchos aspectos de la vida a lo largo y ancho de los Estados miembros de la UE. En diferentes etapas, también se ha dado prioridad explícita e implícitamente a adherirse a los nuevos Estados miembros dando una prioridad a la inclusión de sus equipos inmediatamente antes o después de las diversas rondas de expansión de la UE.

En la última ronda de financiación de C+T —el Sexto Programa Marco— ha habido un movimiento de retorno desde el énfasis puesto en la inclusión hacia un énfasis puesto en la excelencia, lo cual es más coherente con la agenda de Lisboa que prima la competitividad de alto nivel. Esto ha coincidido también con una tendencia que intenta crear programas que tengan una escala y sustancia suficientes para marcar una diferencia real con la investigación emprendida hasta ahora. Ha habido dos razones para ello, la primera es la naturaleza especializada y cada vez a más largo plazo de muchas áreas estratégicas de investigación, que requie-

ren un esfuerzo enorme y sostenido para desarrollar nuevas oportunidades, y en particular para desarrollar el *cluster* completo de generadores y usuarios de investigación en un enfoque holístico (integrador). La segunda razón es la pesada carga de administración que recaería sobre la Comisión si hubiera muchos proyectos demasiado pequeños, cada uno de los cuales tendría que ser valorado, seleccionado, supervisado y evaluado. Así pues, es indudable que existe la posibilidad de que tengamos una concentración cada vez más fuerte de grandes programas de investigación en centros acreditados como excelentes. Esta concentración lleva inexorablemente al temor de las dos velocidades con las que algunas regiones se quedan atrás en el desarrollo de la nueva base de conocimiento y consiguientemente saldrán perdiendo en la nueva actividad económica.

Es fácil ver cómo un centro acreditado puede atraer hacia sí la inversión necesaria en equipamiento e instalaciones especializadas que aseguran el entorno más adecuado para un trabajo de investigación de vanguardia. En lógica correspondencia, esto atrae a jóvenes de talento y sigue generando una espiral virtuosa de más investigación de vanguardia y desarrollo de nuevos conocimientos. Podría generarse algo de tranquilidad si hubiera una clara obligación de divulgar los hallazgos y compartir más ampliamente el nuevo conocimiento, pero hay factores que dificultan el que esta difusión sea plenamente efectiva.

El primero es la brecha en conocimiento tácito, que es difícil codificar y trasladar fuera del equipo que en realidad llevó a cabo el trabajo. El segundo es el inevitable tiempo de retraso entre los hallaz-

gos de la investigación y su transmisión a una audiencia especializada que sea capaz de comprender su significado. Y el tercero son las estrategias que se adoptan para gestionar la propiedad intelectual que inevitablemente deben incitar a los participantes comerciales para apropiarse de los nuevos hallazgos y comercializar éstos directamente. Esto va en contra del interés por la difusión generalizada aun cuando el trabajo sea precompetitivo y no relacionado directamente con un producto.

A veces se produce la excelencia debido a las imprevisibles dotes de mentes académicas individuales y éstas han de ser, indudablemente, muy apreciadas. Un sistema que concentre la financiación en centros acreditados corre el riesgo de crear rigideces que dejen de reconocer la cultura esencialmente atomizante que reside en el núcleo del enfoque académico. Es difícil ver la manera en que se pueda asignar racionalmente recursos a tales investigadores individuales, especialmente en materias en las que son esenciales un equipamiento costoso y unos laboratorios bien dotados. Hay estrategias que reconocen la brillantez y excelencia de los individuos y que pueden asignar recursos para permitirles seguir contribuyendo sin necesidad de que se les requiera pasar a una dedicación a tiempo completo en un centro acreditado de excelencia y éstas deben ser parte de cualquier sistema de investigación de base amplia y diversificada. Sin embargo, esto no socava la lógica de crear centros multinacionales de excelencia que representen una contribución clave para el logro de las metas de la agenda de Lisboa.

