

POLÍTICAS ALEMANAS DE I+D+I: INSTRUMENTOS SELECCIONADOS

THOMAS BAUMERT Y JOOST HELJS

Documento de trabajo N° 64. 2008



IAIF

INSTITUTO DE ANÁLISIS INDUSTRIAL Y FINANCIERO

Edita: Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Somosaguas. 28223
Madrid.
Fax: 91 3942457
Tel: 91 3942456
Director: Joost Heijs
e-mail: joost@ccee.ucm.es
Imprime: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
UCM.

Este documento puede ser recuperado a través de INTERNET en las siguientes direcciones
This file is available via the INTERNET at the following addresses

<http://www.ucm.es/bucm/cee/iaif>

POLÍTICAS ALEMANAS DE I+D+I: INSTRUMENTOS SELECCIONADOS

THOMAS BAUMERT* Y JOOST HEIJS**

*Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”

** Director del Instituto de Análisis Industrial y Financiero - UCM

RESUMEN

En este documento de trabajo analizamos diversos instrumentos utilizados por los gobiernos regionales de los “Länder” alemanes. Los instrumentos aquí analizados han sido evaluados por responsables políticos en Alemania para comprobar su eficacia y utilidad, ésto nos permite obtener conocimientos muy detallados sobre su posible impacto –nivel de éxito o fracaso- y las razones, los problemas y soluciones prácticos de su implantación y evolución, así como la respuesta de las empresas a los incentivos. Por lo que para cada instrumento se analizan los posibles problemas y soluciones de su aplicación en el caso de España.

En concreto los instrumentos analizados son los siguientes: el programa EXIST —destinado a impulsar la creación de *spin-offs* a partir de las universidades—, el modelo Steinbeis y los Institutos Asociados—que promueven la transferencia tecnológica entre empresas y el sector universitario o las escuelas politécnicas—, el programa INNOMAN —cuyo objeto es facilitar la transferencia tecnológica y la gestión externa de la innovación en PYMES—, “La subvención de los Costes salariales para empleados dedicados a la innovación”, así como el modelo Fraunhofer, que destaca por la doble articulación de su personal debido a sus relaciones tanto con el mundo empresarial como con el académico, así como por su peculiar sistema de financiación.

Palabras clave: Políticas de innovación, Políticas de I+D, transferencia de tecnología, efectos colaterales universitarios: empresas basadas en nuevas tecnologías

ABSTRACT

In this working paper we present several regional policy instruments for R&D and innovation policies used in the case of Germany. We present not only the outline and the structure of the instruments, and we also analyse its possible use in the case of the Spanish regions. We analyse their efficiency and usefulness which allows us to detect detailed information about the possible impact – level of success and failure- and its determinants, the problems and solutions during the implementation and the response of the enterprises to the incentives. And at the end of each section we offer an overview of the lessons learned for the Spanish case

The instruments we analyse in this paper are EXIST oriented to the creation of new technology-based firms in universities, the Steinbeis models and the Associated Institutes to promote technology transfer between firms and the universities and polytechnic schools and the subventions for the costs of R&D personnel in small and medium sized firms. The last instrument analysed in this paper is the Fraunhofer Model of Technology Centres for applied research

Keywords: Innovation policy, R&D policy; technology transfer; university spillovers: new technology based enterprises

1.- Introducción

En el capítulo anterior hemos esbozado brevemente las líneas que han marcado las políticas tecnológicas en Alemania desde los años cincuenta, así como los principios que las han regido. Por el contrario, en el presente capítulo llevamos a cabo una descripción más detallada de algunos instrumentos específicos en los que esta política y principios se han materializado, haciendo especial hincapié en la componente regional de los mismos. La experiencia alemana puede ser enriquecedora con vistas al diseño de políticas de I+D en España por dos motivos: en primer lugar, porque muchas de las medidas que resultaron exitosas en las regiones de la antigua República Federal fueron aplicadas posteriormente — con resultados dispares— en los “nuevos” *Länder*. Esta disparidad de resultados se debió principalmente a la existencia de un entorno económico regional más atrasado que el de las regiones de la RFA. En consecuencia, en las páginas que siguen hemos centrado nuestra atención en los instrumentos que resultaron exitosos en ambos casos y, por consiguiente, pudieran ser más adecuados para el caso español. Y, en segundo lugar, porque estimamos que una de las grandes ventajas del sistema alemán consiste en la modularidad de sus instrumentos y en el perfecto engranaje entre ellos. Consideramos que éste es precisamente uno de los aspectos de los que más adolece la política de I+D en España, a saber, la existencia de un sistema de innovación cuyos elementos e instrumentos lejos de ser *complementarios* en demasiados casos han resultado en demasiadas ocasiones actividades aisladas.

En concreto los instrumentos analizados son los siguientes: el programa EXIST — destinado a impulsar la creación de *spin-offs* a partir de las universidades—, el modelo Steinbeis —que promueven la transferencia tecnológica entre empresas y el sector universitario o las politécnicas—, el programa INNOMAN — cuyo objeto es facilitar la transferencia tecnológica y la gestión externa de la innovación en PYMES—, “La subvención para los Costes salariales para empleados dedicados a la innovación”, así como el modelo Fraunhofer, que destaca por la doble articulación de su personal tanto con el mundo empresarial como con el académico, así como por su peculiar sistema de financiación.

2.- Un impulso a la creación de *Spin-offs* universitarios: El programa EXIST

2.1.- Introducción

Contamos con un amplio abanico de estudios, tanto de corte teórico como empírico, que han puesto de relieve la fuerte correlación existente entre la creación de empresas innovadoras y un alto —y sostenido— crecimiento económico,¹ especialmente en el caso de los sectores más intensivos en I+D.² En general, las actividades referidas a la creación de

¹ Véase, entre otros, Soete y Stephan (2003).

² Cf., para un análisis aplicado a los nuevos *Länder*, Pleschak, Berteit, Ossenkopf y Stummer (2002). En el caso concreto de Alemania alrededor del tres por ciento de las empresas de nueva creación surgen de las

empresas son un buen indicador acerca de la dinámica y capacidad de renovación de una región o nación. Las empresas de nueva creación pueden contribuir al desarrollo del potencial endógeno de una región, coadyuvar en la modernización económica de la misma, y cimentar nuevas sendas de desarrollo económico-tecnológico. Es en este contexto, en el que la identificación y patrocinio de la creación de empresas intensas en conocimientos y tecnología, de las que se derivan los citados efectos multiplicadores de crecimiento económico y creación de empleo, ha recibido una especial atención por parte de las Administraciones Públicas y de los estudiosos de la economía de la innovación.³

De las múltiples medidas de apoyo a la innovación y a la creación de empleo ofertadas por el Gobierno Alemán⁴ presentamos a continuación y en primer lugar el programa EXIST⁵ (y sus programas anexos), destinados a fomentar y apoyar la creación de *spin-offs* universitarios.⁶ EXIST ha resultado una de las medidas de política tecnológica más exitosa puesta en práctica en Alemania, y el informe *Kienbaum* ha señalado la importancia de considerar la viabilidad de exportar el modelo a otros países de la Unión Europea.⁷

2.2.- Programa EXIST: Líneas generales

El programa EXIST persigue como objetivo principal fomentar la creación de empresas surgidas en el seno de las universidades. En la primera convocatoria se desarrollaron cinco redes regionales que sirvieron como modelo motivador, de formación y de apoyo a las personalidades empresariales. Las universidades colaboraron en estas redes junto a socios externos de ámbito científico, económico y político,⁸ desarrollando una oferta conjunta para estudiantes, empleados y recién licenciados. Dentro de esta oferta podemos distinguir dos instrumentos claramente diferenciados, si bien vinculados entre sí: la disposición de capital inversión y el asesoramiento (bien a través de “mentores”, bien a través de cursos especiales de formación empresarial). Es importante insistir en la importancia de ambos componentes, dado que una desarrollada capacidad tecnológica, no implica —por mucha financiación de la que se disponga— la existencia de unas dotes empresariales equivalentes que garanticen en éxito financiero de la inversión.⁹

universidades. De ellas aproximadamente el 60 por ciento corresponden a empresas de alta tecnología, mientras que el 40 por ciento restante se adscribe al sector de servicios intensivos en conocimientos. Véase Koschatzky y Lo (2005).

³ Cf. por ejemplo, Pleschak y Werner (1998), Koschatzky (2001), Pleschak, Berteit, Ossenkopf y Stummer (2002), los trabajos contenidos en Koschatzky y Kulicke (2002), Meyer-Krahmer y Kulicke (2002), Koschatzky (2003a), Kulicke y Görisch (2003) y Hemer, Walter, Berteit y Göthner (2005).

⁴ Para una recopilación de estos programas, véase BMWA/BMBF (2003).

⁵ EXIST se encuentra actualmente en su tercera convocatoria, la cual se distingue de las dos anteriores, en que, por primera vez, las ayudas no se circunscriben a redes regionales, sino que también se extienden a proyectos de ámbito nacional. Véase al respecto las Richtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie zur Förderung der unternehmerischen Selbstständigkeit an Hochschulen und Forschungsrichtungen. [Recuperable en www.exist.de].

⁶ Estudios previos han demostrado que los *spin-offs* universitarios no sólo se topan con la escasa disponibilidad de capital, sino que requieren toda una serie de medidas de apoyo adicionales para asegurar su perdurabilidad y desarrollo. Véase Hemer, Walter, Berteit y Göthner (2005).

⁷ BMBF (2005), donde también se compara EXIST con programas similares de otros países. Véase al respecto también Koschatzky (2002).

⁸ Entre otros, institutos de investigación extrauniversitarios, empresas, instituciones financieras, Centros Tecnológicos, viveros empresariales, consultorías, Cámaras de Comercio, y entes comunales.

⁹ Esto es cierto hasta tal punto, que en la actualidad, y siguiendo el ejemplo estadounidense y japonés, se está planteando como alternativa cada vez más habitual, que el científico responsable del nuevo producto no se

EXIST se basaba en un concurso de ideas convocado en 1997, en el que se exigía la participación conjunta de al menos tres socios distintos de una misma región, de los cuales uno debía ser un centro de educación superior.¹⁰ El programa ha introducido un elemento de competitividad entre los que pueden acceder a él. Lo que obliga por un lado a los candidatos potenciales a intensificar sus esfuerzos en el diseño de la propuesta y por otro permite concentrar las ayudas en unas pocas regiones en vez de dispersarlas. De hecho, de las 109 redes que se presentaron, un comité independiente seleccionó los doce proyectos más prometedores. Estos recibieron una financiación del 70 por ciento de los costes (hasta un máximo de 100.000 DM, alrededor de 50.000 Euros) para desarrollar el concepto presentado. Finalmente, cinco de estos proyectos fueron elegidos para su puesta en práctica.¹¹ El criterio prevalente a la hora de seleccionar los proyectos finalistas fue que pudieran ejercer una función ejemplar para futuras convocatorias.¹² Entre 1998 y 2003 el presupuesto total destinado a las regiones EXIST ha sido de 53 millones de Euros.

Cuadro 1: Objetivos del programa EXIST

1. Establecer una cultura de la “autonomía empresarial” en la enseñanza, investigación y administración de los centros superiores de enseñanza.
2. Conseguir una transferencia consecuente de los resultados derivados de investigaciones científicas a la cadena de valor.
3. La promoción específica del potencial de ideas y personalidades empresariales en universidades y centros de investigación.
4. Un aumento significativo del número de empresas innovadoras de nueva creación y la consiguiente creación de nuevos puestos de trabajos a largo plazo.

Fuente: BMBF (2001).

No obstante, una de los efectos positivos que se derivan de este tipo de convocatorias es que un número elevado de las redes presentadas y no seleccionadas, ha proseguido su cooperación y han llegado a acrisolarse aun careciendo de las ayudas EXIST, acabando por recibir subvenciones de otras entidades institucionales.¹³

El éxito del programa EXIST se resume en las siguientes cifras: desde la puesta en marcha del programa hasta 2002 (fin de la primera fase del programa), 1.400 empresas de nueva creación surgieron de las redes EXIST, de ellas 470 en los nuevos *Länder*. El 91 por ciento de los emprendedores de las redes EXIST declararon haberse beneficiado de los instrumentos de apoyo ofertados por la red (el 63 por ciento del asesoramiento específico).¹⁴

convierta automáticamente en el director general del *spin-off*, sino “tan sólo” en director técnico o de I+D. Véase al respecto Hemer, Walter, Berteit y Göthner (2005), p. 24.

¹⁰ El sistema de educación alemán distingue entre universidades y *Fachhochschulen*, por lo que se hace referencia a los centros de educación superiores, que engloban a ambos. Tradicionalmente, las *Fachhochschulen* se distinguía de la *Universitäten* por tener un enfoque mucho más aplicado, por lo que no preveía la posibilidad de acceder a estudios de postgrado. No obstante, en la actualidad estas diferencias prácticamente han desaparecido. Véase para el detalle Meyer-Krahmer (2001). El presente trabajo utilizaremos alternativamente ambos términos.

¹¹ Las redes regionales son las siguientes: bíceps (Bergisch-Märgische Region), Dresden exists (Dresden), GET UP (Jena, Ilmenau y Schmalkalden), KEIM (Karlsruhe/Pforzheim), PUSH! (Region Stuttgart).

¹² Kulicke (2003).

¹³ Entrevista con Marianne Kulicke publicada en Exist-News nº 4. Algunos de estos proyectos accedieron posteriormente a formar parte de EXIST-Transfer, como se explica más adelante..

¹⁴ Cf. Koschatzky y Lo (2005).

