

A network of blue nodes and lines on a yellow background, with a green circle containing the number 17.

17

2010

MEDITERRANEO ECONOMICO

COLECCION ESTUDIOS SOCIOECONOMICOS

**INNOVACIÓN
Y DESARROLLO ECONÓMICO**

Coordinador: Joaquín Moya-Angeler Cabrera

FUNDACIÓN

 **cajamar**



MEDITERRANEO ECONÓMICO

Innovación y desarrollo económico

Coordinador:
Joaquín Moya-Angeler Cabrera



www.mediterraneoekonomico.es



MEDITERRANEO ECONOMICO

Director

Jerónimo Molina Herrera

Consejo Asesor

Juan del Águila Molina

Joaquín Auriolos Martín

Horacio Capel Sáez

Francisco Ferraro García

José María García Álvarez-Coque

Jordi Nadal Oller

Antonio Pérez Lao

Manuel Pimentel Siles

Coordinador

Joaquín Moya-Angeler Cabrera

Consejo de Redacción

Rodolfo Caparrós Lorenzo

Roberto García Torrente

Abel La Calle Marcos

Bienvenido Marzo López

Antonio Parejo Barranco

Andrés Sánchez Picón

David Uclés Aguilera

Innovación y desarrollo económico

© de la edición: Fundación Cajamar.

© del texto: los autores.

Edita: Fundación Cajamar

Diseño y maquetación: Francisco J. Fernández

Imprime: Escobar Impresores SL. El Ejido (Almería)

ISBN-13: 978-84-937759-5-7

ISSN: 1698-3726

Depósito legal: AL-728-2008

Fecha de publicación: Junio 2010

Impreso en España / *Printed in Spain*

La Fundación Cajamar no se responsabiliza de la información y opiniones contenidas en esta publicación, siendo responsabilidad exclusiva de sus autores.

© Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la edición de su contenido por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, electrónico o mecánico, especialmente imprenta, fotocopia, microfilm, *offset* o mimeógrafo, sin la previa autorización escrita del editor.



Índice

PRESENTACIÓN.....	9
<i>Jerónimo Molina Herrera</i>	

DIEZ MOTIVOS PARA INNOVAR.....	11
<i>Joaquín Moya-Angeler Cabrera</i>	

I. EL PORQUÉ DE LA INNOVACIÓN

UNA LEY PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN DEL SIGLO XXI.....	29
<i>Cristina Garmendia Mendizábal</i>	

EL PAPEL DE LA INNOVACIÓN EN EL DESARROLLO ECONÓMICO. ¿INVERSIÓN O GASTO?	35
<i>Antonio Pérez Lao</i>	

II. ACTORES EN LA INNOVACIÓN

EL MOTOR DE LA INNOVACIÓN: LA GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS UNIVERSIDADES	53
<i>Ángel Gabilondo Pujol</i>	

LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN.....	65
<i>Juan Mulet Meliá y Juan José Mangas Lavería</i>	

ÁNDALUCÍA SOSTENIBLE, UNA ÁNDALUCÍA DE FUTURO	101
<i>Matín Soler Márquez</i>	

ENTORNO PARA LA INNOVACIÓN	113
<i>Javier Monzón de Cáceres</i>	

INFRAESTRUCTURAS PARA LA INNOVACIÓN: EL PAPEL DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS	127
<i>Felipe Romera Lubias</i>	

PROPIEDAD DE LA INNOVACIÓN	153
<i>Alberto Casado Cerviño</i>	

III. LA INNOVACIÓN EN ESPAÑA

PERSPECTIVAS DE I+D+I EN ESPAÑA: UNA VISIÓN EUROPEA.....	167
<i>José Manuel Silva Rodríguez</i>	
LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN (E ²). UNA APUESTA HACIA EL TERRITORIO	175
<i>Juan Tomás Hernani Burzaco</i>	
CASO DE ÉXITO EN EMPRESA: LA INNOVACIÓN COMO MODELO DE NEGOCIO	183
<i>Felipe Benjumea Llorente</i>	

IV. MEDIDA E IMPACTO DE LA INNOVACIÓN

LA I+D+I COMO MOTOR DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LAS DIFERENTES ECONOMÍAS MUNDIALES	203
<i>Bernardino León Gross y Javier Salido Ortiz</i>	
MEDIDA DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS DE I+D E INNOVACIÓN.....	211
<i>Fernando Ruiz Ruiz</i>	
DE LA INNOVACIÓN A LA INTERNACIONALIZACIÓN	223
<i>Francisco Martínez-Cosentino</i>	
I+D+I. BALANCE ESPAÑOL DE 25 AÑOS	231
<i>Jose Ángel Sánchez Asiaín</i>	
LA CULTURA INNOVADORA EN LA EMPRESA	245
<i>Alfonso González Hermoso de Mendoza y Antonio J. Sánchez López</i>	