Se ha asignado a los consorcios privados una posición central en la agenda de investigación europea, y un reto clave para

la comunidad investigadora de cualquier región es el desarrollar cualificaciones para que sus miembros puedan incorporarse a los mejores consorcios existentes en cualquier campo. Esta estrategia se ha perseguido activamente por los institutos vascos de investigación industrial, los cuales han pasado de observar dónde se está llevando a cabo el trabajo de vanguardia, a lograr una participación en estos equipos líderes y, a medida que se desarrollan las capacidades de sus miembros, buscar y ocupar papeles de liderazgo —papeles tanto gerenciales como académicos. Esto es obviamente más difícil de hacer en regiones de fuerte tradición donde ya existan centros líderes de investigación bien acreditados que reconocen y asumen el imperativo competitivo, lo que les lleva a luchar duramente por mantener su liderazgo. Es más fácil en áreas donde haya nuevos campos de investigación emergentes pues allí el mapa está más abierto, pero de igual manera éstas son áreas más arriesgadas, ya que frecuentemente no hay un cuerpo de conocimiento bien documentado en el que basar las estrategias de desarrollo.

Éstas son precisamente las áreas en que las ventajas de una cuidadosa previsión son mayores en cuanto a seleccionar áreas de prioridad y de entender los riesgos y ventajas que ello entraña. Un ejercicio participativo de previsión también ayuda a alinear esfuerzos a escala regional. El desarrollar un ejercicio de comprensión de los papeles que todos pueden representar y de las contribuciones que los organismos independientes pueden hacer para alcanzar la meta convenida estimula la cooperación en la consecución de objetivos comunes.

Si bien las nuevas áreas emergentes son las más abiertas, también lo son, se-

gún es reconocido, los sectores de más porvenir el día de mañana. Esto significa que son atractivas para las otras regiones ya que aparentemente ofrecen las mayores ventajas desde la inversión inicial. Así pues, hay una amplia dedicación a las mismas y una limitada gama de áreas objeto, lo cual introduce otra dimensión de riesgo. En la actualidad, casi todas las estrategias de desarrollo regional para la investigación de C+T han puesto su énfasis en la biotecnología y la nanotecnología, pero es difícil imaginarse que todas y cada una de las regiones vayan a ser competitivas en este campo.

Una peculiaridad tranquilizadora es que cada una de estas tecnologías es un terreno muy fértil que tiene muchos campos secundarios, y frecuentemente se adquieren más méritos mediante la exacta identificación de campos de aplicación específicos en los que una región ya tiene, o tiene el potencial para desarrollar, una posición fuerte, si no de liderazgo. La especificidad de la elección de prioridad, aún siendo necesaria, también es un riesgo, ya que puede mostrarse a la larga menos fértil que otras áreas conexas que hayan sido rechazadas. Sin embargo, el uso de especialidades frecuentemente necesita ser combinado para generar productos nuevos o innovación relevante, y a menudo es gracias a estas combinaciones en las plataformas de la tecnología donde se pueden crear auténticas ventajas. Hay también un peligro de una intervención excesivamente entusiasta en las áreas nuevas de C+T y a desatender aquellas más tradicionales pero que todavía tienen considerable potencial de desarrollo. ¡No es ésta una elección fácil de hacer!

Aproximación a los sectores con más porvenir

Algunas tecnologías tienen el suficiente potencial como para que los esfuerzos para adquirir competencia en ellas pasen a ser una necesidad para el éxito del desarrollo económico. La tecnología de la información en sentido amplio y las tecnologías convergentes de la comunicación han caído dentro de esta categoría durante los últimos cincuenta años aproximadamente. La amplitud de su impacto ha sido tal que, aun cuando el desarrollo del *hardware* e incluso del *software* está extremadamente concentrado en pocos países y empresas, el impacto de su uso ha sido omnipresente. Se podría mantener que la curva del desarrollo está madurando, pero todavía hay un considerable margen de recorrido para una continuada ganancia de productividad. El área donde hay más interés, al igual que más necesidad, es entre los sectores de servicios donde la tradicional relación de la I+D con la innovación también necesita ser repensada. Los dos candidatos más idóneos para un cambio radical, aunque ambos hayan estado entre nosotros durante décadas, son la biotecnología y la nanotecnología.