Uno de los aspectos más exitosos de EXIST consiste en haber impulsado la inclusión del tema “creación de empresas” en los planes de estudios universitarios.¹⁵ Un mecanismo destacado a este respecto ha sido la creación de numerosas “cátedras de creación de empresas”. En concreto, en la primera fase de EXIST (hasta 2002) se habían establecido en Alemania 24 cátedras de este tipo, hallándose otras 18 en fase de creación.¹⁶ Las cátedras son ocupadas bien por profesores de reconocido prestigio, bien por empresarios con una consolidada trayectoria como directivos y una amplia experiencia en la creación de empresas y en la introducción exitosa de ideas de negocio innovadoras en el mercado.

Este tipo de medidas, que se encuadran de forma general en lo que denominamos *Entrepreneurship Education*, persigue varias metas. Por un lado trata de estimular de forma inmediata la creación de empresas por parte de los emprendedores potenciales. Por otro lado, permite difundir la idea de creación de empresas entre los estudiantes, fomentando el desarrollo de una cultura empresarial, y favoreciendo el clima emprendedor entre los estudiantes y el personal de la universidad. De acuerdo con los resultados de EXIST, estas cátedras deben seguir un planteamiento marcadamente interdisciplinar, contar con una financiación a largo plazo y configurarse como un elemento destacado de los planes de estudio.

El programa EXIST cuenta con una serie de instrumentos de apoyo, que permiten hacer un seguimiento de los distintos proyectos. Entre ellos cabe destacar la aportación del *Fraunhofer Institut für Systemtechnik- und Innovationsforschung* (ISI),¹⁷ encargado del seguimiento científico de los proyectos. Este apoyo se configura en torno a cuatro aspectos estrechamente entrelazados:

- Seguimiento del cumplimiento de objetivos.
- Apoyo de las cinco regiones en temas comunes.
- Análisis científico de aspectos específicos de los problemas.
- Evaluación global y elaboración de estrategias *good-practice*.

El seguimiento científico está concebido como un proceso de intercambio y aprendizaje mutuo, entre la red, el Fraunhofer-ISI y el Ministerio Federal de Educación e Investigación. A fin de asegurar la comparabilidad de la evaluación de todas las iniciativas, el ISI preparó con anterioridad a la puesta en marcha de EXIST un concepto de evolución y seguimiento unitario. De forma complementaria, el Fraunhofer-ISI se ha hecho cargo de otros aspectos, entre los que cabe destacar el desarrollo y puesta en práctica de medidas de marketing destinadas a dar mayor notoriedad al proyecto más allá de los socios que conforman la red.

2.3.- Programa EXIST: Programas complementarios

2.3.1.- El programa EXIST Transfer

La segunda convocatoria del programa EXIST persigue como objetivo principal intensificar la actividad de creación de empresas desde la universidad, aprovechando las

¹⁵ BMBF (2005).

¹⁶ BMBF (2002).

¹⁷ El funcionamiento del Instituto Fraunhofer, otro de los instrumentos de apoyo a la innovación se presenta en detalle más adelante.

experiencias adquiridas con EXIST, para incorporar nuevos proyectos a la red básica. Al igual que EXIST, las redes deben estar formadas por un mínimo de tres socios, de los que al menos uno debe ser una institución de estudio superior. Como requisito adicional, los nuevos proyectos seleccionados, se comprometen a aplicar las experiencias obtenidas por las cinco redes EXIST originales (estrategia *good-practice*).¹⁸

El apoyo que obtienen estas redes, además de la ayuda económica —consistente en un millón de Euros por región y año, cuantía muy inferior a la concedida en la primera fase de EXIST—, se concreta en las siguientes medidas:

- Sensibilización y motivación de los emprendedores potenciales en las instituciones de educación superior a través de actos informativos, concursos de planes de negocios, etc.
- Formación de los emprendedores interesados a través de actos docentes.
- Adquisición y formación del personal docente.
- Generación de ideas empresariales.
- Asesoramiento y *coaching* de proyectos empresariales concretos (estos servicios se continúan una vez puesta en marcha la empresa).

2.3.2.- *El programa EXIST-Seed*

La creación de empresas innovadoras requiere la obtención previa de resultados científicos —por ejemplo, a partir de proyectos de fin de carrera o de tesis doctorales— de los que pueda derivarse un beneficio económico. EXIST-Seed trata de incentivar la puesta en práctica de estos descubrimientos, disminuyendo los riesgos financieros personales en las fases previas del proyecto emprendedor, en los que no se puede acceder a otras formas de capital. Para ello EXIST-Seed asegura hasta un máximo de un año la subsistencia económica de éstos emprendedores —estudiantes, licenciados (que hayan acabado sus estudios hace menos de tres años) e investigadores universitarios—, de manera que puedan concentrarse en el desarrollo su proyecto. Los licenciados reciben —de acuerdo con el estatuto vigente en cada universidad— la mitad del salario correspondiente a un funcionario de categoría BAT IIA/ 2.¹⁹ Los estudiantes reciben una ayuda menor. En total, entre 2000 y 2004 EXIST-Seed ha contado con un presupuesto de 6 millones de Euros.

Condición indispensable para poder participar de estas ayudas es que los emprendedores potenciales cuenten con un tutor —que debe ser catedrático— y poder seguir haciendo uso gratuito de las instalaciones de la universidad. De forma complementaria reciben apoyo de la red EXIST a la hora de desarrollar su plan de negocio. En este sentido, EXIST-Seed se diferencia de los demás programas de acceso a capital existentes, en los que la disponibilidad de plan empresarial es una exigencia previa *sine qua non*.²⁰

¹⁸ Para un análisis específico de la experiencia EXIST-Transfer, consúltese Kulicke (2005).

¹⁹ Se trata del convenio salarial de los funcionarios alemanes. El BAT IIA/2 oscila entre 2019 Euros (21 años) y 3386 Euros (45 años) brutos mensuales.

²⁰ Tras seis meses de ayuda y de haber participado en los programas de seguimiento, los distintos beneficiados deben presentar su proyecto en un *assessment-center*, en el que deberán tratarán de “vender” su proyecto, a fin de recibir un *feedback* adecuado que les

Cabe señalar, por último, que la mayoría de los proyectos empresariales surgidos de EXIST-Seed se localizan en los campos de tecnologías de la información y comunicación, la biotecnología, las ciencias ambientales y las ingenierías.²¹

2.3.3.- El programa EXIST-GO

EXIST-GO difiere de EXIST-Seed, en que, en tanto que el primero está enfocado hacia los casos de creación de empresas de especialmente intensivas en capital, EXIST-Seed cubre el resto de los casos —como por ejemplo el desarrollo de software—, en los que sólo se requiere una disposición de capital menor. La experiencia adquirida por EXIST a lo largo de los últimos años ha mostrado, que si bien el plan empresarial es indispensable para la obtención de capital, resulta a menudo insuficiente por sí mismo. Con una frecuencia cada vez mayor, las empresas de capital inversión exigen como requisito adicional una evidencia de la viabilidad tecnológica (*proof of technology*) y de mercado (*proof of market*). Especialmente en el caso del primero, que suele implicar la construcción de un prototipo, la disposición de capital inicial —anterior al capital semilla— resulta especialmente acuciante. En este sentido, EXIST-GO, al igual que EXIST-Seed debe considerarse un instrumento de impulso a la creación empresarial. Sin embargo, EXIST-GO, además de contribuir a desarrollar un plan de negocio, ayuda a la obtención de un producto que tenga un grado de desarrollo suficiente —en la fase anterior a la inscripción de la empresa— como para poder ser introducido en el mercado.

2.3.4.- El programa EXIST-HighTEPP

EXIST-HighTEPP (*High Technology Entrepreneurship Post Graduate Program*) es uno de los programas complementarios de EXIST, cuyo principal objetivo es mejorar la formación en el campo de la creación empresarial además de impulsar la creación de empresas de alta tecnología.

En total permite a 21 becarios de distintos campos (Administración y Dirección de Empresas, Informática y Ciencias Naturales), dirigir proyectos de creación empresarial y completar sus carencias con prácticas bien en empresas (en el caso de los científicos), bien en laboratorios de investigación (en el caso de los emprendedores-gestores), a fin de obtener una visión de conjunto interdisciplinar, especialmente relevante en el caso de las nuevas empresas de alta tecnología, en las que un enfoque científico cada vez más especializado, puede resentirse de un conocimiento empresarial insuficiente o viceversa. Con esto se persiguen dos metas: en primer lugar, formar nuevos directivos altamente cualificados para la dirección de nuevas empresas de base tecnológica. En segundo lugar, se permite que aquellos becarios que aspiren a una carrera como docente universitario cuenten con una experiencia práctica que complemente la inherente a sus estudios.²²

oriente sobre la conveniencia o no de seguir desarrollándolo y acerca de sus aptitudes como emprendedores.

²¹ Para una evaluación del programa EXIST-Seed, véase Kulicke y Krauss (2005).

²² EXIST cuenta con otras medidas de apoyo entre las que podemos destacar la publicación trimestral de la revista *EXIST-News*, en la que se informa acerca del avance de los distintos proyectos, y se recogen las principales noticias referidas a la creación de empresas en el ámbito de la universidad, tanto de corte nacional como internacional, además de diversos estudios monográficos referidos a aspectos específicos. Todas estas publicaciones son de

2.4.- Programa EXIST: Conclusiones²³

En la actualidad, las compañías de capital inversión concentran sus medios de forma cada vez más acentuada en empresas de reciente creación que ya han demostrado cierta probabilidad de supervivencia. En consecuencia, existe una notoria necesidad de capital semilla y pre-semilla, tanto en las fases previas al desarrollo del plan empresarial como en la puesta en práctica del mismo. Es por ello que este fallo de mercado debe ser corregido, en la medida de lo posible, por parte de las administraciones públicas, ya que la creación de nuevas empresas de base tecnológica actúa a su vez como determinante de crecimiento económico regional. A fin de maximizar el éxito de estas actuaciones, es necesario que los programas no se limiten a poner a la disposición de los jóvenes emprendedores capital suficiente, sino que, ante todo, se vean imbricados en una red que les provea, además del conocimiento económico y empresarial necesario, con un apoyo científico específico. A este respecto, la iniciativa EXIST ha obtenido éxitos más que notables, no ya como mecanismo de impulsión de los *spin-offs* universitarios, sino también como instrumento para fomentar la iniciativa empresarial en los estudiantes.²⁴ Para ello ha resultado especialmente exitosa la creación de cátedras de creación de empresas, ocupadas bien por profesores de reconocido prestigio, como por empresarios con una consolidada trayectoria como directivos y una amplia experiencia en la creación de empresas y en la introducción exitosa de ideas de negocio innovadoras en el mercado.

Tanto EXIST como EXIST-Seed han contribuido de forma notable a la creación de nuevas empresas de base científica y tecnológica. Numerosas ofertas de asesoramiento y apoyo dentro de las distintas regiones habrían resultado imposibles de ser no por estos programas.²⁵ Igualmente, numerosos proyectos empresariales se habrían visto sentenciados al fracaso de no ser por las distintas facilidades —financiación de los costes de mantenimiento, utilización gratuita de instalaciones, y asesoramiento por parte de terceros— puestas a disposición de los emprendedores. Tanto EXIST como EXIST-Seed han alcanzado gran parte de sus objetivos (no disponemos aún de resultados para EXIST-GO, de reciente creación), a pesar de lo cual el potencial de *spin-offs* académicos dista aún mucho de haber sido agotado.

Sin embargo, y más allá de las distintas medidas individuales que hemos detallado anteriormente, debemos resaltar la importancia de la complementariedad e interconexión de los distintos programas que configuran EXIST que se deriva de su estructura modular. A este respecto resulta notable la flexibilidad y la capacidad de adaptación del programa, que

distribución gratuita y no pueden ser empleadas, mostradas ni repartidas en actos electorales o políticos, lo que permite que sea percibido por la población como un instrumento *imparcial y suprapartidista*, contribuyendo así a la consolidación y continuidad más allá de los cambios de gobierno. De forma complementaria, la página web www.exist.de permite acceder a las fichas de todos los proyectos en curso, y sirve como foro de intercambio de experiencias. Este aspecto se ahonda, además, a través de las *Conferencias EXIST*, que permiten la reunión física de los interesados.

²³ Cf. para estas conclusiones las obtenidas por el informe Kienbaum, BMBF (2005).

²⁴ BMBF (2005).

²⁵ Insistimos en resaltar el hecho de que estas medidas de apoyo resultan casi tan decisivas como la puesta a disposición de capital, y ello hasta el punto que desde EXIST se está planteando la posibilidad de vincular la cesión de capital inversión a la participación obligatoria en cursos de formación empresarial. Hemer, Walter Berteit y Göthner (2005), p. 24.

ha permitido desarrollar e integrar —o en su caso eliminar— nuevos instrumentos (como EXIST-GO) a los originales, sin que ello haya implicado solapamientos ni duplicidades que hayan anquilosado el funcionamiento de EXIST.

Otro planteamiento estratégico que consideramos fundamental en la positivo desarrollo experimentado por EXIST, radica en el hecho de haberse concentrado inicialmente en un número muy pequeño de redes de cooperación (cinco de las 109 solicitudes originales), que sólo fue ampliado —con una financiación menor— una vez que éstas pudieron considerarse consolidadas. También en la segunda fase se aplicó un criterio restrictivo, al seleccionar 10 de los 45 proyectos presentados, que ahora podían beneficiarse de las experiencias adquiridas en los modelos de la primera fase, permitiendo la aplicación de estrategias *good-practice*. A su vez, esta estrategia de concentración también ha resultado beneficiosa en al establecer el tamaño de las propias redes. Como señala Marianne Kulicke,²⁶ en las fases iniciales del programa se proyectaron redes formadas por entre ochenta y cien socios, que en la práctica resultaron ineficaces, por lo que se acabaron formando redes de tamaño mucho menor, si bien mucho más cohesionadas, a las que se incorporan socios adicionales de forma puntual.