Índice de autores

<i>Felipe Benjumea Llorente</i>	Presidente de Abengoa
<i>Alberto Casado Cerviño</i>	Director General de la Oficina Española de Patentes y Marcas
<i>Ángel Gabilondo Pujol</i>	Ministro de Educación del Gobierno de España
<i>Cristina Garmendia Mendizábal</i>	Ministra de Ciencia e Innovación del Gobierno de España
<i>Alfonso González Hermoso de Mendoza</i>	Director General de EOI Escuela de Organización Industrial
<i>Juan Tomás Hernani Burzaco</i>	Secretario de Estado de Innovación del Gobierno de España
<i>Bernardino León Gross</i>	Secretario General de la Presidencia del Gobierno de España
<i>Juan José Mangas Lavería</i>	Asesor de la Fundación Cotec
<i>Francisco Martínez Cosentino</i>	Presidente de Grupo Cosentino
<i>Javier Monzón de Cáceres</i>	Presidente de Indra
<i>Joaquín Moya-Angeler Cabrera</i>	Presidente de la Corporación Tecnológica de Andalucía
<i>Juan Mulet Meliá</i>	Director General de la Fundación Cotec
<i>Antonio Pérez Lao</i>	Presidente de Cajamar Caja Rural
<i>Felipe Romera Lubias</i>	Director General del Parque del Tecnológico de Andalucía
<i>Fernando Ruiz Ruiz</i>	Presidente de Deloitte
<i>Javier Salido Ortiz</i>	Vocal de la Secretaría General de la Presidencia del Gobierno de España
<i>Jose Ángel Sánchez Asiaín</i>	Presidente de la Fundación Cotec
<i>Antonio J. Sánchez López</i>	Profesor de EOI Escuela de Organización Industrial
<i>José Manuel Silva Rodríguez</i>	Director General de Investigación de la Comisión Europea
<i>Matín Soler Márquez</i>	Ex Consejero de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía



PRESENTACIÓN

Jerónimo Molina Herrera *

A lo largo de la ya dilatada trayectoria de esta Colección de Estudios, puede decirse que, a partir del criterio original de apostar por la reflexión pausada y el diálogo entre diferentes perspectivas acerca de la sociedad y a la economía actuales, han ido conformándose dos líneas editoriales en apariencia divergentes, pero en el fondo complementarias. En los sucesivos volúmenes de **MEDITERRÁNEO ECONÓMICO** se han combinado, por tanto, los estudios sectoriales (como los dedicados a la cadena agroalimentaria, al universo de las finanzas o a la Economía Social), con las reflexiones más transversales sobre diversos aspectos de nuestra realidad (como la tradición de pensamiento económico mediterráneo, el proyecto de construcción europea o la configuración de nuestro sustrato cultural común).

Partiendo de esa premisa, no deja de ser cierto que, como no podía ser de otra manera, los efectos de la actual crisis económica están dando argumentos suficientes como para llenar varios números monográficos. Así ha ocurrido con el anterior volumen, dedicado a las perspectivas de futuro de la economía española, y así sucederá en un futuro próximo. Para este número 17, hemos decidido centrarnos en uno de los aspectos fundamentales que, sin duda, nos ayudará a afrontar los retos necesarios para superar la actual coyuntura negativa: la innovación. Un concepto que, aunque *a priori* pudiera aparentar ser susceptible de múltiples y difusas definiciones, a lo largo de las páginas que siguen el lector podrá comprobar cómo la mayoría de los autores coinciden en señalar que lo relevante de cualquier innovación reside en el cambio, basado en la aplicación de conocimiento, que aporta valor. Una visión que, en primera instancia, procede de las aportaciones del prestigioso economista austriaco Joseph A. Schumpeter, reelaborada posteriormente por todos aquellos investigadores que se han preocupado de los determinantes del crecimiento y del desarrollo económico.

Es decir, que más allá de las meras novedades o adelantos técnicos, la palabra innovación, al menos en el sentido que le han querido dar la mayoría de los autores que participan en este volumen, hace referencia a todo cambio que añade valor a la actividad económica, que incorpora algo nuevo al sistema (ya sea en cuanto a servicios, métodos, procesos o prácticas). De este modo, la dinámica innovadora puede materializarse bien introduciendo en el mercado un nuevo producto, bien incorporando un nuevo método de producción, bien abriendo un nuevo mercado antes inexistente, o bien implantando una nueva estructura de distribución comercial.

En el momento actual es particularmente importante profundizar en la cultura de la innovación y extenderla, más allá de las vanguardias tecnológicas o empresariales, a la sociedad en su conjunto; una sociedad que se encuentra inmersa en una de las mayores crisis económicas

* Director de *Mediterráneo Económico* (director@mediterraneoeconomico.es).

de su historia. Resulta evidente que, para el mundo desarrollado, y particularmente para la vieja Europa, la salida a esta difícil situación ha de venir de la mano de la innovación que, en nuestro caso, y a fin de cuentas, no es sino la aplicación de un conocimiento acumulado durante siglos, lo que constituye nuestra principal ventaja competitiva con respecto al enorme potencial de las economías emergentes.

En el tránsito del modelo industrial clásico a la nueva economía que surge de la revolución tecnológica, la mayor aportación de valor a la actividad económica no se limita a la reducción progresiva de costes ni al incremento gradual de la eficiencia, sino a la incorporación constante de valor, lo que exclusivamente depende de la capacidad de innovación de los agentes económicos. En definitiva, y como ha sucedido siempre a lo largo de la historia, es la producción de ideas la que en última instancia permite superar las crisis. Y en ese ámbito del conocimiento es precisamente donde nuestra posición, como países mediterráneos, puede ser más fuerte en este mundo global.

Volviendo al contenido del presente volumen, era evidente que, para abordar un proyecto tan ambicioso como éste se necesitaba de un coordinador que, además de contar con una gran capacidad de trabajo y un conocimiento sobrado de la materia en cuestión, reuniese la suficiente relevancia social como para vincular en torno a esta obra a las personalidades más destacadas de los distintos ámbitos relacionados con la innovación, ya fuese desde el punto de vista de la gestión, del análisis, de los actores institucionales y privados, o de la empresa.