Los actuales progresos de la biotecnología son fascinantes: ocupa hoy el primer lugar en la mutación moderna de los conocimientos. Los progresos en nuestro conocimiento de los fundamentos y la sutileza de los mecanismos de la vida en el plano genético tienen un enorme potencial de influencia en muchos de los aspectos públicos del bienestar en la vida. Sin embargo, para algunos entrañan descomunales peligros. En la actual etapa de su ciclo de desarrollo, se podría decir que

la biotecnología tiene la distancia más corta entre la investigación pura y las aplicaciones comerciales, lo que significa que la adquisición de competencias en este campo se encuentra principalmente en el campo soportado por la financiación pública. Una cuestión clave para la mayoría de las regiones aspirantes es qué esfuerzos se deben hacer para fomentar el desarrollo de la biotecnología y en qué campos específicos se puede haber creado una base de conocimiento suficiente para establecer una ventaja competitiva para la comunidad investigadora y de aplicación. Dada la importancia de la estrecha asociación entre una sólida base de conocimiento y las habilidades prácticas especializadas, el desarrollo de un flujo de trabajadores cualificados es tan crucial para el éxito como cualquier otro aspecto. Hay algunas regiones en las que ya se han dado pasos significativos como consecuencia de la histórica acumulación de competencia académica, una de las cuales es la región de Cambridge en el Reino Unido. En otras regiones (y países) los programas públicos le están prestando una atención particular. En el resto todavía es un área en su más temprana etapa de desarrollo.

La nanotecnología es igualmente estimulante por su potencial, tanto para comprender a un nuevo nivel más profundo las características y rendimientos de materiales acreditados, como por diseñar a escala atómica nuevos materiales hechos a medida para aplicaciones nuevas y actualmente problemáticas. Trabajar con materiales es una tradición que viene de antiguo en el País Vasco y está surgiendo una red para la aplicación de la nanotecnología por mediación de las organizaciones de investigación industrial estableci-

das. Sin embargo, esto exige inversiones en nuevo y costoso equipamiento y en métodos avanzados de investigación. Una vez más, es una elección como prioridad para la inversión estratégica el asegurar que haya una presencia básica de conocimiento dentro de toda comunidad regional. Esto da por sentado, naturalmente, dos cuestiones relacionadas que son: 1) la escala de esfuerzo que es apropiada realizar teniendo en cuenta costes y beneficios marginales y 2) la conexión y accesibilidad de la comunidad investigadora regional a los adelantos que se producen en otros lugares. Al margen de lo extenso e intenso que sea el esfuerzo, la investigación académica total sólo será una parte del esfuerzo general y de la red de enlaces que es necesario crear desde el principio.

4. SINERGIAS ENTRE DIFERENTES NIVELES DE GOBIERNO

En cierto grado, este área ya ha sido cubierta en la discusión anterior sobre la coherencia entre los diferentes niveles de programa. La esencia del dilema es el equilibrio entre las necesidades científicas de la sociedad vasca —en el plano empresarial y social— a partir de la investigación de C+T y la medida en que éstas se han estructurado dentro de las prioridades establecidas en los superiores niveles estatales y comunitarios a partir de las decisiones de colaboración surgidas en las más diversas comunidades nacionales e internacionales.

Las cuatro áreas clave que se han de abordar en el desarrollo sinérgico son:

—Asignación de recursos regionales para I+D en línea con programas

estatales y comunitarios, pero también en áreas características con potencial en la región.

- Participación significativa de los investigadores vascos en programas de ámbito estatal y europeo.
- Influir en la elección de agendas a escala estatal y comunitario para asegurar la aplicabilidad a los problemas científicos y tecnológicos vascos.
- Utilizar al gobierno regional como un cliente para el desarrollo de innovación y tecnología y, así, estimular y proveer directamente un claro liderazgo.