Como último debemos resaltar la importancia de que EXIST se considere un proyecto a largo plazo —a lo que contribuye el hecho de ser enfocado desde una perspectiva suprapartidista— a pesar de que los instrumentos específicos de ayuda sean sólo a plazo corto y medio. Especialmente relevante resulta en este contexto el objetivo de fomentar una cultura emprendedora e innovadora —aspecto este es resaltado una y otra vez en los distintos informes acerca de EXIST como una de las medidas de mayor éxito y alcance²⁷— lo que implica su difusión no ya en las universidades y centros de educación superior, sino, de forma creciente, también en los institutos.

Finalmente, y en cuanto a la aplicabilidad de este modelo a caso de España o de alguna de las Comunidades Autónomas, debemos concluir, que las fuertes diferencias económico-estructurales y sociales, hacen necesaria su adaptación más que su aplicación directa. Especialmente los distintos niveles de propensión emprendedora pueden resultar un obstáculo, aunque, a su vez, sean precisamente estas diferencias las que hagan más acuciante la necesidad de desarrollar y aplicar políticas similares, destinadas a incentivar el “espíritu emprendedor” en territorio español. Por otro lado, parece que las muchas iniciativas al respecto en España son, con alguna excepción, actividades aisladas con un alto grado de duplicidad que ofrecen más bien servicios y formación básicos —muchas veces ofrecido desde las universidades— sin que se haya diseñado aún una política integral.

3. Transferencia tecnológica desde las politécnicas y universidades: El modelo Steinbeis y las instituciones asociados

3.1. Las escuelas politécnicas y el modelo Steinbeis

3.1.1. Introducción

²⁶ Entrevista con Marianne Kulicke publicada en Exist-News nº 4.

²⁷ Remitimos al lector nuevamente al reciente Informe Kienbaum, BMBF (2005).

Las modernas teorías del cambio tecnológico (como la teoría evolucionista) subrayan la necesidad de políticas mucho más variadas, más allá de las ayudas financieras directas. Ellas insisten en una mejor articulación del sistema de innovación para crear sinergias. Un aspecto importante al respecto sería la transferencia tecnológica entre las instituciones educativas, los centros de investigación (científica) y el sector empresarial. En esta sección se ofrece una descripción del modelo para la transferencia tecnológica desarrollado en Baden-Württemberg.

En realidad existen dos formas o modalidades para los profesores de los “fachhochschulen” para realizar proyectos industriales, cada uno con sus ventajas y desventajas. La primera forma es un sistema interno (IAF)²⁸ donde los profesores universitarios pueden utilizar de forma libre las instalaciones existentes para realizar actividades innovadoras para las empresas evitando de este forma la existencia de los costes generales o “overheadcosts”. Las actividades las realizan -bajo contrato empresarial-, por un lado, estudiantes, empleados y profesores de la propia “fachhochschule”, y, por otro, personal contratado. Además, el profesorado puede reducir parte del tiempo dedicado al proyecto de sus horas de dedicación a la enseñanza. Las desventajas de esta modalidad es la obligación de publicar los resultados -al fin y al cabo se utilizan de forma gratuita instalaciones públicas- y los profesores no pueden recibir retribuciones. La segunda modalidad es la participación en el modelo Steinbeis -siendo una red de Centros Steinbeis independientes de los Fachhochschulen - donde el profesor puede cobrar las horas dedicadas a la innovación y debido al carácter privado de los contratos “steinbeis” no existe la obligación de publicar los resultados. En este caso la desventaja es que deben pagar para el uso de las instalaciones y cubrir los otros costes relacionados con el proyecto y no se compensan las horas de investigación con un descuento en su asignación de horas lectivas.

Inicialmente los proyectos financiados con fondos públicos fueron parte de las tareas normales de las politécnicas realizados dentro del modelo IAF, mientras que los proyectos financiados con fondos privados se canalizaron por el modelo Steinbeis, aunque existe sinergia y solapamiento entre ambos modelos. Teóricamente el IAF trabaja desde la perspectiva e intereses de los Fachhochschulen y el modelo Steinbeis tiene más libertad trabajando desde la perspectiva de las empresas, haciendo uso de la infraestructura de los Fachhochschulen, pero en realidad muchos de los profesores participan en proyectos de ambas modalidades.

3.1.2. El modelo Steinbeis: Líneas generales

El “Steinbeis Centre for Technology Transfer” -siendo un Instituto sin animo de lucro- se ha creado en 1984 por parte del Gobierno de Baden-Württemberg aunque desde 1990 se han creado exportado el modelo Steinbeis al resto de Alemania. Como se acaba de señalar este modelo promueve la utilización de recursos endógenos existentes en las universidades y politécnicas para la mejora de la competitividad tecnológica de pequeñas y medianas empresas. Para ello apuesta por la utilización de una infraestructura tecnológica y un equipamiento existente en el sistema educativo poniéndolos a la disposición de las PYMES.

²⁸ Instituto de Investigación Aplicada (Institut for Angewandte Forschung) que funciona como un tipo de departamento.

En términos netos se han creado más de 600 Centros Steinbeis. En términos netos porque aquellos centros que carecen de demanda o no ofrecen la calidad exigida han sido obligados a cerrar o adaptarse a la demanda existente en el mercado. Los Centros Steinbeis - que a principios de los 90 tenían como medio tres ingenieros a tiempo completo- tienen su propio papel en el paisaje de la investigación. Donde los organismos de carácter económico ofrecen información y formación en el ámbito empresarial y los Institutos relacionados con las universidades realizan I+D básica o colaboran sobre todo con empresas grandes y tienen, en muchos casos, sus propias líneas de investigación con presupuestos muy grandes, los Centros Steinbeis se enfocan hacia la solución de problemas técnicos de empresas pequeñas y medianas (Hassink, 1992). Los contratos vienen principalmente de las empresas, lo que asegura que sus actividades están muy ligadas a las necesidades del mercado (Clement, et al 1995). Además los clientes de Steinbeis no solo quieren saber cómo funciona una tecnología y cómo usarla, sino, en muchos casos quieren que se desarrolle de forma conjunta un producto o proceso.

La profesionalidad y la orientación hacia el mercado por parte del profesorado de los “Fachhochschulen” es uno de los factores claves de éxito del modelo de Steinbeis junto a la interacción continua entre estos centros de formación y la realidad productiva. La experiencia y habilidades de los directores o gestores de los Centros Steinbeis son la llave del éxito de este modelo (Cooke/Morgan, 1990b; Hassink, 1995; Löhn/Stadelmeyer, 1990). Son seleccionados de forma cuidadosa a partir de su reputación, sus capacidades empresariales y creatividad (Cooke/Morgan, 1990). Los profesores de las escuelas politécnicas tienen una experiencia empresarial previa lo que implica que hablan “el idioma empresarial”, de hecho para poder ser contratado como profesor de las politécnicas se requiere por lo menos cinco años de experiencia empresarial a un cierto nivel. Por otro lado, tanto los profesores como los alumnos están continuamente en interacción con las empresas. Estos últimos ya a partir de los primeros años de su carrera, mediante practicas cortas, a través de su participación en los proyectos “steinbeis” y IAF; y de forma muy intensa, en el trabajo final de carrera que debe ser un proyecto real de una aplicación tecnológica a problemas o ideas nuevas de las empresas. Muchas de estas actividades se realizan en PYMES cercanas a la politécnica que mejora la orientación de las actividades investigadoras hacia los campos tecnológicos de interés regional.

El modelo Steinbeis resulta muy atractivo, primero, porque llega a empresas que han quedado excluidas de muchos de los instrumentos existentes, ya que sus servicios de consultoría están dirigidos hacia problemas tecnológicos menos complejos que normalmente no están cubiertos por otros instrumentos del apoyo público. Segundo, porque se basa en recursos existentes en la propia región y tercero, porque tiene una influencia positiva sobre la integración de los distintos agentes del sistema innovador. Pero también se deben analizar los límites del Modelo Steinbeis y su impacto sobre el sistema productivo. A pesar que el Modelo Steinbeis pretende llegar a un amplio abanico de empresas, en general, llega sobre todo a las PYMES más dinámicas, ya que solo asisten a empresas que se acercan a ellos (Cooke/Morgan, 1992) lo que les convierte en un instrumento de oferta (Hassink, 1992). La implicación a empresas no innovadoras es una tarea muy ardua y exige una aproximación mucho mas activa e intensiva que en un principio se podría combinar con el modelo Steinbeis pero necesitaría financiación pública adicional.

3.1.3. El modelo Steinbeis: La implicación de la Administración Pública

La participación estatal en el modelo Steinbeis, especialmente en el aspecto financiero, es limitada. En sus primeros años el Estado tenía un papel importante -40% de los fondos- pero en la actualidad el gobierno regional solo aporta 2% de los ingresos de la Fundación Steinbeis. De hecho, solo al inicio de la creación de nuevos centros la administración regional aporta fondos. Estos están destinados de forma casi exclusiva a la adquisición de equipos y maquinaria, mientras que no se libra financiación para las actividades en proceso ni para la parte administrativa. La propia Fundación Steinbeis prefiere minimizar la intervención pública para asegurar la orientación hacia el mercado, ya que una participación estatal intensiva dificultaría el cierre de los Centros pocos rentables por falta de demanda (Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung, 1996, P. 5/6). Además, los responsables de la Fundación abogan que los servicios tecnológicos ofrecidos deben ser remunerados ya que los pagos son un buen indicador para medir la calidad y la demanda existente. Una tercera forma para asegurar la orientación hacia el mercado es una estructura muy plana y descentralizada del Modelo Steinbeis donde cada centro es responsable de su propia existencia, éxito y supervivencia.

Aunque de forma indirecta el apoyo es mucho mayor al porcentaje mencionado, debido a que muchos de los ingenieros de estos centros son al mismo momento profesores de las Escuelas Politécnicas que paga parte de sus salarios. Además su vinculación con las politécnicas disminuye tanto la necesidad -y el riesgo correspondiente- de invertir en equipos y maquinaria, como el riesgo empresarial de quedarse sin trabajo en caso de un centro fallido (Cooke/Morgan, 1990b).

Otra forma de apoyo indirecto a los centros Steinbeis se canaliza a través de las empresas que se acercan a estos centros ya que recibían en los años noventa un apoyo en especie. Las primeras cinco horas de la consultoría las paga el gobierno de la región Baden-Württemberg en forma de “consultoría intensiva subvencionada”. Este instrumento financia las primeras horas/días de un consultor técnico procedente del mundo académico para aquellas empresas que necesitan orientación respecto al futuro de su mercado y quieren iniciar actividades innovadoras. En esta primera toma de contacto la empresa puede definir su problema y conocer las posibilidades del Centro Steinbeis. Además, este último puede orientar a la empresa en buscar el centro más adecuado en el caso que no puedan ayudarla ellos mismos.

3.1.4. El modelo Steinbeis: La transferibilidad del modelo al contexto español.

La transferibilidad del modelo Steinbeis al sistema español de innovación es difícil pero, desde nuestro punto de vista, no imposible. No cabe duda que el punto de salida de Baden-Württemberg -siendo uno de las regiones más innovadoras a nivel mundial con empresas altamente innovadoras y con presencia de muchos grandes multinacionales- es muy distinto que el caso de las regiones españolas. Por otro lado, el propio sistema educativo de Alemania en su conjunto y en especial la selección del profesorado y la interacción de los estudiantes y el profesorado durante su carrera con el mundo empresarial ha sido un factor importante para explicar su éxito. Como ya se ha indicado los profesores de las escuelas politécnicas han tenido una relación previa, a su nombramiento de profesor, con el sistema productivo y hablan “el idioma empresarial”. Además, tanto los profesores como los alumnos están continuamente en interacción con las empresas. Lo que genera una transferencia mutua de conocimientos entre “fachhochschulen” y las empresas que está basada en una interacción continua.

Por lo tanto, la transferencia directa del modelo Steinbeis requeriría cumplir unos prerrequisitos no existentes en España. Para su aplicación a nuestra realidad habría que diseñar una política desde dos enfoques complementarios que implica un diseño a largo plazo. Por un lado, habría que desarrollar una política activa que incentive al profesorado de las universidades y escuelas politécnicas a implicarse en el sistema productivo impulsando su acercamiento con las empresas mediante el desarrollo de proyectos conjuntos e intensificando las prácticas en empresas por parte de estudiantes. El segundo enfoque sería a partir de un sistema de formación mutua, donde el profesorado ya existente recibiría formación por parte del mundo empresarial y por otro lado donde se ofrecerían “masters” especializados a empresarios. Para ello se podría empezar con algunos centros experimentales agrupados en una fundación privada con una mayoría “empresarial” al momento de tomar las decisiones. Estos centros deben generar un apoyo administrativo y adaptación de los programas de estudios para poder iniciar una dinámica nueva donde se implique un conjunto de profesores y estudiantes. El éxito de este modelo dependerá en gran medida del rigor de los políticos y responsables de la fundación en mantener una actitud flexible respecto a la apertura y el cierre de los centros. No solo la creación de una fundación privada sino también la independencia financiera de cada uno de los centros debe asegurar este rigor en la orientación empresarial. Otra necesidad importante sería el diseño de tales centros a partir de un pacto de los grandes partidos políticos para poder asegurar una política estable a largo plazo.