Teniendo en cuenta estos condicionantes, los Consejos Asesor y de Redacción de esta Colección de Estudios no dudaron a la hora elegir a la persona encargada, Joaquín Moya-Angeler, quien, tras haber desarrollado una brillante carrera profesional, actualmente preside la Corporación Tecnológica de Andalucía. Asimismo, y teniendo en cuenta su labor en el Consejo Social de la Universidad de Almería, en el currículum del coordinador conviven los vínculos con la empresa privada, con la investigación y con la academia, que en última instancia son los elementos que componen la triple hélice del motor de la innovación. Por todo ello, sirvan nuestras últimas palabras para hacer públicos nuestro más profundo agradecimiento y nuestra deuda para con Joaquín Moya-Angeler, en tanto que ha hecho posible la elaboración de esta obra, que confiamos en que sea de utilidad para profesionales e investigadores, y colabore, dentro de sus posibilidades, con la divulgación de la cultura de la innovación que reclaman los autores.

Almería, junio de 2010



DIEZ MOTIVOS PARA INNOVAR

Joaquín Moya-Angeler Cabrera *

Resumen

La sociedad inventó la rueda hace unos 50 siglos y, sin embargo, sólo hace unos años que a alguien se le ocurrió incorporarla a las maletas. Se trata de una pequeña inversión con un efecto exponencial que es posible gracias a la innovación.

La economía española transita hacia un nuevo modelo de crecimiento que pivota sobre el conocimiento como activo más valioso. Para dar un gran salto definitivo en esta dirección, es necesario profundizar en el despliegue de la cultura de la innovación en el tejido productivo e impulsar el esfuerzo español en I+D+i a través del trabajo coordinado de Administración, Empresa y Universidad.

La innovación está en el origen del emprendimiento. Todo aquel que crea una empresa lo hace en el convencimiento de que puede ofrecer algún producto o servicio nuevo al mercado, o bien mejorar alguno ya existente. En esto consiste la innovación y esa capacidad de mejora continua hacia la excelencia no debe perderse en el posterior recorrido de la empresa si se quiere mantener un determinado nivel de competitividad y capacidad de generación de valor.

En el presente artículo, se desgrana un decálogo de motivos por los que es necesario impulsar la expansión de la cultura de la innovación.

Abstract

The wheel was invented 50 Centuries ago, but it has only been a few years since someone had the idea of incorporating it into suitcases. This is an example of a small investment with an exponential effect that is possible thanks to innovation.

The Spanish Economy is moving towards a new growth model that is sustained in knowledge as the most valuable asset. In order to make a definitive leap in this direction, it is necessary to spread the culture of innovation throughout the whole industry and to boost the Spanish R&D expenditure in a joint effort by Government, Companies and Universities.

Innovation is at the root of entrepreneurship. Anyone who starts up a company does it convinced that it is possible to offer a new product or service, or to improve an existing one. This is what innovation is all about and that ability for continuous improvement should be maintained throughout the years if any company wants to maintain its competitiveness and value creation capabilities.

This article deals with a catalogue of reasons about why it is necessary to promote the culture of innovation.

1. Introducción

IBM, la multinacional estadounidense que llegó a ser líder en los 80 en el sector de los computadores personales, no tuvo más remedio que reinventarse a principios de los 90 para huir de unas pérdidas que fueron récord en la historia empresarial de EEUU. Las exigencias y circunstancias del mercado habían cambiado y los mismos productos que hasta entonces les garantizaban el liderazgo, ya no eran suficientes. La respuesta innovadora de la compañía a esta nueva situación del mercado fue vincular a la venta de equipos la prestación de servicios añadidos. La decisión fue un éxito y consiguió recuperar el liderazgo. En la actualidad, sólo el 18,6% de los ingresos de negocio de la compañía procede de la venta de *hardware*, mientras que más del 80% procede de la prestación de servicios, *software* y otros conceptos.

Esto es un claro ejemplo de mentalidad innovadora. La capacidad de reacción para afrontar los cambios del mercado pasa por una actitud innovadora ante el negocio. Bien es cierto que IBM es la compañía que más invierte en Investigación y Desarrollo (I+D) del mundo, con más de 6.300 millones de euros, 3.000 científicos y 4.186 patentes en 2008, y éstas

* Presidente de la Corporación Tecnológica de Andalucía.

son cifras desorbitadas para el tejido productivo español, compuesto en más de un 90% por pymes. Sin embargo, más allá de los números, se trata de un ejemplo de actitud, de capacidad de replanteamiento del propio negocio hasta en algo tan básico como su *core-business* o actividad principal.

La innovación está en el origen del emprendimiento. Todo aquel que decide iniciar el camino de crear una nueva empresa y lanzarse por el complejo proceso del emprendimiento, lo hace en la convicción de que o bien es capaz de mejorar algún producto o servicio existente o bien porque cree que es capaz de entregar a la sociedad un producto o servicio nuevo, que la sociedad necesita y que cree que puede satisfacer esa necesidad.

Innovar, en definitiva, no es más que la aplicación ordenada del conocimiento a la mejora o creación de algún producto esencial que la sociedad necesita.