En la medida en que los programas estatales y comunitarios aborden áreas de interés que beneficien a la sociedad vasca, se deberá procurar una plena participación en los mismos. En la medida en que haya necesidades claras que no hayan surgido como prioridad en los niveles estatal y comunitario, entonces necesitarán ser satisfechos en programas vascos específicos. Dicho esto, hay dos asuntos más que se han de tener muy presentes. El primero es determinar qué áreas particulares de la ciencia pueden requerir un programa de dimensión mínima tan grande para generar un impacto sustancial que no se pueda acometer sensatamente bajo un enfoque y escala estrictamente regional. Así pues, se deberá realizar una prueba de verosimilitud, viabilidad y probabilidad del impacto. Además, un trabajo de investigación de apoyo que esté lo más próximo posible al área de aplicación, en vez de un trabajo de naturaleza profundamente teórica, es también más probable que produzca mayor rendimiento y que logre mayor credibilidad y apoyo a partir de

pequeños éxitos parciales. Como es natural, se ha tener cuidado en asegurar que las reglas sobre competencia de la UE no se infrinjan, pero éstas no se aplican con igual fuerza en áreas en las que prevalecen los intereses públicos sobre la competitividad económica.

El segundo aspecto relativo a programas propios de ámbito regional es que también puede haber temas de investigación que sean relevantes para otras zonas de Europa, o incluso más apartadas, y que no se restrinjan únicamente en su interés a la región vasca. Así pues, no deja de ser interesante buscar la colaboración de programas de otras regiones, los cuales, si además son europeas, pueden acrecentar el potencial de negociación para lograr la inclusión de estos asuntos en siguientes programas de la UE.

Para aquellas áreas de prioridad de C+T que están incluidas en programas de la UE, las estrategias básicas ya se han descrito anteriormente. Primero, crear redes con participantes líderes que aseguren que los equipos vascos tengan los socios idóneos para mantenerse en vanguardia. Segundo, continuar aplicando un enfoque que incentive y movilice a los investigadores vascos a pasar de una situación pasiva de conciencia de dónde está teniendo lugar una investigación de vanguardia, a la participación activa en proyectos con centros líderes y, con el tiempo, acabar consiguiendo el liderazgo de los programas.

Estas dos tendencias también se beneficiarán de los esfuerzos en el desarrollo de habilidades en áreas prioritarias debido al papel crucial de las personas ricas en conocimiento en todas estas áreas. Esto también se puede ver positivamente

influido por el desarrollo de programas de intercambio entre centros de excelencia para crear las redes personales esenciales en la comunidad investigadora. Hay mecanismos bien arraigados para establecer estos intercambios en la comunidad académica. Sin embargo, están mucho menos desarrollados entre los profesionales de la investigación relacionada con la empresa, por lo que bien podría merecer la pena tomar en consideración aquí algunos programas novedosos.

Influir en el contenido de futuros programas —y aprovechar al máximo las oportunidades de los programas existentes— inevitablemente se relaciona con la intersección de la racionalidad política y científica. Esta intersección es a la vez sutil y opaca, aun cuando los requisitos generales son muy claros. Primero, hay que ser selectivos —es más probable que la influencia tenga éxito si está bien enfocada. Segundo, hay que ser persistentes —el éxito llega a manos de aquellos que se mantienen en movimiento y que no necesariamente esperan triunfar en el primer intento. Tercero, hay que vincularse a necesidades de comunidades más amplias —el interés propio se debe vincular con los intereses de una comunidad objetivo más amplia si se quiere que se acepte con más facilidad. Cuarto, hay que participar más que criticar —es más probable que las contribuciones se tomen en serio si proceden de aquellos que están activamente involucrados en el trabajo actual en vez de mantenerse fuera de los esfuerzos en curso. Y, quinto, hay que movilizar todos los elementos de la comunidad —un grupo de presión que esté respaldado por el mundo académico y empresarial, la sociedad civil y el gobierno es más poderoso que uno que proceda de un solo estamento de la

sociedad. Finalmente, tiene que haber una fe inquebrantable en la racionalidad de tal manera que las propuestas basadas en evidencias precisas independientes que respalden las razones aducidas tengan más éxito.