3.2. Transferencia tecnológica desde las universidades: Los Institutos Asociados

3.2.1. Los Institutos Asociados: Visión global

Un instrumento de carácter regional interesante del sistema de transferencia tecnológica en Alemania son los llamados “An-Instituts”²⁹, literalmente institutos en la Universidad. Su objetivo es la transferencia de tecnologías desde las Universidades hacia las empresas. Son institutos legalmente independientes con el objetivo de mejorar la flexibilidad administrativa y tienen como ventaja un mayor dinamismo en respuesta a cambios en el mercado. La mayoría de ellos son de carácter público o semi-público sin fines de lucro -que permite pagar menos impuestos- pero también existen institutos de propiedad privada. Es decir, la financiación de los institutos es muy variada y difiere según el campo científico. Todos los Institutos “An” son reconocidos formalmente por las universidades a base de un acuerdo de cooperación y en algunos “länder” existe una regulación específica respecto a su funcionamiento.

Los objetivos principales de los Institutos Asociados son: promover la transferencia tecnológica y la I+D aplicada orientada hacia el sistema productivo; realizar I+D en campos tecnológicos relevantes para la Universidad; y realizar actividades de I+D+i que difícilmente quepan en las estructuras universitarias. Los Institutos Asociados a la Universidad tienen un papel de intermediador entre universidades y empresas y debido a su independencia legal tienen procesos de decisión rápidos, y pueden reaccionar con mucha flexibilidad respecto a los cambios del mercado y de su entorno. Además pueden establecer una contabilidad y un sistema presupuestario mucho más flexible acorde con las necesidades empresariales. Pueden pagar libremente a sus colaboradores no solo para la actividad investigadora sino también para actividades de relaciones públicas y para intermediarios que

²⁹ Institut an der Universität

consiguen proyectos. También tienen la libertad de pagar la formación continua de sus investigadores y contratar personal técnico.

Por un lado, los Institutos “An” tiene un perfil muy transparente y se supone que apenas tienen barreras de entrada lo que facilita su integración en el sistema productivo y, por otro lado, estos institutos tienen una relación directa con la universidad ya que muchos de sus directores son profesores -a tiempo parcial- en la universidad donde están ubicados los institutos. Por lo tanto, tienen acceso -contra pago- a las facilidades y el equipamiento científico de la universidad y aportan formación mediante la participación de los estudiantes en proyectos de investigación.

En ciertos ambientes existe el miedo que los Institutos “An” absorban actividades investigadoras de las propias universidades y de esta forma las universidades pierdan parte de sus ingresos. En la realidad las universidades se aprovechan de las actividades de estos institutos ampliando sus actividades de investigación debido a la política activa de perseguir nuevos clientes y actividades. Existe una amplia gama de institutos muy diversos en su actividad investigadora. Conviven institutos pequeños y muy especializados con otros que realizan actividades innovadoras en un campo mucho más amplio. Tales Institutos pueden especializarse en ciertos campos sin que se deban tomar decisiones en el ámbito universitario y sin que se hipoteque la estructura universitaria con un compromiso a largo plazo.

Importante al respecto es la financiación de estos institutos. Aunque existen diferencias, cualquiera de los Institutos obtiene gran parte de sus ingresos a partir de los contratos de investigación, ya sean de carácter privado o a partir de convocatorias públicas. En Baden-Württemberg los Institutos Asociados reciben una tercera parte de sus ingresos mediante fondos institucionales, una tercera parte mediante contratos públicos de I+D (incluidas las convocatorias de proyectos europeos) y otra tercera parte mediante contratos privados. Pero también existen muchos institutos asociados que no reciben ayuda ninguna.

En general, los institutos reciben solo en sus inicios ayudas extraordinarias para ponerse en funcionamiento, lo que confirma de nuevo la orientación hacia el mercado de las políticas ya que si no obtienen éxito, en forma de contratos, se cerrará el instituto. Por lo tanto su supervivencia no está asegurada ya que en Alemania existe una amplia gama de institutos que compiten entre sí para los fondos. Por eso, solo aquellos institutos con un perfil muy específico, cercano a las necesidades productivas y con mucha flexibilidad respecto a los cambios, tienen un potencial de sobrevivir a largo plazo

3.2.2. Transferibilidad de los Institutos “An” a la realidad española

Las experiencias y las características de los Institutos “An” en Alemania no son fáciles de transferir al caso Español. Igual que en el caso “Steinbeis” resulta que el funcionamiento de estos institutos en Alemania se debe a una demanda importante de nuevas tecnologías no existente en España. Por lo tanto para garantizar el éxito de tales instituciones se requiere, por un lado, crear institutos de alto nivel de excelencia para poder convertirlos, a largo plazo, en institutos con un potencial de supervivencia sin ser

subvencionados. Por otro lado, para asegurar la supervivencia y la utilidad económica de tales institutos se debe crear una demanda local basada en la atracción de actividades complementarias.

Esencial para una posible implantación de este tipo de institutos –igual como el modelo Steinbeis- sería mantener su orientación hacia el mercado, tanto para la propuesta de nuevos centros como para su supervivencia. Es decir, se debe diseñar el modelo de tal forma que los institutos que no funcionan se cierran evitando la supervivencia formal de institutos sin actividad alguna o con proyectos –financiados con fondos públicos- que carecen de interés económico y académico. El recuadro 1 recoge algunas ideas y requisitos para su implementación.

Recuadro 1

Creación de Institutos Asociados Universitarios (IAU). experimentales de investigación

Principios básicos y objetivos para la creación de los IAU

- Institutos formal y económicamente independientes
- Crecimiento, masa crítica y ventajas de escala
- Autosuficiencia -a medio plazo- según el modelo alemán
- Llegar a renombre nacional con actividades y resultados científicos de nivel internacionalmente aceptable

El IAU se basa en una visión de futuro donde en un periodo de cinco a diez años debe convertirse en un instituto de un tamaño considerable y estable con renombre nacional con actividades y resultados científicos de nivel internacional. El objetivo es la creación de un centro de investigación independiente -siguiendo los criterios de los Institutos "An" o Steinbeis- donde participa de forma estable un conjunto de profesores universitarios -nacionales y europeos- de renombre y donde se realizan investigaciones de una calidad científica internacional. De tal forma que sea un instituto atractivo tanto para la cooperación internacional en proyectos como para estudiantes extranjeros.

Cada instituto debería especializarse en temas específicos para que se superara la falta de masa crítica y experiencia a largo plazo. Para los Institutos Experimentales se deben elegir dos o tres áreas de conocimiento que por un lado se ajusten a los intereses productivos y económicos de las regiones donde se crean tales institutos, pero que al mismo momento ofrezcan y garanticen de alguna forma externalidades económicas a largo plazo. No solo para convertir actividades existentes en sectores más tradicionales -de bajo valor añadido a una producción de alto valor añadido-, sino que podría ayudar a generar el florecimiento de nuevas actividades productivas de mayor valor añadido.

El IAU debe convertirse en un Instituto de Excelencia a base de atraer a investigadores extranjeros de alto nivel. Tanto mediante un liderazgo científico contratando investigadores extranjeros experimentados como con la creación de un conjunto de ayudas públicas como becas FPI y becas Post-doc abiertos que sirvan para mejorar la base de conocimientos del instituto en sus primeros 5-10 años de existencia. Para incentivar la cooperación en proyectos europeos y garantizar el carácter internacional del IAU una parte sustancial de estos investigadores deberían ser extranjeros o ser personas con buenos contactos y vínculos con centros extranjeros. Por otro lado el IAU debería perfilarse a largo plazo como un centro de formación de investigadores. Para ello se adapta al modelo de importantes institutos alemanes -como el ZEW y el FhG-ISI- donde la gran mayoría de los investigadores pertenecen entre 5 y 10 años al instituto y después se integran en otros institutos u organizaciones. Estos investigadores se financiarán mediante becas (UCM; MEC; CAM), contratos ligados a proyectos y se buscan financiación extraordinaria para becas Post-Doc. Otra actividad que permite, por un lado, perfilarse como centro de formación de investigadores y, por otro, aumentar el tamaño "investigador" del instituto y mejorar su masa crítica, sería la creación de Masters de alto nivel (o implicación directa en un doctorado) que requiere para los estudiantes un trabajo de investigación. Además, este master permite seleccionar posibles candidatos para becas de investigación.

El modelo de instituto previsto, se basa en la situación alemana donde las universidades crean institutos que se financian mediante proyectos. Para el arranque de los Institutos experimentales y para llegar a una masa crítica y autosuficiente se deben financiar en un primer momento ayudas extraordinarias tanto por parte de las administraciones públicas como los otros posibles implicados (empresas, etc...). Aunque después de un periodo de cinco - diez años se disminuirán las ayudas que deben sustituirse por un modelo de autofinanciación mediante proyectos y contratos con terceros del 90 por ciento. Además se contactarán con agencias y organismos estatales para pedir financiación extraordinaria -en forma de proyectos de investigación- para superar la primera fase. Importante sería poder contar -en este periodo de cinco a diez años- con un investigador senior con buenos contactos internacionales y experiencia en la adquisición de proyectos. Este enfoque de autofinanciación implica que la selección de proyectos debe encuadrarse en aquellos tipos de proyectos con interés social-económico de los potenciales agentes financieros. Lo que conlleva a una línea de investigación que de forma complementaria exige simultáneamente calidad científica y utilidad pragmática para el sistema productivo. La dirección del IAU -y, por lo tanto, su estructura organizativa- debe garantizar un funcionamiento dinámico y productivo que no sobrevive por inercia. Para ello se creará un sistema de incentivos para aquellos investigadores que consiguen publicaciones internacionales, contratos de investigación. Además, un Comité Científico evaluará periódicamente el nivel científico de las investigaciones del IAU.

El centro también sirve como instituto de formación de investigadores -con una presencia máxima de 8 a 10 años de los estudiantes del doctorado en el centro- lo que implica garantizar un dinamismo interno del instituto, la transferencia tecnológica hacia el resto del sistema de innovación -especialmente hacia aquellos institutos y organizaciones donde trabajarán en el futuro- y la creación por parte del IAU de una red de contactos futuros con todo tipo de instituciones. Las convocatorias deberían estar dirigidas de forma conjunta al mundo universitario y empresarial, ofreciendo unas ayudas para proyectos conjuntos (cluster) donde se debe exigir aportación financiera tanto de las empresas como de las propias universidades.

4.- El programa INNOMAN para el fomento de la gestión de la innovación

4.1.- Introducción

El programa INNOMAN ha sido diseñado como instrumento de apoyo a la innovación de productos y procesos en las pequeñas empresas a través del asesoramiento y de la gestión externa. Estos son llevados a cabo por *centros para la transferencia tecnológica y el fomento de la innovación* especialmente autorizados por la dirección del programa. A través de INNOMAN, el Ministerio Federal de Economía y Trabajo trata de disminuir el riesgo tecnológico y económico vinculado a la innovación, además de reducir los costes de transacción en las cooperaciones tecnológicas.³⁰ En consecuencia, los destinatarios de estas ayudas son las pequeñas empresas —entendiendo por tales las de menos de 50 empleados y un volumen de negocio inferior a los 10 millones de Euros³¹— asentadas en los nuevos *Länder* y Berlín. La primera convocatoria estuvo vigente entre 2002 y 2004, en tanto que la segunda, que ha entrado en vigor en mayo de 2005, se prolongará hasta diciembre de 2007.

4.2.- Programa INNOMAN: Líneas generales

El programa INNOMAN distingue entre tres fases de actuación para las que se puede solicitar ayuda, y que resumimos en el cuadro 2.

Cuadro2: Fases de financiación INNOMAN

Fase 1:	Diagnóstico de la empresa/tecnología y/o estudio de viabilidad.
Fase 2:	Plan de puesta en práctica.
Fase 3:	Gestión de proyecto.

La primera fase de apoyo considerada por el programa INNOMAN, hace referencia al diagnóstico de la empresa y de su tecnología y/o al estudio de viabilidad. Este apartado incluye, entre otros, la elaboración de un perfil de fortalezas y debilidades tecnológicas de la empresa (análisis de las competencias tecnológicas y de los potenciales de los productos, tecnologías e I+D), tomando en consideración la situación económica de la empresa y la situación de mercado. Como resultado de esta evaluación se elabora un informe que resume el perfil tecnológico de la empresa y de sus tecnologías, recomendando los pasos a seguir para superar las debilidades tecnológicas y empresariales de la compañía. De forma alternativa —y siempre que la empresa consultora disponga con anterioridad de un conocimiento lo suficientemente detallado de su cliente— podrá realizarse un estudio de viabilidad (estudio de prospectiva), en el que se analiza y evalúa la factibilidad de la iniciativa innovadora, incluyendo el cálculo de los costes aproximados del proyecto, el desarrollo de un plan de financiación que tome en consideración las distintas vías de obtención de capital disponibles, y que determine el tiempo aproximado de puesta en práctica así como la probabilidad de éxito de la iniciativa.

³⁰ La ayuda se encuentra, en principio, abierta a todos los sectores tecnológicos y ramas de actividad, con la salvedad del sector agrario, pesquero, transporte y construcción naval.

³¹ La cifra de 10 millones de Euros se refiere a la segunda convocatoria, actualmente vigente. La primera convocatoria estipulaba un volumen anual máximo de 7 millones de Euros.