También es importante que reflexionemos sobre el hecho que la innovación no siempre requiere masivas inversiones y que muchas veces es el resultado de la aplicación de conocimiento en una forma distinta a la que se venía haciendo. Les voy a dar un ejemplo de todos conocido, que creo ayudará mucho a desmitificar el concepto de innovación:

La sociedad inventó la rueda hace aproximadamente 50 siglos, probablemente uno de los inventos más importantes de la humanidad. Una de sus aplicaciones más vitales que vemos todos los días de nuestra vida es la incorporación de la rueda a las maletas.

Esta incorporación ha transformado una parte de la sociedad, ha desplazado varios oficios (por ejemplo, el de maletero) y ha contribuido a mejorar las espaldas de casi todos nosotros. Su incorporación ha requerido de muy pequeñas inversiones y su efecto ha sido muy importante.

El presente volumen tiene la intención de contribuir a la divulgación en España de esta necesaria cultura innovadora, que no es más que una actitud proclive a utilizar el conocimiento para mejorar los productos, servicios, procesos y hasta la forma de gestionar nuestras empresas. Es cierto que este proceso tiene *cierto* componente de creatividad y, como tal, de espontaneidad, pero también lo es que no basta con sentarse a esperar que nos lluevan las ideas geniales. Es necesario aplicar la máxima de Einstein que dice que la innovación es un 1% de inspiración y un 99% de transpiración, y poner todos los medios para planificar y sistematizar la innovación de forma que se convierta en un elemento estructural y estratégico de nuestras empresas. La innovación es un trayecto de larga distancia y sólo un compromiso firme y continuado en el tiempo permitirá obtener resultados satisfactorios en términos de productividad y competitividad para la economía española.

El objetivo de este monográfico de la Fundación Cajamar es acercar una visión nítida y clarificadora de la innovación a las personas aún ajenas a este circuito y, para ello, se ha pretendido integrar una perspectiva multidisciplinar, con la contribución de personalidades



representativas de los diferentes agentes de la cadena de valor de la innovación: Empresa, Universidad y Administración Pública, así como implicar a los principales líderes y organismos directamente relacionados con la innovación en España. Quiero aprovechar para agradecer encarecidamente la respuesta cómplice de todos los expertos que han colaborado en este proyecto, así como felicitar a la Fundación Cajamar por su acertada decisión de dedicar un número de su prestigiosa serie de monográficos a un tema de tanta vigencia y actualidad como la innovación, que se erige como una de las piezas clave del nuevo modelo de crecimiento económico.

Este nuevo modelo, del que tanto se habla en todos los foros, está cimentado en cuatro elementos clave: conocimiento, como herramienta de diferenciación y competitividad; especialización, mediante la focalización en las fortalezas; internacionalización, que ya no es una opción sino una obligación en un mundo globalizado e interconectado; y talento, porque su incorporación al tejido productivo tiene un efecto transformador en las empresas.

Sabemos que el grado de innovación de una sociedad es directamente proporcional al nivel de desarrollo económico, de forma que, a medida que aumentan las patentes, la inversión en I+D+i, la calidad de las Universidades, etc, se incrementa también el desarrollo y la calidad de vida. La intensidad del gasto en I+D de España todavía se sitúa en el 1,35% del PIB, a cinco décimas de la media de la Zona Euro y a una distancia considerable del grupo de países que han conseguido el objetivo de superar la barrera del 2% del PIB, como son Dinamarca, Alemania, Francia, Austria, Finlandia y Suecia; éstas dos últimas por encima incluso del 3%. Se han hecho importantes esfuerzos en los últimos años, pero el *gap* que debemos salvar todavía nos exige un ritmo mucho más intenso.

En este artículo introductorio, repasaremos el decálogo de razones por las que es necesario innovar. Cada motivo desgrana alguno de los ingredientes necesarios para abordar la aventura de la innovación, que, en los sucesivos capítulos, explicarán con más detalle y desde diferentes enfoques los expertos que han colaborado en este monográfico.

2. Innovación, ¿inversión o gasto?

Innovar es pensar y hacer hoy lo que tenemos que hacer para ser más competitivos mañana. Es frecuente que las actividades de I+D, tanto públicas como privadas, se formulen bajo el epígrafe de gasto, cuando en realidad deben ser consideradas una inversión porque reportaran un rendimiento a la empresa en forma de patentes, nuevos productos, líneas de negocio, procesos más productivos, etc. La innovación debe ser entendida como una inversión a medio y largo plazo, ya que el objetivo de la estrategia de innovación de una empresa es generar valor y su finalidad no es el resultado del proyecto en sí mismo, sino el valor añadido que aporta al negocio.

Sabemos que, en términos generales, sólo uno de cada tres proyectos de I+D+i termina con éxito, pero normalmente éste compensa con creces el fracaso de los otros dos. La aventura de la innovación no debe contemplarse bajo la expectativa del corto plazo; el ciclo de innovación: inversión, desarrollo producto, comercialización, es necesariamente largo y además debe ser continuado y consistente para que sea fructífero.

En este sentido, es importante que las pymes sean conscientes de que la innovación es rentable por sí misma. Según un estudio presentado en 2009 por el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), las empresas que invierten en I+D+i incrementan un 16% su productividad, un 18% el valor de sus exportaciones, generan más empleo y más estable y sobreviven mejor a la crisis. El mismo estudio confirma que las diferencias entre innovar y no innovar son más acentuadas en el colectivo de las pymes que en las grandes compañías. Entre estas diferencias a favor de las empresas innovadoras, destaca el crecimiento en la cifra de ventas, que registra un incremento adicional del 2% en el periodo analizado (2005-2006). Buena parte del comportamiento positivo de las ventas está relacionado directamente con la introducción de innovaciones en el mercado.