Actualmente se está prestando una atención creciente al papel del gobierno como cliente para la I+D y con influencia decisiva tanto en la cultura de la innovación como en el clima para el desarrollo de la tecnología. Esto surge, en parte, debido al significativo papel económico del gobierno en las áreas de actividad ricas en conocimiento —sanidad, educación, medio ambiente, seguridad y defensa, por ejemplo— y, en parte, debido al creciente reconocimiento de que los gobiernos frecuentemente incorporan con retraso las innovaciones tecnológicas en sus actividades en dichos sectores económicos. Mientras que una gran parte de estas reflexiones se ha centrado en el nivel nacional, todavía hay un trabajo significativo que se puede hacer a escala regional y local.

Crear un mercado para la innovación y una cultura de la tecnología en uso es un reto particularmente importante dada la amplia gama de intereses implicados. Dista pues mucho de ser una tarea fácil, ya que hay poderosas razones para oponer resistencia a la innovación —las innovaciones introducen riesgos adicionales, pueden costar más que los métodos tradicionales, especialmente al principio, y requieren habilidades que escasean en los organismos públicos. Es necesario definir incentivos para vencer estas resistencias inherentes y crear una alianza que recompense la innovación. También se precisa mucho cuidado para ubicar estos esfuerzos dentro de las áreas de

políticas complementarias de contratación abierta y rentabilidad del dinero empleado. Sin embargo, hay un considerable potencial de que la demanda del sector público sea empleada como un instrumento principal de innovación al tiempo que se mantiene dentro de estas reglas.

También hay un papel positivo que el gobierno ha de desempeñar como promotor de inversiones en la mejora de imagen de ciudades y región —que pueden tener un significado cultural y social así como un impacto económico. El efecto de cambio de percepción que el Guggenheim ha supuesto para Bilbao es indicativo del impacto que se puede conseguir al proyectar una imagen de una sociedad innovadora y segura de sí misma. Ya se comentó anteriormente el impacto potencial en el cambio de imagen que tendría si se lograra la ubicación de una inversión a escala europea, por ejemplo, una instalación especializada de C+T, en la región vasca. Si bien hay potenciales efectos distorsionadores, también pueden surgir positivas ventajas de imagen que pueden hacer muy positiva la ubicación de un centro de tal tipo si hay suficiente coherencia, bien con la base actual de conocimiento o bien con un área de prioridad para futura inversión en la región vasca.

Una área adicional en la que el gobierno —como líder de la comunidad autónoma— puede representar un papel positivo es en la promoción y exaltación de la ciencia, tecnología e innovación como una actividad valorada. La promoción regional refleja la propia imagen, y una innovadora y fuerte imagen propia ha de estar en el núcleo de todos los esfuerzos en este campo. Naturalmente, la imagen ha de reflejar la realidad para ser creíble, pero si no se hace esfuerzo alguno por

persuadir a la comunidad autónoma de que sus miembros son entendidos e innovadores en materia de tecnología, poca probabilidad habrá de persuadir a los de fuera. En el terreno de la exaltación, la necesidad es iniciar una espiral de actividad orientada a la expansión que reconozca la importancia de la C+T para el éxito regional, resalte a quienes han hecho una contribución distintiva, celebre públicamente sus logros y estimule a otros para que aspiren a ser reconocidos de forma similar en el futuro. Estos sistemas de recompensa, normalmente no monetaria, son señales muy potentes acerca de lo que se valora por una comunidad regional y de la orientación que desea seguir en el futuro.

5. ESTIMULAR LA PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO

El sector privado ya participa rigurosa y ampliamente en la C+T y emprende una cantidad significativa de investigación. A este respecto, las empresas situadas en el País Vasco no son diferentes de las de otros sitios y, siendo similares a las existentes en otros sitios, surge la misma pregunta: ¿hacen lo suficiente? Se presta una gran atención a las proporciones relativas del gasto en I+D que se financian desde los sectores público y privado, respectivamente. Igual atención se centra en la intensidad de la I+D con estadísticas sobre la proporción de renta, tanto si es producto nacional o regional o cifra de negocio de las empresas, que se dedica a estas actividades por diferentes organizaciones.