La segunda fase de financiación centra su atención en la elaboración de un plan de acción, en el que, partiendo de los resultados obtenidos en la anterior fase, se determinan vías de financiación específicas, tanto a partir de recursos propios (este apartado debe tomar en consideración las consecuencias empresariales que ello pudiera conllevar) y de programas de financiación públicos, como de instituciones de capital riesgo. En su caso, se planificará la cooperación con terceras partes (cesión de tecnología o disposición de capital).³²

La tercera fase permite financiar la gestión del proyecto. Partiendo de los resultados obtenidos en las dos fases anteriores, la dirección de la empresa es apoyada en la gestión del proyecto innovador, siendo requisito previo la aceptación por parte de ésta del concepto de aplicación diseñado en la segunda fase. Los servicios prestados en este caso son básicamente los de gestión externa del proyecto, el *project-controlling* y la evaluación final del proyecto de innovación concluido, que deberá comentar los procesos y actividades del mismo, además de derivar de él conclusiones para futuras medidas innovadoras.

Los pagos se efectúan en concepto de *subvención no reintegrable* y a modo de financiación parcial. Las instituciones prestadoras del asesoramiento deben pedir la subvención durante el último trimestre del año para el ejercicio siguiente, teniendo en cuenta que el importe máximo solicitado no podrá superar el 40 por ciento de los rendimientos totales de la empresa asesora durante el ejercicio anterior. De esta manera se evita que el programa INNOMAN se convierta en la principal fuente de ingresos de estas compañías, lo que podría afectar la independencia de sus juicios. Éstas deberán justificar los servicios prestados en el plazo máximo de tres meses tras el cumplimiento de la obligación contractual. De forma adicional, las empresas asesoradas serán objeto de una visita de inspección por parte de los gestores de INNOMAN, en la que se contrastarán las prestaciones recibidas.

4.3.- Programa INNOMAN: Conclusiones

De la evaluación de la primera convocatoria del proyecto,³³ podemos extraer las siguientes conclusiones: de las alrededor de 29.000 pequeñas empresa, en torno a 665 (2,3 por ciento) hicieron uso de la oferta INNOMAN. Para la mayor parte de éstas, y a pesar de la cuota de participación propia, INNOMAN ofrecía la única vía de acceso a asesoramiento profesional en materia de innovación, pues, como ha puesto de manifiesto el mencionado estudio, el grueso del presupuesto para consultaría de las empresas se agota en la asesoría fiscal. Un segundo factor a tener en cuenta, es que el éxito de la ayuda depende en gran medida de la calificación de los consultores. A este respecto, ha resultado especialmente relevante que los consultores estén estrechamente vinculados a la región, contando con un conocimiento exhaustivo de las peculiaridades de los mercados locales. En este sentido, la selección adecuada de las agencias colaboradoras, resulta un factor decisivo del éxito de la iniciativa.

Un tercer punto que ha sido puesto de manifiesto por el informe *Prognos (2003)*, es que las empresas señalan como problema más importante para su desarrollo la escasa disponibilidad de capital, en tanto que las auditorías realizadas muestran que el problema más acuciante de éstas radica en su escaso volumen de negocio y sus ínfimas cuotas de mercado. A partir de esta discrepancia podemos derivar dos conclusiones:

³² Si a partir del asesoramiento en la fase 1 se hubieran especificado más de una medida innovadora concreta, la empresa podrá solicitar un contrato de consultoría de segunda fase adicional, hasta un máximo de tres.

³³ Prognos (2003).

- a) La mayoría de las pequeñas empresas tiene una actitud bastante acrítica de sí mismas y de su posición en el mercado.
- b) El hecho de las empresas no perciban convenientemente sus debilidades, implica una mayor necesidad de concienciación a fin de maximizar la efectividad de instrumentos como INNOMAN.

Un último punto relevante consiste en la distinta utilización que las empresas han hecho de las tres fases del programa. Así, la primera fase fue más solicitada de lo que se estimó en un primer momento, mientras que la última resultó menos demandada que lo esperado (con una relación entre las tres fases de aproximadamente 10:6:1). Este hecho se puede ver influido por el hecho de que en la última fase aumenta la cuota a desembolsar por la propia empresa.

Finalmente, las futuras convocatorias de INNOMAN se registrarán por los siguientes criterios: Se ha evidenciado que una debilidad importante en materia de innovación en empresas de menos de 50 empleados. En este sentido resulta necesario proseguir con iniciativas de ayudas como INNOMAN. No obstante, resulta necesario aplicar criterios más restrictivos a la hora de seleccionar los proyectos específicos. Esta selección resulta más importante en las fases superiores del programa. Igualmente es importante combinar una asesoría más flexible por parte de las agencias del programa, con una mayor integración de consultores/expertos externos en materias específicas. A su vez, podrían potenciarse los efectos de sinergia entre los distintos proyectos, creando una red de intercambio de experiencias, similares a las empleadas por las grandes consultorías.

5.- Las subvenciones para los costes laborales de I+D+i

5.1. Introducción

En esta sección realizamos una breve descripción de los instrumentos financieros para la promoción de la I+D+i, seguido por un análisis de la accesibilidad de los mismos. Las medidas de apoyo financiero para incentivar la I+D³⁴ empresarial se pueden dividir en cuatro tipos de instrumentos, los cuales, a su vez, se desglosan en dos vertientes. La primera incluye dos instrumentos que posibilitan al Estado conducir de forma directa la orientación del proceso innovador, apoyando ciertas tecnologías. El primer instrumento es *la financiación selectiva directa* de proyectos de I+D con características tecnológicas claramente articuladas y seleccionadas por parte del Estado. O sea, la administración pública contrata de forma directa I+D y decide en solitario las necesidades y los objetivos. El segundo instrumento, *la financiación selectiva indirecta*, implica medidas financieras accesibles para todas las empresas del sistema productivo, pero solamente se financian proyectos relacionados con la innovación en ciertos campos tecnológicos o técnicas, seleccionados por la administración pública. Es decir, el Estado influye en la dirección del desarrollo tecnológico mediante la definición de las tecnologías a apoyar, como pueden ser, por ejemplo, la CAD/CAM, sistemas de proceso de datos o biotecnología.

La segunda vertiente no tiene como objetivo influir en la dirección del proceso innovador, sino que quiere dejar su desarrollo en manos del mercado. Estos instrumentos

³⁴ Cada una de estas formas de financiación puede referirse a la promoción de la I+D en empresas individuales o, al mismo tiempo, fomentar la cooperación.

implican medidas para promocionar la I+D empresarial en general. Éstas pueden implicar un apoyo indiscriminado a todas las actividades innovadoras, sin que ninguna empresa quede excluida de las ayudas (*financiación general no selectiva*), como son las ventajas fiscales o la subvención a los costes salariales del personal en I+D. Otra forma de ayuda sería *la financiación no selectiva indirecta*, que implicaría un apoyo a las actividades innovadoras formalizadas en proyectos claramente definidos. Este instrumento, utilizado en muchos países, implica que las empresas pueden proponer proyectos de I+D en todos los campos tecnológicos o sectores, pero el Estado selecciona un número reducido de proyectos según ciertos criterios y según el presupuesto previsto.

Existen muchos esquemas de ayuda financiera ofrecidas por la administración pública que teóricamente están abiertas a todas las empresas del sistema productivo pero estudiando las empresas que se han beneficiado del apoyo estatal se pueden detectar algunas particularidades no esperadas ni deseadas. Un ejemplo claro al respecto son las ventajas fiscales. El actual sistema de incentivos fiscales de España –teóricamente el más beneficioso del mundo y en un principio un instrumento con una barrera de entrada muy baja y aplicable a todas las empresas productivas- resulta altamente discriminatoria un gran número de las empresas innovadoras no podía aprovecharse de esta medida, ya que sus impuestos a pagar no fueron suficientes para compensar la ventaja fiscal obtenida lo que convierte, según Eisner (1985), estas ventajas en un instrumento procíclico que discrimina a las empresas de sectores en crisis. Tampoco la financiación de proyectos de I+D o incluso de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico consigue apoyar a todas las empresas innovadoras, especialmente en las empresas con actividades de I+D+i incremental o de menos envergadura o que lo realizan de forma irregular, que no pueden acudir que estos tipos de ayudas. La presentación de proyectos formales de investigación exige un diseño de las actividades innovadoras en forma de proyectos claramente definidos, con objetivos, actividades y plazos exactos, lejos de la experiencia cotidiana de muchas PYMES.

5.2.- Subvenciones para los costes laborales de I+D+i: Una opción política.

Este instrumento, que se puede definir como un instrumento financiación indirecta, promueve la innovación de productos y procesos y la oferta de nuevas tecnologías mediante un apoyo financiero independientemente de la orientación tecnológica, el nivel de riesgo, y su importancia potencial en términos económicos o sociales. Es decir, la ayuda abarca todo tipo de actividades de innovación incluyendo los de una complejidad menor. El objetivo fue una difusión amplia entre todas las PYMES complementario a las ayudas para proyectos que en general están enfocados hacia la disminución de los costes de las inversiones en capital mientras que este instrumento busca la subvención a los costes en personal (orientado hacia el capital humano) (Becher et al, 1989).

Existen diversos estudios de evaluación que en general llegan a conclusiones muy positivas respecto al impacto de las subvenciones para el coste laboral del personal en I+D tanto para su aplicación en la República Federal de Alemania³⁵ como su adaptación para el antigua Alemania de Este (Belitz et al, 2001). Este último estudio confirma en términos generales el impacto positivo del instrumento y resalta que las subvenciones a los costes laborales relacionados con la I+D+i son especialmente útiles en ciertas circunstancias específicas que se enumeran a continuación_

³⁵ FhG-ISI (1984), Becher et al (1989), Meyer-Krahmer et al, (1989).

- Permite financiar las actividades de I+D+i cuyo contenido exacto se decide sobre la marcha según las necesidades y los cambios en las circunstancias competitivas permitiendo subvencionar las empresas con actividades irregulares de I+D+i. Este ventaja se debe a que no existe la obligación de asignar los gastos de ante mano a ciertas actividades preseleccionadas.
- Resulta de utilidad para aquellas empresas que debido a secreto y por razones de competencia no quieren o no pueden presentar sus actividades en un proyecto con el riesgo correspondiente.
- Permite la contratación temporal de personal para I+D+i que deben generar las circunstancias para que puedan identificar y diseñar proyectos subvencionables en otros programas.
- Sirve como puente financiera en los momentos de transición de las actividades entre un programa y otro.

La utilización de este instrumento tiene una larga trayectoria en el contexto alemán. Esta política se inicia en los años 70 y lo han aplicado con éxito en los antiguos *Länder*. Casi 20.000 empresas, muchas de ellos PYMES de una menor dimensión, habían sido subvencionado por lo menos en un año en el periodo 1979-1987 y la mayoría de ellos durante un periodo largo. El objetivo de este programa fue la creación de marco de ayudas estables, reforzando de esta forma las capacidades tecnológicas de las PYMES. Tanto mediante el aumento o ampliación de su “stock” de personal con formación técnica y científica como la estabilización de la plantilla de personal en I+D existente de la empresa. Este instrumento formaba o forma parte de un Concepto integral de apoyo a la innovación en las PYMES cuyos principios básicos fueron (Becher et. al. 1989).

- Facilitar la participación de los PYMES en los programas destinados a la promoción de I+D+i.
- Utilización de la promoción indirecta para el reforzamiento de la I+D aplicada en las PYMES.
- Intensificar la cooperación entre PYMES y los centros externos de I+D para mejorar la transferencia tecnológica.
- Mejorar la información respecto a los cambios tecnológicos y de mercado mediante la ampliación de servicios de información y consultoría.

Dentro de este concepto integral el instrumento —con diferencia— más importante para las PYMES fueron las subvenciones para los costes laborales relacionados con la I+D+i. Por un lado, debido al uso extenso de las ayudas por la gran mayoría de las PYMES innovadoras, que a su vez se debía, a una barrera de entrada muy baja. El 50 por ciento de las ayudas para la I+D en PYMES del Ministerio de Asuntos Económicos (BMW i, en el periodo 1979-1987) fueron destinados a subvencionar los salarios del Personal en I+D (Becher et al, 1989). De hecho, entre 1979 y 1987 el BMW i gastó 368 Millones de DM en este programa siendo 1,5 veces el gasto total del gasto para la promoción de I+D+i en PYMES por parte de los *Länder*.. Desde 1992 se han aplicado este programa en los *Länder* de la antigua Alemania del Este donde hasta el año 2000 se han promovido la innovación en 4.300 PYMES (de menos de 250 empleados). De las cuales el 80 por ciento tenían menos de 100 empleados y el 34 por ciento menos de 20 empleados. Alrededor del 50-60 por ciento de las PYMES involucrados en el Programa han participado regularmente (durante más seis años seguidos) en las distintas convocatorias (Belitz et al, 2001).

Desde el inicio del programa (1979) se han variado los porcentajes exactos de ayudas pero en la actualidad se subvenciona un porcentaje alto (40 al 50 por ciento) del salario del personal que disminuye poco a poco durante un periodo específico. Inicialmente (entre 1979-1984) se subvencionó todo el personal empleado en I+D+i y a partir del 1985 (en el caso de Alemania de Oeste) sólo el aumento de horas dedicadas a la I+D+i —incorporación de nuevos trabajadores o aumento de su dedicación—. En el caso de los nuevos *Länder* del Este se han aplicado hasta fechas muy recientes a todos los gastos salariales pero desde hace poco sólo se subvencionan aquellos costes salariales relacionados con un crecimiento de la plantilla dedicada a I+D+i.