Como cualquier inversión de futuro y que no genera un rédito inmediato, en momentos de incertidumbre económica como los actuales, la innovación puede despertar la tentación de ser aparcada para épocas mejores, lo que supondría un grave error. Es posible que sea necesario contener el gasto, pero nunca poner a hibernar la innovación porque, cuando intentemos despertar del letargo, será demasiado tarde y nuestros competidores nos habrán adelantado. Nuestra inversión en innovación de hoy generará nuestras ventajas competitivas de mañana y, si decidimos no apostar por esta vía, debemos ser conscientes de que en el futuro no nos quedará más remedio que competir a través del precio.

3. ¿El precio como factor de competitividad?

En el contexto de un mercado cada vez más global, las ventajas competitivas en costes ya no existen. La reducción de costes puede ser una condición necesaria, pero no suficiente para el éxito en mercados de alta competencia. Para conseguir una diferenciación sostenida en el tiempo, es necesario utilizar la innovación.

Juan Enríquez Cabot, profesor de la Universidad de Harvard y experto en el impacto de la revolución genética en los negocios, plantea la siguiente reflexión en su libro *Mientras el futuro te alcanza*:

“Si la riqueza proviene del capital intelectual, las sociedades que logren crearlo tendrán grandes beneficios. Las que no lo hagan, seguirán trabajando más duro por ganar cada vez menos. ¿Queremos competir con China en mano de obra barata, o con Corea del Sur en innovación tecnológica?”.



Es obvio que la globalización y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) conducen por este camino. Como señala el *Informe Cotec 2009*, el descenso en los costes logísticos permite a una empresa ser más eficiente fabricando en una ubicación y vendiendo en otras, lo que hace posible separar físicamente producción y consumo, mientras que el uso de las TIC, por su parte, permite el rápido transporte de información, lo que facilita la coordinación de diferentes tareas realizadas en distintos lugares. Es decir, ya es posible separar no sólo producción y consumo, sino también las *diferentes tareas de producción* entre sí. Se pasa, por tanto, a poder comerciar *con tareas y no sólo con productos*. La competencia mundial ya no se basa en encontrar las ubicaciones más eficientes para la totalidad de las cadenas de valor de las empresas, sino en descubrir los mejores lugares donde llevar a cabo los diferentes elementos que componen las mismas.

En este contexto, España no puede permitirse competir en precio. En el entorno de un mundo cada vez más global, la competitividad de una economía desarrollada reside en su capacidad de ofrecer al mercado mundial elementos diferenciales. Para ello, es necesario apostar por un modelo económico basado en el conocimiento y la innovación, lo que necesita y, a su vez, genera un capital humano cualificado y difícil de sustituir. La capacidad de producir en serie puede deslocalizarse, pero la capacidad de generar nuevos productos o servicios o nuevas formas de producir, no. Las nuevas tecnologías sólo se deslocalizan a largo plazo y sólo si existe un nivel de conocimiento comparable en el entorno de destino.

4. La velocidad del tiempo

Pese a que la innovación genera en ocasiones grandes saltos cualitativos, la apuesta por la I+D+i debe entenderse como un proceso evolutivo, que permite a la empresa adaptarse continuamente a un entorno cambiante para mantener su competitividad. El reloj del mercado no da tregua y, en un descuido, nuestros competidores pueden sacarnos minutos de ventaja que pueden ser cruciales.

Es necesario reflexionar sobre el hecho de que la velocidad del tiempo ha cambiado. Del mismo modo que el abaratamiento del transporte, la revolución TIC y la liberalización del comercio han transformado las fronteras geográficas, también han transformado las medidas temporales. El escritor H. G. Wells dijo en una conferencia pronunciada en 1902: “En el siglo pasado, hubo más cambios que durante los mil años anteriores. Y los que ocurrirán en el nuevo siglo harán que los del pasado apenas sean perceptibles”¹. El devenir de los acontecimientos nos confirma el acierto de sus palabras. La revolución tecnológica y de las comunicaciones ha transformado la unidad de tiempo, de forma que la velocidad del cambio es infinitamente superior que hace sólo un par de décadas. Durante años, las empresas se comunicaban a través del teléfono, el correo postal y el fax, y a lo largo de la última década el 90% de ellas han

¹ Punset (2004).

migrado a la comunicación vía e-mail, lo que ha disparado la velocidad de reacción y de las transacciones comerciales. En los últimos 10 ó 15 años, los cambios tecnológicos han avanzado mucho más que en toda la historia de la humanidad y, en esta vorágine, es fundamental estar en el lugar adecuado en el momento adecuado.

La única forma de estar al día es adoptar una actitud innovadora, tener una gran capacidad de respuesta y adaptación a este escenario cambiante a través de la innovación, siguiendo el principio darwiniano de la selección natural que afirma que no sobreviven los más fuertes ni los más inteligentes, sino los que mejor se adaptan al entorno.

5. ¿Local o global?

El crecimiento del comercio internacional, los flujos financieros, la reducción de los costes logísticos y el impacto de las TIC ha extendido a toda velocidad el fenómeno de la globalización. El enfoque simplista de mirar sólo el mercado local implica grandes dosis de riesgo, porque existe una tendencia mundial clara en los negocios hacia un mercado e idioma únicos. Las fronteras nacionales ya no marcan el límite de los negocios y es difícil saber de dónde procederá nuestro posible competidor mañana.