Al mismo tiempo nada da a entender que se deba producir ningún cambio sig-

nificativo que aparte de un modelo de mercado esencialmente libre para el gobierno de los intereses del sector privado. De hecho, la postura básica de la Política de Competencia de la UE trasluce un recelo contra los incentivos que cambian las relaciones subyacentes en materia de competencia entre las empresas europeas. El estímulo que se permite ha de atenerse a unos fines políticos concretos y se ha de aprobar en contraste con unas referencias sobre competencia. Sin embargo, se han permitido incentivos específicos para estimular la I+D, debido a los modelos teóricos que se mencionan más abajo y a la vista de la importante reestructuración industrial llevada a cabo durante los últimos cincuenta años.

La política general derivada de la «Agenda de Lisboa» es que resulta necesario incrementar la I+D para cubrir el objetivo de alcanzar un nivel más alto de intensidad en el conocimiento y de capacidad de innovación en Europa. Tal como se ha indicado anteriormente, ése es el contexto de política que hay tras la cuestión del estímulo a la participación del sector privado. Hay preocupaciones muy antiguas que también participan de esta cuestión. Multitud de modelos teóricos de comportamiento empresarial y macroeconómico han demostrado desde hace tiempo las razones, convincentes y lógicas, por las que las empresas privadas tienden a invertir en I+D un nivel de recursos inferior al que se podría esperar cuando se conviene que el conocimiento forma parte del núcleo del éxito competitivo en los mercados privados. Las consideraciones teóricas apuntan al papel de la incertidumbre sobre la viabilidad comercial del proyecto y sobre los niveles de recompensa del riesgo a largo plazo

como factores que socavan la inversión y en menor medida al efecto que el conocimiento asimétrico de la información por las diferentes partes ejerce sobre la disposición a comprometer recursos. También hay dilemas bien entendidos en el plano de las empresas, individualmente consideradas, que tienen una meta dominante de supervivencia financiera que imbuye una inercia contra el cambio, particularmente en circunstancias en las que la empresa sale bien parada al satisfacer las necesidades actuales de los clientes y obtener un beneficio atractivo al hacerlo así. En estas circunstancias la presión para la innovación y el cambio puede ser a todas luces débil y los riesgos del cambio se suelen exagerar demasiado pronto y con demasiada frecuencia en la mente de quienes han de tomar las decisiones en la empresa.

Estas generalizaciones están muy extendidas en su aplicación, pero enmascaran unas variaciones muy acusadas tanto en las fuentes de presión en pro del cambio como en la forma en que se puede influir en ellas desde fuera. Una breve exposición de algunos de los grupos es suficiente para ilustrar este punto:

— **Empresas interrelacionados en forma de cadena de suministro** — aquí, la empresa líder especifica las características de rendimiento requeridas de los proveedores, los parámetros de precio que son aceptables y los tiempos de respuesta en la entrega que se precisan. El resto de las empresas se enfrentan al desafío de cumplir estas exactas exigencias impuestas por la empresa líder a un precio de suministro que les permita obtener un beneficio. La innovación, si es que se llega a fomentar, se re-

laciona con el coste de suministro y las mejoras de producción/productividad que se añaden a la fiabilidad de la entrega. El modelo empresarial subyacente para las empresas de la cadena es suministro competitivo en costes para crear relaciones mercantiles estables.

— **Empresas basadas en la nueva tecnología** — la presión es innovar con tanta rapidez como sea posible para mantener, cuando no para mejorar, un liderazgo tecnológico sobre los rivales y para instruir al mercado sobre las mejoras que brinda la nueva tecnología incorporada. El desafío aquí es generar suficientes márgenes de beneficio a corto plazo a partir de los productos existentes para financiar la inversión en I+D para la próxima generación de productos y aun así conseguir un beneficio. El modelo empresarial subyacente es una política de precios con prima por el rendimiento de vanguardia en unos mercados rápidamente cambiantes.