5.3.- Subvenciones para los costes laborales de I+D+i: Conclusiones

Las subvenciones para los costes laborales de I+D+i en las PYMES implantado por el Gobierno Alemán ha sido un instrumento exitoso que ha permitido la participación de muchas empresas excluidas de forma implícita de otros instrumentos —bien por los requisitos tácitos o bien por la complejidad y el alto coste (en dinero y tiempo) para preparar los solicitudes de ayuda—. En España, también en nuestra Comunidad, existe un amplio conjunto de empresas que a partir de este tipo de ayudas podría acudir por primera vez a ayudas para la innovación por lo que sería una forma de fomento de la I+D+i muy adecuada. Sería un instrumento complementario a las ayudas para proyectos o las ventajas fiscales que, como muestran los estudios de evaluación, excluyen ciertos tipos de empresas.

6. La Sociedad Fraunhofer

6.1.- Introducción

La *Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung* (en adelante Sociedad Fraunhofer), que toma su nombre de Joseph Fraunhofer,³⁶ y tiene su sede en Munich, fue fundada en 1949 como instrumento de coordinación y seguimiento de proyectos de investigación que el Ministerio Federal de Economía asignaba a empresas. A mediados de la década de lo cincuenta, la Sociedad Fraunhofer comenzó a desempeñar tareas de investigación con la única financiación de dos *Länder* y del Ministerio Federal de Defensa. Esta situación se mantuvo a lo largo de los años sesenta —durante los cuales la Sociedad Fraunhofer experimentó un importante crecimiento— que culminó en 1973 con su transformación en un organismo federal de investigación con la subsiguiente financiación por parte del Ministerio Federal de Investigación y Tecnología (posteriormente “de Educación e Investigación”).³⁷ En la actualidad este modelo de financiación ha evolucionado —los detalles se exponen en el epígrafe 6.3— pudiendo considerarse la Sociedad Fraunhofer un organismo de investigación semipúblico, cuyo esfuerzo en I+D equivale aproximadamente al uno por ciento del gasto en I+D nacional.³⁸

La Sociedad Fraunhofer se constituye jurídicamente como una sociedad registrada (*eingetragener Verein*), cuyos principales objetivos se resumen en actuar como centinela tecnológico, que debe estar al tanto de los desarrollos tecnológicos mundiales adaptándolos de

³⁶ Para un esbozo biográfico de Joseph Fraunhofer, véase Heuss (1951), pp. 120-129.

³⁷ Como señala Schmoch (ed.) (1996), p. 71, Esta decisión fue tomada en el contexto de la discusión acerca de la fuerte brecha tecnológica existente entre Europa y los Estados Unidos, que impulsó al Gobierno Federal a tomar medidas destinadas a acortar estas diferencias.

³⁸ Abramson et al. (1997a), p. 32.

manera que resulten útiles a las necesidades de la sociedad y de la industria — es decir, actuar como instrumento de transferencia científico-tecnológico.

Las funciones específicas de la Sociedad, tal y como figuran en su Estatuto, se recogen en el Cuadro 3, pudiendo resumirse en los siguientes puntos:

- Contribuir a identificar potenciales innovadores en una fase incipiente, a través de una prospectiva y control tecnológico minucioso.
- Satisfacer la demanda de la industria de contratos específicos de investigación y de asistencia tecnológica a largo plazo.
- Adaptar sus instrumentos y habilidades a las necesidades del mercado de investigación, llevando a cabo trabajos de investigación para clientes del sector público.

La Sociedad Fraunhofer está formada en la actualidad por unos 700 miembros —los estatutos distinguen entre miembros ordinarios, miembros institucionales y miembros honoríficos (estos dos últimos están exentos del pago de cuotas)³⁹— provenientes del gobierno central y de los de los *Länder*, así como otras instituciones políticas, organismos científicos, industriales, y económicos, teniendo, no obstante, un claro predominio los ministros federales y autonómicos de educación, ciencia, investigación y tecnología.⁴⁰

La Sociedad se administra como entidad autónoma de acuerdo con sus estatutos, existiendo, dos niveles básicos de dirección, la Sociedad Fraunhofer y los Institutos Fraunhofer. Los órganos de decisión de la primera son la Asamblea General, el Senado, el Consejo de Directores y el Comité Científico Tecnológico.⁴¹

Cuadro 3: Funciones de la Sociedad Fraunhofer

1. Crear y mantener institutos de investigación y centros similares.
2. Hacerse cargo de la aplicación práctica de conocimientos científicos y aunar las fuerzas de la investigación aplicada y de la práctica.
3. Mantener centros auxiliares para el trabajo científico y para su evaluación en la investigación aplicada.
4. Cooperar con otros centros de investigación en el cumplimiento de las obligaciones estatutarias.
5. Fomentar la educación y formación en el campo tecnológico y económico⁴²

Fuente: Fraunhofer Gesellschaft (2003), p. 1.

³⁹ Fraunhofer Gesellschaft (2003), pp. 2-3.

⁴⁰ Bierhals y Schmoch (2000), p. 154. Cabe señalar, que la industria sólo cumple una función de asesoramiento en la Sociedad y los Institutos a través del Senado y del Consejo Asesor de los Institutos. Por lo tanto, la Sociedad Fraunhofer resulta independiente en la orientación de sus trabajos, siendo determinada esencialmente por los Institutos de forma descentralizada. Cf. Schmoch (1996), p. 71.

⁴¹ Cf. Schmoch (1996), pp. 71-72. Para una visión detallada de las funciones de los distintos órganos, véase Fraunhofer Gesellschaft (2003).

⁴² A través del establecimiento y mantenimiento de centros de formación, así como a través de actos (ponencias, seminarios, etc.) en los que se transmitan técnicas laborales innovadoras.

6.2.- Áreas de investigación: los Institutos Fraunhofer

Con el fin de asegurar un nivel de especialización suficiente y de garantizar una organización descentralizada eficiente, la Sociedad Fraunhofer se articula en torno a los Institutos Fraunhofer, que se constituyen en Institutos parciales, departamentos dependientes o independientes así como grupos de trabajo y de proyectos.⁴³

Desde que en 1973 la Sociedad Fraunhofer se convirtiera en un organismo federal de investigación —lo que conlleva su financiación por parte de los gobiernos de los *Länder* y federal— se ha convertido en el sector de investigación no-académica de mayor crecimiento. En el periodo comprendido entre 1975 y 1990, se creó, en media, un Instituto Fraunhofer por año, tomando en consideración propuestas detalladas de necesidades y oportunidades. Por su parte, entre 1990 y 1991, y a consecuencia de la reestructuración del sistema de investigación de la Alemania del Este, la Sociedad Fraunhofer creó 15 institutos y grupos de I+D en los nuevos *Länder*.⁴⁴ El criterio decisivo a la hora de montar un nuevo Instituto Fraunhofer o un grupo de I+D es la existencia de una suficiente demanda de proyectos de investigación en el campo tecnológico específico como para que el Instituto pueda mantenerse por sus propios medios tras un periodo de tres años.⁴⁵

La capacidad de los Institutos Fraunhofer se financia en gran medida a través de proyectos de investigación para las administraciones públicas a medio y largo plazo y a través de los ingresos derivados de la investigación propia en campos estratégicos (sufragada con el tercio de financiación básica, tal y como se detalla en el siguiente epígrafe).

Los Institutos Fraunhofer —aunque no pueden actuar, salvo autorización expresa como entes con capacidad jurídica propia—⁴⁶ cuentan con una notable autonomía que refleja la estructura descentralizada de la Sociedad Fraunhofer. La organización descentralizada es una de las características destacadas de la Sociedad y de los Institutos Fraunhofer, y uno de los factores que han contribuido a su éxito. La iniciativa de los aspectos financieros, de personal y de investigación radican en los Institutos, que actúan de acuerdo a un modelo *Profit-Center*.⁴⁷ También dentro de los Institutos la responsabilidad de la adquisición y realización de proyectos es delegada mayoritariamente a los departamentos y directores de proyecto,⁴⁸ de manera que éstos —siempre y cuando cumplan los objetivos presupuestarios⁴⁹— disponen de un alto grado de autonomía y de estímulos motivadores. Esta estructura descentralizada permite una adaptación flexible a las necesidades de los clientes de la industria y de la política y cambios en el desarrollo tecnológico científico.⁵⁰

En la actualidad, la Sociedad Fraunhofer se cuenta con 58 institutos —cuyo tamaño medio ronda los 170 empleados, de los que unos 100 equivalen a científicos y administrativos—⁵¹ que se adscriben a uno de los ocho campos de investigación específicos.

⁴³ Fraunhofer Gesellschaft (2003), pp. 13-14.

⁴⁴ Meyer-Krahmer (2001), p. 217.

⁴⁵ Meyer-Krahmer (2001), p. 217.

⁴⁶ Fraunhofer Gesellschaft (2003), p. 13.

⁴⁷ Bierhals y Schmoch (2000), p. 159.

⁴⁸ Abramson et al. (1997a), p. 33.

⁴⁹ Meyer-Krahmer (2001), p. 217.

⁵⁰ Bierhals y Schmoch (2000), p. 159. Véase también Schmoch (1996), p. 72.

⁵¹ Abramson et al. (1997b), p. 321.

La organización de los Institutos Fraunhofer dentro de la Sociedad, facilita la cooperación estratégica entre distintos Institutos que trabajan sobre temas tecnológicos relacionados, permitiendo, a su vez, minimizar las inversiones necesarias en equipos de alto coste.⁵²

6.3.- Presupuesto y financiación

El acuerdo prevé el soporte financiero de la Sociedad Fraunhofer con el objetivo principal de que ésta esté capacitada para poder ejecutar las encargos de los gobiernos nacional y autonómicos destinados a desarrollar y consolidar la capacidad tecnológica, además de llevar a cabo proyectos de investigación propios. A estos se le añaden otros dos objetivos: reforzar la colaboración de la Sociedad Fraunhofer con instituciones de investigación básica, especialmente los centros de educación superior y perseguir, a la hora de determinar la localización de nuevos Institutos Fraunhofer, una distribución geográfica/territorial equilibrada.⁵³

La estructura financiera de la Sociedad Fraunhofer, el denominado “modelo Fraunhofer” se ha caracterizado por una división en tres partes de similar tamaño: un tercio de los ingresos provenían de la “financiación base” institucional aportada por el gobierno central (alrededor del 90 por ciento) y por los de los *Länder* (el 10 por ciento restante), otro tercio proveniente de proyectos de investigación con cargo a la Administración Pública, y el tercio restante de proyectos de investigación encargados por la industria.

Según consta en el acuerdo de financiación entre el gobierno central, el de los *Länder* y la Sociedad Fraunhofer,⁵⁴ la financiación correspondiente a los gobiernos autonómicos se desglosa como sigue: una tercera parte en función de los ingresos fiscales (dos tercios) — importe corregido por el valor correspondiente al fondo de compensación entre comunidades— y de la población del *Land* (un tercio), mientras que las dos terceras partes restantes están en función del presupuesto de los Institutos Fraunhofer que tienen su sede en cada *Land*, una vez excluidos los gastos correspondientes a las sede central.⁵⁵

Esta distribución se ha experimentado algunas fluctuaciones a lo largo de las últimas décadas:⁵⁶

- La financiación base que en los años setenta rondaba el 45 por ciento, se redujo en los años noventa hasta el 30 por ciento, subió tras la reunificación por encima del 40 por ciento, situándose en la actualidad en torno al 30-35 por ciento.
- Los ingresos provenientes de los proyectos de investigación de la Administración Pública, se situó entre 1980 y 1992 en el 35 por ciento, decayendo tras la reunificación por debajo del 20 por ciento.
- La parte de otros ingresos, de los que gran parte corresponde a proyectos de la Unión Europea se sitúa alrededor del 10 por ciento.
- La partida que ha experimentado un crecimiento mayor ha sido la correspondiente a proyecto de investigación de la industria. En los años setenta oscilaba en torno al 15 por ciento, aumentó hasta el 30 por ciento en los años noventa y superó el 37 por

⁵² Abramson et al. (1997a), p. 33.

⁵³ BLK (1997), art. 2(2).

⁵⁴ BLK (1997).

⁵⁵ BLK (1997), art. 4(1).

⁵⁶ Véase Bierhals y Schmoch (2000), pp. 154-155.

ciento a principio del año 2000. De ellos, alrededor del 40 por ciento provienen de pequeñas y medianas empresas con menos de 500 empleados.

Por lo tanto, el “modelo Fraunhofer” de los tercios ya no resulta vigente en sentido estricto, dado que, acabada la fase de integración de los nuevos *Länder*, se ha evidenciado que —aún manteniéndose el tercio correspondiente a la financiación base— la parte correspondiente a los proyecto de investigación a cargo de la Administración Pública ha disminuido situándose muy por debajo del 33 por ciento (en 2004 alrededor del 15 por ciento).

En concreto, en 2004 la Sociedad Fraunhofer contó con un presupuesto total de 1.031 millones de Euros, de los que 311 millones de Euros provienen de proyectos encargados por la industria y 146 millones de Euros por encargos de la Administración Pública. De ellos alrededor del 65 por ciento corresponden a proyectos con el gobierno central. 96 millones de Euros son aportados a partes iguales por el gobierno central y el de los *Länder* como inversión de desarrollo. 352 millones de Euros figuran como subvención institucional (financiación base). El Ministerio de Defensa aporta alrededor de 40 millones de Euros, importe que equivale a aproximadamente el 4 por ciento del presupuesto total. Las aportaciones de la Comisión Europea ascienden a 37 millones de Euros. Los 9 millones de Euros restantes provienen de Fundaciones y otras instituciones de ayuda a la investigación.⁵⁷

Por tanto, el “modelo Fraunhofer” se basa en una financiación base de los institutos dependiente de su rendimiento, es decir, de aquellos que son capaces de atraer proyectos de la industria. La financiación base está, por lo tanto, vinculada al importe de estos ingresos. En la práctica, este se materializa en el modelo de tercios que acabamos de detallar, y en el que cada una de las partes se destina a la siguientes funciones:

1. La financiación base institucional permite la investigación básica (con una inminente orientación práctica) de la que se parte para la transferencia de conocimientos a la industria.
2. Los proyectos de investigación de las Administraciones Públicas permiten desarrollos tecnológicos a largo plazo, que facilitan el desarrollo de competencias enfocadas hacia las necesidades de la industria.
3. Finalmente, los proyectos de investigación para la industria hacen las competencias tecnológicas directamente aprovechables para las empresas.