En un mundo globalizado, la ventaja comparativa en los mercados internacionales ya sólo puede proceder o bien de costes laborales y fiscales inferiores, que atraen la localización de empresas que compiten en costes; o bien por la capacidad tecnológica o de investigación y desarrollo, que permite fabricar productos diferenciados.

Ante esta situación, la mejor manera de estar preparados para mantener una posición competitiva a nivel internacional es una apuesta continuada por la I+D+i. La diferenciación a través de la innovación es una estrategia acertada para defender la singularidad de la empresa. De esta manera, la compañía consigue mejoras de sus productos y servicios que los diferencian de sus potenciales competidores y los hacen únicos en el mercado global.

En los sectores industriales con ciclo de vida de producto corto, sobre todo en las empresas de alta tecnología, la recuperación de las inversiones en I+D+i también obliga a estar presentes en varios países con nichos de demanda similares.

El fenómeno de la internacionalización afecta también al propio proceso innovador. El *Informe Cotec 2009* señala que la mayor complejidad de los proyectos de I+D también ha llevado a las empresas a buscar las maneras más eficientes de ejecutarlos mediante la cooperación internacional, la explotación internacional del conocimiento y la captación de personal cualificado sin importar su nacionalidad.



En *The venturesome economy*, Amar Bhidé, profesor de la Universidad de Columbia (Nueva York), señala que “da igual en qué país se haya desarrollado el I+D. La clave de la prosperidad de un país no son sus descubrimientos científicos y tecnológicos, sino la capacidad que tiene un emprendedor de capturar esos descubrimientos”. Por este motivo, es necesario desarrollar un circuito de innovación abierta, con capacidad de prospectiva y de incorporación del conocimiento necesario allí donde se encuentre.

6. Innovar en la tela de araña

En 2009, se celebró el 40 aniversario del primer nodo del proyecto ARPA (*Advanced Research Projects Agency*), de la que surgiría Internet. En sólo cuatro décadas, se ha desplegado un fenómeno sin precedentes que ha revolucionado las comunicaciones, los negocios y el avance del conocimiento. A un ritmo vertiginoso, se ha tejido una tela de araña que ha terminado por envolver el planeta y que no sabemos dónde llegará, pero que, indudablemente, ha cambiado el rumbo de la economía y de todos los sectores, no sólo de las telecomunicaciones y la informática. Por ejemplo, la codificación del genoma y el desarrollo actual de la biotecnología no serían posibles si no se hubieran podido poner en red una serie de capacidades informáticas y de computación.

La posibilidad de trasladar desde Egipto a EEUU todo el contenido de la Biblioteca de Alejandría en sólo cuestión de minutos era impensable hace sólo unos años. En la actualidad, no sólo es posible trasladar cantidades ingentes de información a gran velocidad, sino que la misma información puede ser consultada desde diferentes puntos del planeta en el mismo momento en el que se genera. La información *on line* en tiempo real es la mayor revolución económica de los últimos tiempos y ha otorgado un nuevo ritmo a la economía y los negocios, que ahora son instantáneos. Prueba de ello es que una determinada noticia empresarial de un país en vías de desarrollo puede hacer tambalear los principales mercados bursátiles del mundo en cuestión de segundos. El potencial de la gran tela de araña que interconecta a los ciudadanos de todo el mundo es incalculable.

Esta estructura del trabajo en red conecta con el modelo de funcionamiento adecuado para la innovación. Como explicaremos en el siguiente apartado, la cooperación y el conocimiento compartido son claves en el desarrollo de una innovación abierta.

Internet y el sector de las TICs en general también han significado una revolución para la I+D+i. Se trata de un sector estratégico por su transversalidad y constituye un verdadero revulsivo para la innovación en otros sectores. El sector TIC cuenta con un modelo productivo ejemplar para el nuevo modelo de crecimiento porque está basado en el conocimiento y abierto a los mercados globales y cuenta con una alta incorporación de tecnología y una

elevada intensidad en I+D+i. Por este motivo, las TIC son promotoras de la implantación de este nuevo modelo productivo en otros sectores y actúan como herramientas y aceleradoras de la innovación en los sectores que las utilizan.

7. ¿Cooperar o competir?

Es fundamental tener una visión abierta del proceso de la innovación, es decir, una disposición clara a innovar en red, ya que no siempre los nuevos conocimientos necesarios se encuentran dentro de la empresa. De hecho, es imposible disponer de toda la información actualizada y los mejores expertos en el seno de una compañía, por lo que la cooperación se plantea como la manera más inteligente de gestionar la innovación. Esta cooperación puede tener una triple dimensión: con otras empresas, con la universidad/mundo científico y con otros sectores.

La colaboración con socios tecnológicos para innovar multiplica exponencialmente las posibilidades de éxito y permite aspirar a objetivos más altos. Sólo la alianza de una empresa TIC y un hospital puede dar lugar a un sistema de comunicaciones que revoluciona la atención hospitalaria, así como la colaboración de una firma biotecnológica y una agroalimentaria es capaz de desarrollar nuevos alimentos con características beneficiosas para la salud. La fuerza de la cooperación en I+D+i redimensiona la capacidad competitiva de las empresas. Esta visión de trabajo en red es especialmente útil para las pymes, que deben descubrir la ventaja de trabajar en conexión con el mundo científico y en colaboración con otras empresas para acceder a proyectos más ambiciosos.