— **Empresas tradicionales de desarrollo de medicamentos** — Las presiones se encuentran en la penetración en el mercado de productos con marca a precios con prima para generar suficientes ingresos con que financiar la I+D (normalmente el 20% o más de la cifra de negocio) en la siguiente generación de productos químicos para identificar y formular la siguiente marca líder en marketing. El amplio régimen regulador para conseguir la aprobación antes de que se puedan usar en pacientes humanos significa que una sólida base de capital y unos esfuerzos de la dirección para propiciar unos cos-

tosos ensayos clínicos constituyen una parte clave del negocio. El modelo empresarial subyacente es una renta de propiedad intelectual de primera clase durante la vida útil de los productos de marca protegidos por una patente.

Surgen complicaciones adicionales cuando se introducen servicios y cuando diferentes modelos de diseño y desarrollo se separan de la producción a través de complicados enlaces —por ejemplo, los circuitos de los teléfonos móviles se basan en diseños cedidos mediante licencia por una compañía del sector del conocimiento, se incorporan en los chips por una segunda cuyo negocio es la fabricación y se montan en los aparatos por una tercera, mientras que el marketing y las ventas de productos las realiza una cuarta empresa. Incluso esto es una burda simplificación de un producto para un mercado de masas de tecnología media, pero sirve como ilustración de la variedad de intereses y de participantes.

Un aspecto adicional de interés es el papel diferencial de las grandes empresas y de las pymes en estas relaciones de desarrollo y venta de productos. Se ha recalcado el papel de las pymes en la innovación y el cambio, ya que se considera que son más ágiles y flexibles que las grandes empresas y que, por ello, son capaces de acomodarse mejor a las nuevas tecnologías y mercados que evolucionan con tanta rapidez. Sin embargo, rara vez están igual de bien capitalizadas, tienden en lo básico a ser seguidoras más que líderes y se les conoce tradicionalmente por su infrainversión en formación y en I+D interna. Hay excepciones —como las empresas basadas en nueva tecnología que se han mencionado

más arriba— pero siguen siendo la excepción entre la gran población de pymes. Esto resulta particularmente relevante cuando se examina la composición de las economías regionales, ya que es aquí donde se observa que la mayor parte de empresas son pymes.

Las estrategias comunes que abordan esta combinación se orientan, por lo general, bien hacia sus enlaces con la cadena de suministro —lo que hace hincapié en los sistemas de calidad y los integradores de sistemas que asumen responsabilidades por los subconjuntos en vez de hacerlo por componentes aislados —o bien hacia *clusters* de empresas competidoras pero colaboradoras. Estimular a los *clusters* entraña una serie de programas de «aportación de energía» para procurar fomentar los enlaces, desarrollar sinergias entre empresas independientes y estimular a los proveedores de servicios especializados que ayudan a potenciar la competitividad general del *cluster*. Aunque difusamente basados en las vagamente definidas metodologías Porter, estos tipos de iniciativas desarrollan caracteres diferenciadores dependiendo de las personas interesadas y de su motivación.

Con toda esta diferenciación de intereses e impulsores hacia la innovación, ¿qué se puede hacer para estimular una mayor participación del sector privado?

Normalmente hay cuatro áreas adicionales en las que se pueden emprender iniciativas, y en donde ya hay algunas actividades en el País Vasco. Estas cuatro áreas son:

- **Servicios de información**, que tratan de captar, conformar e impulsar nuevo conocimiento hacia las empresas seleccionadas como objetivo

para reducir su coste de adquisición e incrementar su conciencia y con ello su potencial captación de ideas innovadoras.