El éxito del “modelo Fraunhofer” a los largo de las tres últimas décadas se manifiesta en el hecho de que la Sociedad Fraunhofer haya multiplicado en este período por diez su volumen de negocios, acrecentando a su vez el número de Institutos Fraunhofer hasta los diez que la componen en la actualidad.

Por tanto, podemos concluir que el éxito del “modelo Fraunhofer” se ha derivado básicamente de la triple financiación a partes iguales: financiación base, proyectos de la administración pública y proyectos del sector privado.⁵⁸ No obstante, el modelo Fraunhofer se interpreta erróneamente si se reduce únicamente a la financiación a través de los proyectos de encargo. Su éxito se basa mayormente en un equilibrio entre los distintos campos de desarrollo y transferencia tecnológica,⁵⁹ que es analizada en el siguiente epígrafe.

⁵⁷ Presupuesto de la Sociedad Fraunhofer para el año 2004. Recuperable en: www.fraunhofer.de.

⁵⁸ Abramson et al. (1997a), p. 32.

⁵⁹ Bierhals y Schmoch (2000), p. 156.

6.4.- Transferencia tecnológica

A diferencia de las sociedades *Max Planck* y *Hermann Helmholtz*, orientadas hacia la investigación básica, la Sociedad Fraunhofer actúa como organismo de transferencia tecnológica, es decir, en la transformación de nuevos conocimientos científicos para su aplicación industrial. La Sociedad Fraunhofer puede considerarse, pues, con razón, el núcleo institucional del sistema de transferencia alemán.⁶⁰

Como ya he señalado en el epígrafe anterior, en el “modelo Fraunhofer” tradicional, aproximadamente la tercera parte de sus ingresos dependía de la participación los Institutos en proyectos de investigación, lo que conlleva una fuerte orientación hacia la demanda. Otra característica típica de los Institutos Fraunhofer es su estrecha vinculación con las universidades, relación que se institucionaliza a través del nombramiento de los directores de los Institutos como profesores universitarios. De esta manera, la Sociedad Fraunhofer actúa como puente entre la investigación académica e industrial.⁶¹

Otro típico canal de transferencia tecnológica consiste en la formación postuniversitaria de licenciados, con una fuerte orientación práctica, así como una política de patentes activa. Durante la década de los noventa, los Institutos Fraunhofer también se han dedicado a promover la creación de jóvenes empresas tecnológicas, una medida de transferencia tecnológica altamente eficiente, que hasta entonces había sido poco explotada.⁶²

Schmoch (1996) enumera, además, las siguientes características del modelo Fraunhofer:

- Estrecho contacto con la industria a través de proyectos de investigación a largo plazo. Aproximadamente la mitad de todos los ingresos por investigación provienen de proyectos en quinta edición o superior.⁶³
- El segundo mayor canal de transferencia tecnológica tiene lugar a través de proyectos de investigación para las Administraciones Públicas.
- Estas dos vías se complementan con servicios de consultoría.
- A su vez, se mantiene estrecho contacto con las universidades, lo que se materializa, por ejemplo, en el nombramiento de los directores de los Institutos Fraunhofer como profesores universitarios. Esta relación resulta decisiva.
- Otro elemento fundamental de la relación con la universidad se cristaliza en el acceso a estudiantes de alta calidad, lo que se refleja en el alto grado de movilidad del personal de la Sociedad e Institutos Fraunhofer (superior al 11 por ciento anual).
- Los anteriores mecanismos de transferencia se complementan con diversos canales informales, para lo que se fomentan los contactos personales de los empleados con académicos y directivos de la industria a través de la asistencia frecuente de seminarios, conferencias, *work-shops*, etc.
- La estrecha cooperación entre Institutos Fraunhofer y socios industriales puede materializarse en la creación de nuevas *start-ups* de base tecnológica.

⁶⁰ Bierhals y Schmoch (2000), p. 158.

⁶¹ Abramson et al. (1997a), p. 32.

⁶² En la actualidad la promoción de *start-ups* ha quedado principalmente en manos del programa EXIST.

⁶³ Bierhals y Schmoch (2000), p. 160.

- La Sociedad Fraunhofer ha seguido una política de patentes rigurosa, en la que éstas sólo se han cedido a la industria en casos excepcionales, incrementando así el capital tecnológico de la entidad.

6.5.- Conclusiones y reflexiones

Los Institutos Fraunhofer se han convertido en un importante catalizador en el proceso de transferencia tecnológica desde las instituciones de investigación básica a la industria en Alemania. Especialmente las pequeñas y medianas empresas se han visto beneficiadas de la cooperación con los Institutos Fraunhofer, incrementando su tasa de innovación. Y, en medida cada vez mayor, están siendo considerados un elemento de infraestructura fundamental para el desarrollo para el desarrollo de una región.

Un factor determinante de este éxito, además de la estrecha colaboración con las PYMES y la clara orientación hacia la demanda, radica en el modelo de financiación “por tercios”, así como por los claros y restrictivos criterios para mantener en marcha un centro Fraunhofer (mantenerse por sus propios ingresos tras un período “subvencionado” de tres años — sin posibilidad de prórroga). Finalmente, el modelo “Fraunhofer” destaca por la doble articulación de su personal tanto con el mundo empresarial como con el académico.

Referencias bibliográficas

- Abramson, H. N.; Encarnação, J.; Reid, P. P. y Schmoch, U. (eds.) (1997a): *Technologietransfer-Systeme in den USA und Deutschland*; Karlsruhe y Washington D.C.
- Abramson, H. N.; Encarnação, J.; Reid, P. P. y Schmoch, U. (eds.) (1997b): *Technology Transfer Systems in the United States and Germany*; Washington, D.C.
- AiF (2004): FH. *Angewandte Forschung an Fachhochschulen im Verbund mit der Wirtschaft*, Förderrunde 2004, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, Berlin.
- Arbeitsgruppe Aufbau Ost (2000): *Netzwerke zur Förderung regionaler Wirtschaftsentwicklungen und wettbewerbsfähiger Strukturen in den neuen Ländern*, Bündnis für Arbeit, Ausbildung und Wettbewerbsfähigkeit, Berlin.
- Becher, G. et al. (1989): *FuE-Personalkostenzuschüsse: Strukturentwicklung, Beschäftigungswirkungen und Konsequenzen für die Innovationspolitik*. ISI-Fraunhofer/DIW
- Begleitende Evaluierung zur Förderung von “*Innovationsmanagement*” in kleinen Unternehmen der neuen Bundesländer und Berlin. [Recuperable en: www.bmwi.de].
- Berlitz et al, (2001): “*Wirksamkeit der Programme zur Förderung von Forschung, Technologie und Innovation für die Entwicklung der ostdeutschen Wirtschaft*“, DIW, Berlin
- Bierhals, R. y Schmoch, U. (2000): „Wissens- und Technologietransfer bei der Fraunhofer Gesellschaft“. En: Schmoch, Licht y Reinhard (eds.) (2000).
- BLK (1977): Bund- Länder- Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: Ausführungsvereinbarung FhG. [Recuperable en: www.blk-bonn.de].
- BMBF (2000): *EXIST University-based start-ups. Networks for innovative company start-ups*, Brochure, Bonn.
- BMBF (2001): *EXIST: Existenzgründer aus Hochschulen — Stand und Perspektiven*; Bonn.
- BMBF (2001): *EXIST-News* dez.01-febr. 02, Nr. 4, Berlin.
- BMBF (2002): *EXIST- Konferenz* am 12. und 13. November 2001 in Wissenschaftszentrum Bonn, Dokumentation, Bonn.
- BMBF (2002a): *Studierende und Selbständigkeit. Ergebnisse der EXIST Studierendenbefragung*; Bonn.
- BMBF (2002b): *Erfahrungen aus EXIST — Queschau über die einzelnen Projekte*; Bonn.
- BMBF (2004a): *Bundesbericht Forschung 2004*, BMBF, Berlin.

- BMBF (2004b): *Nachhaltige Stärkung des Mittelstandes durch Innovationsförderung*, BMBF, Berlin.
- BMBF (2005a): *Forschung und Innovation in Deutschland 2005. Fortschreibung der Daten und Fakten des Bundesberichtes Forschung 2004*, BMBF, Berlin.
- BMBF (2005b): *Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2005*, BMBF, Berlin.
- BMBF (2005c): *Wissens- und technologieorientiertes Gründungsgeschehen. Kienbaum-Bestandsaufnahme für eine Weiterentwicklung von EXIST*; Bonn, Berlin.
- BMWA/BMBF (2003): *Innovationsförderung. Hilfen für Forschung und Entwicklung*; Berlin.
- Bührer, S. y Kuhlmann, S. (eds.) (2003): *Politische Steuerung von Innovationssystemen? Potenziale der Evaluation von Multi-Akteur/Multi-Maßnahmenprogrammen*; Stuttgart.
- Clement K., Bachtler J., Downes R y McBride, G. (1995): *Regional Policy and Technology Transfer: A Cross-National Perspective*, Department of Trade and Industry, HMSO.
- Cooke, P., Morgan, K. (1994): *The regional innovation system in Baden-Württemberg*. En: *International Journal of Technology Management*, Vol. 9, Nos 3/4, pp. 394-429
- COTEC (1997): *Documento para el Debate sobre el Sistema Español de Innovación*. Madrid: Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- Diederer, P.; Stoneman, P.; Toivanen, O. y Wolters, A. (1999): *Innovation and Research. An International Comparative Analyses*; Cheltenham.
- Eurostat (2004): *Portrait of the Regions: Baden-Württemberg – Economy*. Online: http://forum.europa.eu.int/irc/dsis/regportraits/info/data/en/de1_eco.htm (retrieved on 11.07.2006).
- Ewers, H. J.; Wettmann, R. W. (1980): *Innovation Orientated Regional Policy*. *Regional Studies*, Vol. 14, (161-179)
- Fagerberg, J. (1988): *Why Growth Rates Differ*. En: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G. (1988) *Technical Change and Economic Theory*. Pinters Publishers
- Fagerberg, J. (1994): *Technology and International Differences in Growth Rates*. *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXII, (September)
- Fornahl, D. y Brenner, Th. (eds.) (2003): *Cooperation, Networks and Institutions in Regional Innovation Systems*; Cheltenham.
- Fornahl, D. y Brenner, Th. (eds.) (2003): *Cooperation, Networks and Institutions in Regional Innovation Systems*; Cheltenham.
- Fraunhofer ISI (1993) Report on the Expert Workshop “*Technology Transfer*“ (Ljubljana 9./10.12.1993),

- Fraunhofer Gesellschaft (2003): *Satzung der Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. Fassung von 2003*. [Recuperable en: www.fraunhofer.de].
- Fraunhofer Gesellschaft (2005): *Jahresbericht 2004*. [Recuperable en: www.fraunhofer.de].
- Freeman, Ch. (1987) *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinters Publishers
- Freeman, Ch. (1994): *Innovation and Growth*. En: Dodgson, M.; Rothwell, R. (1994) *Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar
- Fritsch, M., Meyer-Krahmer, F. y Pleschak, F. (1998): *Innovationen in Ostdeutschland. Potentiale und Probleme*, Physica, Heidelberg.
- Fritsch, M. y Koschatzky, K. (eds.) (2005): *Den Wandel gestalten — Perspektiven des Technologietransfers im deutschen Innovationssystem. Zum Gedenken an Franz Pleschak*; Stuttgart.
- Fritsch, M. y Koschatzky, K. (eds.) (2005): *Den Wandel gestalten — Perspektiven des Technologietransfers im deutschen Innovationssystem. Zum Gedenken an Franz Pleschak*; Stuttgart.
- Griliches, Z. (1986): *Productivity, R&D and Basic Research at Firm Level, is there Still a Relationship*. *American Economic Review*, Vol. 76 (1)
- Hassink R (1992): *Regional innovation policy: case studies from the Ruhr area, Baden-Württemberg and the North-East of England*. Netherlands Geographical Studies. Utrecht: University of Utrecht
- Hassink, R. (1996): *Regional Technology Policies in the Old and New Länder of Germany: Case-studies from Baden-Württemberg and Thuringia*. *European Urban and Regional Studies*, Vol. 3 No. 4, 287-303.
- Heidenreich, M., Krauss, G. (2004): *The Baden-Württemberg production and innovation regime*. En: Cooke, P., Heidenreich, M., y Braczyk, H.-J. (eds.): *Regional Innovation Systems. The role of governance in a globalized world*. Second edition. London, New York: Routledge, 186-213.
- Hemer, J., Walter, G., Berteit, H. y Göthner, M. (2005): *Erfolgsfaktoren für Unternehmensausgründungen aus der Wissenschaft. Zusammenfassung des Endberichts für das Bundesministerium für Bildung und Forschung*. [Recuperable en: www.exist.de].
- Heuss, Th. (1951): *Deutsche Gestalten. Studien zum 19. Jahrhundert*; Stuttgart y Tübingen.
- Hucke J. y Wollmann H. (eds) (1989): *Dezentrale Technologiepolitik: Technikförderung durch Bundesländer und Kommunen*. Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser Verlag.