18

Años atrás, existía la tendencia generalizada a considerar la innovación como un patrimonio privado y encerrado dentro de las paredes de la empresa, pero la velocidad del avance tecnológico y del conocimiento ha echado por tierra esta postura. En su lugar, se está imponiendo la innovación abierta, que rompe los muros de la empresa para establecer lazos de cooperación con socios tecnológicos que ayuden a conseguir los objetivos marcados. El conocimiento útil y necesario para innovar, es decir, para lograr mejoras competitivas de nuestros productos y servicios, no siempre está dentro de la empresa y la ventaja competitiva surge de la habilidad para localizar e integrar conocimientos y tecnologías tanto propios como ajenos.

Como indica el profesor Antonio Hidalgo², la interacción en el marco tecnológico se produce por parte de una empresa con otras organizaciones (no sólo empresas) con las que simultáneamente compite y coopera, tanto en la generación de tecnología avanzada, como en su incorporación a los procesos productivos y al desarrollo de nuevos productos. A este tipo de cooperación, se le denomina cooperación tecnológica estratégica e incluye también la colaboración ligada a la gestión del conocimiento.

² Hidalgo (2006).



La innovación abierta consiste en un trabajo en red en el que todos los elementos del sistema están o pueden estar conectados, lo que multiplica exponencialmente la capacidad de generar resultados. En la actualidad, la información se mueve tan rápido gracias a las nuevas tecnologías (sobre todo, Internet) y se transforma tan rápido (por la velocidad del cambio tecnológico) que resulta imposible para una empresa mantenerse al día por sí sola.

Según los datos oficiales, todavía es necesario profundizar en gran medida el nivel de cooperación en innovación en la empresa española. Según los últimos datos del INE³, sólo un 15,7% de las empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas (EIN) realizó cooperación en innovación en el periodo 2006-2008. La cooperación tuvo lugar, principalmente, con proveedores (un 48,6% del total), universidades (31,4%) y consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D (25,8%). Por lo tanto, todavía es preciso avanzar en el despliegue de una innovación abierta que pivote sobre la cooperación entre socios tecnológicos y con el mundo científico.

8. Universidad, despensa de conocimiento

Este planteamiento cooperativo debe trasladarse también a las relaciones de la Empresa con la Universidad. Las empresas innovadoras deben aprovechar la ventaja que supone el conocimiento generado en el entorno científico para buscar las soluciones adecuadas a las necesidades de su negocio y a las demandas del mercado. Si la piedra angular del nuevo modelo de crecimiento económico es el conocimiento, es obvio que la Universidad, que ha generado y custodiado el saber durante siglos, debe desempeñar un papel protagonista.

Es evidente que una empresa no puede contar dentro su estructura con los mejores expertos de todas las materias relacionadas con su actividad y, al mismo tiempo, ya existe un gran *stock* de conocimiento tecnológico de calidad pendiente de utilización en el mundo científico. Es importante reforzar los puentes que conectan ambos mundos para facilitar un trabajo en red, de forma que el conocimiento generado en cada proyecto redunde en el avance tecnológico del sistema y pueda revertir en otros proyectos, como una cadena múltiple de generación de valor.

Los conocimientos y las tecnologías creadas a partir de la actividad investigadora pueden ser explotados comercialmente a través de su aplicación en las empresas, ya sea mediante la utilización de licencias de patentes, la cooperación en la creación de conocimiento o en el desarrollo de empresas de base tecnológica. Como indica el *Informe CYD 2008*, de esta manera el vínculo entre Universidad y Empresa juega un papel fundamental en la cultura emprendedora y en el dinamismo de la actividad innovadora de la economía.

³ INE (2008).

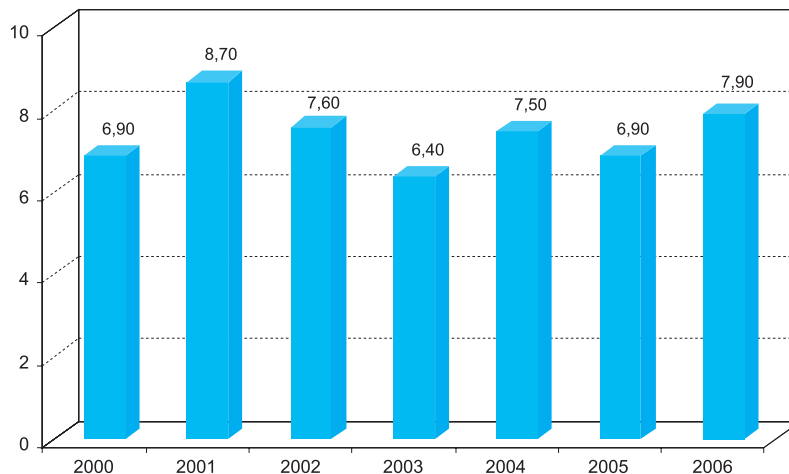
La tercera gran misión de la Universidad, junto a las tradicionales de docencia e investigación, es el servicio a la sociedad a través de la transferencia de tecnología y el mejor camino para conseguirlo es a través de la cooperación con el tejido empresarial.

Según un comunicado de la Comisión Europea⁴, para mejorar la transferencia de tecnología entre las instituciones de investigación y las empresas es necesario reformar la gestión de la investigación universitaria, orientándola hacia la prestación de servicios que faciliten la cooperación con el sector empresarial. Una vía para aumentar la cooperación entre estos dos sectores, según el *Informe CYD 2008*, es la reducción de las barreras legales, y el aumento de los incentivos para la cooperación, por medio de la reorientación de los fondos públicos, los cuales deben estar encaminados a facilitar la transferencia de tecnología. En España, existen diversos programas que apuntan al apoyo de la investigación en cooperación entre universidades y empresas, como el Programa Cenit.