- **Programas de habilidades**, que mejoren a la plantilla laboral en áreas clave y compartan por medio de subvenciones públicas el coste de inversión para la mejora de las habilidades y así alentar la inversión tanto de las personas como de las empresas.
- **Fondos de inversión**, que llenen huecos, normalmente en las etapas de siembra y prueba del concepto, pero también en las etapas de desarrollo y financiación de riesgo, en la disponibilidad de financiación para empresas que pretenden invertir en nueva tecnología. Algunos de estos fondos son subvenciones —normalmente orientadas a compartir los costes de desarrollo de productos innovadores en pymes. Algunos son préstamos —habitualmente disponibles a tipos reducidos y de nuevo orientados a las pymes— y algunos otros son ofertas de participación basadas en el capital social de la empresa.
- **Servicios especializados de asesoría**, con los que se presta asistencia para estimular la provisión de conocimiento avanzado para las empresas a fin de cubrir las lagunas de conocimientos técnicos en el sector existente de servicios de asesoría. Algunas veces ponen el énfasis en la tecnología especializada, a veces se refieren a instrumentos particulares tales como la propiedad intelectual o la financiación con capital riesgo, y a veces se refieren a asesoría especializada de *marketing*.

En los mejores programas se recogen los cuatro aspectos, y se ofrecen en un programa afín y de mutuo apoyo, de tal forma que las empresas consigan simultáneamente ayuda de las cuatro dimensiones. Habitualmente se encuentran dos estrategias alternativas, y la experiencia apunta habitualmente a que la segunda tiene un impacto mucho más dinámico a plazo más largo. La primera y muy difundida estrategia es crear un nuevo organismo público o encargar a un organismo existente un cometido nuevo para prestar ayuda especializada en la agenda de desarrollo del sector del conocimiento. Esto se puede llevar a cabo sencillamente, es más fácil de gestionar y controlar y, por ello, tiene ventajas en cuanto a la rendición de cuentas en la aplicación segura de fondos públicos.

La segunda estrategia, menos difundida pero que está ganando importancia, es ofrecer el programa de asistencia por mediación de proveedores del mercado, algunos de los cuales son introducidos *ex-novo* en la región para ofrecer una gama más amplia de servicios que la disponible hasta entonces, mientras que otros son entidades especializadas que han evolucionado a partir de los proveedores de servicios empresariales que ya están activos en el mercado regional. Con el adecuado diseño del plan, el uso de fondos públicos se puede salvaguardar adecuadamente y se puede conseguir un fuerte estímulo del mercado que opera con incentivos para alcanzar un fin sostenible en vez de socavar los servicios especializados por la prestación pública subvencionada.

La idea de incorporar nuevos proveedores de buenas prácticas para que trabajen en el mercado regional también es

compatible con la orientación estratégica que está siendo fomentada por las organizaciones vascas de investigación industrial que procuran ayudar a sus socios asegurándose de que sus servicios cumplan las normas globales de buenas prácticas. También es compatible con los esfuerzos que se están haciendo para atraer selectivamente empresas basadas en el nuevo conocimiento por medio de programas tales como el Bio Vasco en el que se persigue una nueva y ampliada estrategia basada en el sector.

Un complemento final de estos esfuerzos es el énfasis en generar nuevas empresas basadas en el conocimiento desde dentro de las instituciones de desarrollo

del conocimiento en el País Vasco, por medio del espíritu emprendedor y los programas de creación de empresas derivadas. Aunque hay riesgos significativos asociados con estas nuevas empresas y una parte de ellas no tendrá éxito, el crecimiento de sus nuevas empresas locales basadas en el conocimiento es un elemento esencial de una estrategia integrada. La asistencia especializada —incubadoras, fondos para semilleros, asesoría en materia de planes de negocio, y oportunidades de mercado— también deben formar una piedra angular del programa para satisfacer las necesidades de la misma forma que se ha descrito para las empresas existentes en un punto anterior de esta sección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALLON, M., LOREDO, P. y RABEHARISOA, U. (1990): *The Management and Evaluation of Technological Progress and the Dynamics of Techno economic Networks: The Case of AFME*. Centre de Sociologie de L'Innovation, École des Mines de Paris.

KLINE, S. J. y ROSENBERG, N (1986): *An Overview of Innovation' in National Academy of Engineering - The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. The National Academy Press, Washington DC.

SQW LIMITED (2000): *The Cambridge Phenomenon Revisited: Parts One and Two*.