- Klandt, H. y Knaup, U. (2002): *FGF-Report: Gründungsprofessuren 2002. Eine Studie zum Stand der Institutionalisierung der Gründungsforschung und -lehre an deutschsprachigen Hochschulen*; Köln.
- Koschatzky, K. (2003): *Innovationsorientierte Regionalentwicklung: Konzepte zur regionalen Technik- und Innovationsförderung*. En: Koschatzky, K.: *Innovative Impulse für die Region – Aktuelle Tendenzen und Entwicklungsstrategien*, pp. 107-132, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- Koschatzky, K. (2001): *Räumliche Aspekte im Innovationsprozess. Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung*; Münster.
- Koschatzky, K. (2001): *Räumliche Aspekte im Innovationsprozess. Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung*; Münster.
- Koschatzky, K. (2002): „*Ausländische Erfahrungen in der Gründungsförderung an Hochschulen – übertragbar auf Deutschland?*“. En: Koschatzky y Kulicke (eds) (2002).
- Koschatzky, K. (2002): *Regionsorientierte Innovationspolitik und innovationsorientierte Regionalpolitik: Zwei Wege in die gleiche Richtung?* Gesellschaft für Regionalforschung. pp 7-30, Seminarberichte 44.
- Koschatzky, K. Gundrum U. y E. Müller (1995): *Methodology in Design, Construction, and Operation of Regional Technology Frameworks*. Karlsruhe: Fraunhofer-Isi, 1995.
- Koschatzky, K. y Kulicke, M. (eds.) (2002): *Wissenschaft und Wirtschaft im regionalen Gründungskontext*; Stuttgart.
- Koschatzky, K. y Lo, V. (2005): *Innovationspolitik in den neuen Ländern. Bestandsaufnahme und Gestaltungsmöglichkeiten*; Stuttgart.
- Koschatzky, K. y Zenker, A. (1999): *Innovative Regionen in Ostdeutschland – Merkmale, Defizite, Potentiale; Ausarbeitung für DAS BMBF im Rahmen der Vorarbeiten zum Förderprogramm „InnoRegio“*, Arbeitspapier Regionalforschung Nr. 17, Fraunhofer ISI, Karlsruhe.
- Koschatzky, K., Müller, E. y Zenker, A. (2003): *Katalysatoren und Hemmnisse der regionalen Innovationsdynamik*“. En: Koschatzky (ed.) (2003).
- Koschatzky, K. (2003a): “*Entrepreneurship Stimulation in Regional Innovation Systems — Public Promotion of University-based Start-ups in Germany*”. En: Fornahl y Brenner (eds.) (2003).
- Koschatzky, K. (ed.) (2003b): *Innovative Impulse für die Region — Aktuelle Tendenzen und Entwicklungsstrategien*; Stuttgart.
- Kuhlmann, S. y Arnold, E. (2001): *RCN in the Norwegian Research and Innovation System*. Background report No. 12 in the evaluation of the Research Council of Norway. ISI Fraunhofer, Karlsruhe.

- Kulicke, M. (2003a): „Stärkung der Stärken — Öffentliche Förderung spezifischer Aspekte im Innovationsprozess durch regional fokussierte Netzwerke En: Koschatzky (ed.) (2003).
- Kulicke, M. (2003a): *Die wissenschaftliche Begleitung der Fördermassnahme EXIST – Existenzgründer aus Hochschulen*; En: Bühner, S.; Kuhlmann, S. Politische Steuerung von Innovationssystemen? Potenziale der Evaluation von Multi-Akteur-/Multi-Massnahmenprogrammen; pp. 127-146, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- Kulicke, M. (2005): *Exist – Existenzgründungen aus Hochschule. Angebote und Erfahrungen der 10 Exist-Transferinitiativen*. [Recuperable en www.exist.de]
- Kulicke, M. (2005): *Untersuchung der Wirksamkeit von PRO INNO – PROgramm INNOvationskompetenz mittelständischer Unternehmen, Modul 1: Einschätzung der Ergebnisse des Programms PRO INNO*, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- Kulicke, M. y Görisch, J. (2003): *Welche Bedeutung haben Hochschulen für das regionale Gründungsgeschehen? — Zur Qualifizierung von Hochschulen für technologieorientierte Gründungen*“. En: Koschatzky (ed.) (2003).
- Kulicke, M. y Krauss, M. (2005): *Exist-Seed – Ergebnisse und Erfahrungen aus einem Förderprogramm zur Vorbereitung von Ausgründungen aus Hochschulen*. [Recuperable en www.exist.de]
- Laredo, Ph. y Mustard, Ph. (eds.) (2001): *Research and Innovation Policies in the New Global Economy. An International Comparative Analysis*; Cheltenham.
- Laredo, Ph. y Mustard, Ph. (eds.) (2001): *Research and Innovation Policies in the New Global Economy. An International Comparative Analysis*; Cheltenham.
- Lichtenberg, F. y Siegel, D. (1991): *The Impact of R&D Investment on Productivity - New Evidence Using Linked R&D- Lrd Data*. Economic Inquiry Vol. XXI (April)
- Meyer-Krahmer, F. (1989): *Der Einfluss Staatlicher Technologiepolitik Auf Industrielle Innovationen*. Nomos
- Meyer-Krahmer, F. (1990): *The Determinants of Investment in R&D and the Role of Public Policies: An Evaluation* , Work document Isi-P-91-90, Karlsruhe: Isi-Fraunhofer.
- Meyer-Krahmer, F. (2001): “*The German Innovation System*“. En: Laredo y Mustard (eds.) (2001).
- Meyer-Krahmer, F. (2001): “*The German Innovation System*“. En: Laredo y Mustard (eds.) (2001).
- Meyer-Krahmer, F. y Kulicke, M. (2002): *Gründungen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft — die Rolle der Hochschulen*“. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, n° 3/3.
- MOEL- Arbeitspapier Nr. 10, Karlsruhe

- Muller E.; Koschatzky, K, Walter, G. y Zenker, A. (2003): *Institutions of technological support and regional innovation-based strategies*. Working document targeted to the support of lagging-behind regions of Argentina on behalf of the Columbus association
- Ossenkopf, B. y Wolf, B. (2003): *Industrielle Entwicklung von Regionen durch Gründung und Wachstum FuE-intensiver Unternehmen*. En: Koschatzky (ed.) (2003).
- Pleschak, F. (2002): *Technologietransfer – Anforderungen und Entwicklungstendenzen*, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- Pleschak, F. y Werner, H. (1998): *Technologieorientierte Unternehmensgründungen in den neuen Bundesländern. Wissenschaftliche Analyse und Begleitung des BMBF-Modellversuches*; Heidelberg.
- Pleschak, F.; Berteit, Ossenkopf, B. y Stummer, F. (2002): *Gründung und Wachstum FuE-intensiver Unternehmen. Untersuchungen in Ostdeutschland*; Heidelberg.
- Pleschak, F.; Fritsch, M. y Stummer, F. (2000): *Industrie und Wachstum in den neuen Bundesländern*; Heidelberg.
- Pleschak, F.; Wolf, B.; Ossenkopf, B.; Stummer, F. (2002): *Wirksamkeit der FUTOUR-Förderung – Ergebnisse der Förderung und Unterstützung technologieorientierter Gründungen in den neuen Bundesländern und Berlin (Ost)*, Fraunhofer ISI, Karlsruhe/Freiburg.
- Porter, M. (1990): *The Comparative Advantage of Nations*. Free Press and Macmillan
- PROGNOS (2003): *Innovationsmanagement – Best-practice: Erfahrungen und Lösungen. Endbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit*; Berlin.
- Pyke, F.; Becattini, G.; Sengenberger, W. (eds.) (1992): *Industrial Districts and Inter-Firm Cooperation in Italy*, Geneva: ILO International Institute for Labour Studies.
- Rammer, Ch. y Czarnitzki, D. (2000): „Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft — die Situation an den öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland“. En: Schmoch, Licht y Reinhard (eds.) (2000).
- Richtlinie zur Förderung von “Innovationsmanagement” in kleinen Unternehmen der Neuen Bundesländer und Berlin vom 15 April 2005*. [Recuperable en: www.bundesanzeiger.de y www.vito-verband.de].
- Sanz-Menendez, L. (1995): *“Policy Choices, Institutional Constraints and Policy Learning: The Spanish Science and Technology Policy in the Eighties” International Journal of Technology Management* Vol. 10, N. 4/5/6, 631
- Schmoch, U. (ed.) (1996): *Tecnology Transfer in Germany*; Stuttgart.
- Schmoch, U.; Licht G.; Reinhard, M. (2000): *Wissens- und Technologietransfer*, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

- Schmoch, U.; Licht, G. y Reinhard, M. (eds.) (2000): *Wissens- und Technologietransfer in Deutschland*; Stuttgart.
- Smits, R. y Kuhlmann, S. (2002): *Strengthening Interfaces In Innovation Systems: rationale, concepts and (new) instruments*. Report of the EC STRATA Workshop “New challenges and new responses for S&T policies in Europe”, session 4: New instruments for the implementation of S&T policy. 22-23 April 2002, Brussels.
- Soete, B. y Stephan, A. (2003): *Nachhaltiges wirtschaftliches Wachstum durch Innovationen: die Rolle von kleinen und mittleren Unternehmen*. *DIW-Wochenbericht*, nº 38/03.

ÚLTIMOS TÍTULOS PUBLICADOS

- 44.- *Patrones regionales de uso y consumo de TIC'S: hacia un índice regional de la Sociedad de la Información.* Salvador Estrada (2004). (Disponible en inglés)
- 45.- *Configuración estructural y capacidad de producción de conocimientos en los sistemas regionales de innovación: Un estudio del caso español.* Mikel Buesa, Joost Heijs, Mónica Martínez Pellitero y Thomas Baumert (2004). (Disponible en inglés)
- 46.- *The distribution of R&D subsidies and its effect on the final outcome of innovation policy.* Joost Heijs and Liliana Herrera (2004).
- 47.- *El papel de las empresas extranjeras en el desarrollo tecnológico de España.* Joost Heijs (2004).
- 48.- *Technological behaviour and export performance: a non linear relationship.* Salvador Estrada y Joost Heijs (2004).
- 49.- *Unidad de mercado y secesión: el caso del País Vasco.* Mikel Buesa (2005).
- 50.- *Guerra y Terrorismo: El modelo de economía depredadora de la guerra.* Mikel Buesa (2005).
- 51.- *Evaluación del coste directo de los atentados terroristas del 11-M para la economía de la Comunidad de Madrid.* Mikel Buesa, Joost Heijs, Thomas Baumert y Javier González Gómez (2005).
- 52.- *Do public policies that foster co-operation in innovation augment the cooperative attitude: the empirical facts.* Joost Heijs (2005).
- 53.- *Consecuencias Económicas del terrorismo nacionalista en el País Vasco.* Mikel Buesa (2006).
54. - *The economic cost of March 11: measuring the direct economic cost of the terrorist attacks on March 11, 2004 in Madrid.* Mikel Buesa, Aurelia Valiño, Joost Heijs, Thomas Baumert, Javier González Gómez (2006).
- 55.- *Impacto de los atentados terroristas del 11-M sobre el mercado de valores.* Mikel Buesa, Aurelia Valiño, Joost Heijs, Thomas Baumert, Javier González Gómez (2006).
- 56.- *Inserción laboral y trayectoria profesional de los licenciados de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UCM.* Iñaki Iriondo Múgica, M^a Dolores Grandal Martín, Covadonga de la Iglesia Villasol y Elena Gallego Abaroa (2007).
57. - *Internationalisation of small consultancy firms: An exploratory study on how small Dutch consultancy firms achieve and maintain successful establishment in the Spanish market.* Nicolette Schnepper (2007)
- 58.- *El pufio vasco.* Mikel Buesa (2007)

59.- *Los sistemas regionales de innovación en Europa. Una literatura con claroscuros.* Mikel Navarro Arancegui (2007)

60.- *A Novel way of measuring regional systems of innovation: Factor analysis as a methodological approach.* Mónica Martínez Pellitero, Mikel Buesa, Joost Heijs y Thomas Baumert (2008).

61.- *The IAIF index for European regional innovation systems.* Mónica Martínez Pellitero, Mikel Buesa y Joost Heijs (2008).

62.- *The production of “ideas” in European regional innovation systems: An econometric approach.* Thomas Baumert, Mikel Buesa y Joost Heijs (2008).

63.- *Política regional de I+D e innovación en Alemania: lecciones para el caso español.* Joost Heijs y Thomas Baumert (2008).

64.- *Políticas alemanas de I+D+I : instrumentos seleccionados.* Thomas Baumert y Joost Heijs (2008)

Normas de edición para el envío de trabajos:

Texto: Word para Windows

Tipo de letra del texto: Times New Roman 12 Normal

Espaciado interlineal: Sencillo

Tipo de letra de las notas de pie de página: Times New Roman 10 Normal

Numeración de páginas: Inferior centro

Cuadros y gráficos a gusto del autor indicando programas utilizados

En la página 1, dentro de un recuadro sencillo, debe figurar el título (en negrilla y mayúsculas), autor (en negrilla y mayúsculas) e institución a la que pertenece el autor (en letra normal y minúsculas)

En la primera página del trabajo, se deberá incluir un Resumen en español e inglés (15 líneas máximo), acompañado de palabras clave

Los trabajos habrán de ser enviados en papel y en soporte magnético a la dirección del Instituto de Análisis Industrial y Financiero.