El Barómetro 2008 de la Fundación CYD sobre tendencias en el sistema universitario español detectó que aquellas tendencias que mejoraron de una manera más considerable fueron la importancia que tenía para la Universidad su relación con la Empresa, y la dotación de infraestructuras para la ciencia, la tecnología y la creación y transferencia de conocimiento.

La cooperación Universidad-Empresa funciona como una simbiosis beneficiosa para ambas partes. De un lado, los grupos de investigación obtienen de esta colaboración una fuente de financiación, mayor orientación al mercado, actualización de sus programas en función de la demanda y orientación de la investigación a la sociedad. Por su parte, las empresas obtienen conocimiento y tecnología de alta calidad y capital humano cualificado a precios razonables.

Gráfico 1. Evolución de la participación de la financiación empresarial en el gasto en I+D universitario (2000-06). En porcentaje sobre el total de gasto en I+D



Fuente: *Informe CYD 2008*.

⁴ Comisión Europea (2007).



Este tipo de cooperación es especialmente ventajosa para las pymes, para las que no es útil asumir una costosa estructura interna dedicada a la investigación y, sin embargo, pueden beneficiarse del conocimiento especializado que ya existe en la Universidad.

9. Cultura innovadora: ¿se nace o se hace?

El humorista y guionista argentino, Aldo Cammarota, dijo una vez en clave de humor que “uno de los más serios problemas del mundo actual es que muchas personas creen que, porque han estudiado, no tienen que pensar”. La broma tiene un trasfondo mucho más serio de lo que pueda parecer. La mera acumulación de conocimiento no garantiza la evolución o mejora. Hay un ingrediente tan imprescindible para la innovación como es la sal para la comida: se trata de la creatividad.

La innovación necesita de un entorno de mentalidad abierta en la empresa. Debemos ser conscientes de que los procedimientos establecidos no siempre son los idóneos o, al menos, pueden dejar de serlo con el paso del tiempo. Es importante liberarse de la creencia de que las cosas no pueden hacerse de otro modo y dejar pasar la creatividad como puerta de entrada a la innovación.

La creatividad en la empresa es la capacidad de formular nuevas asociaciones y expresar nuevas ideas. Frente a la respuesta estática de “esto siempre se ha hecho así” o “eso es imposible”, las personas con mentalidad innovadora se preguntan “¿por qué no?”. No todas las personas están dotadas de esta capacidad en la misma medida, pero sí es posible promover la cultura innovadora en el conjunto de profesionales que componen una organización, aprovechando sinergias entre las personas más creativas con otras personalidades, creando los procedimientos y planificación estratégica que tiendan hacia esa cultura empresarial.

De esta forma, las compañías deben fomentar la cultura de la innovación, porque ésta no es sólo fruto de la casualidad, sino que responde a un proceso sistemático e intencional que debe ser gestionado. Es cierto que existe un componente de espontaneidad, pero también debe promoverse y planificarse. La innovación no es una moda ni un lujo de grandes organizaciones. Cualquier empresa de cualquier tamaño no sólo puede sino que debe innovar. Aunque cada proyecto de I+D+i es valioso por sí mismo, mayor valor aún que iniciar un proyecto aislado tiene la entrada de la empresa en el circuito de la innovación, de forma que ésta impregne toda su estructura y forme parte de su estrategia. La empresa innovadora debe realizar una planificación estratégica de su I+D+i y abordarla desde una visión global e integradora. En definitiva, si bien hay una parte que nace con las personas, la cultura innovadora como organización se crea, se aprende o se genera.

10. El valor de las personas

En el nuevo contexto de la economía del conocimiento, el recurso más valioso de las organizaciones son las personas. La innovación necesita y, a su vez, genera un capital humano cualificado y difícil de sustituir.

El concepto de empleo ha cambiado por completo respecto a otros tiempos y se caracteriza por nuevos factores como la temporalidad, el conocimiento y la movilidad. De todos estos elementos, sin duda el más importante es el conocimiento o *know-how*, que es lo que hace realmente insustituible al trabajador y permite generar valor añadido. En la actualidad, el empleo está más ligado que nunca al hecho de ser experto en algo.

El esfuerzo en innovación conduce al desarrollo tecnológico y a una especialización de la mano de obra y el tejido productivo que fortalece y garantiza su sostenibilidad. Además, el desarrollo de la innovación genera un ambiente que favorece la atracción de talento al territorio, ya que la fuente de financiación para la investigación que suponen los proyectos de I+D+i y las oportunidades de trabajo representan un aliciente para retener recursos humanos de alto valor en la zona e incluso atraerlos desde otras.

Todos los esfuerzos acometidos para orientar la economía española hacia un modelo basado en la innovación y conocimiento son el abono de un mercado laboral más estable a medio y largo plazo, con un menor peso de mano de obra intensiva y, por el contrario, una mayor cualificación y especialización. El *Informe Cotec 2009* señala que:

“El capital humano, los conocimientos y habilidades de que dispongan las personas que viven en España, son un factor crucial para la competitividad de la economía y para la participación activa de la sociedad y de las empresas en la dinámica de innovación en que se halla el país”.

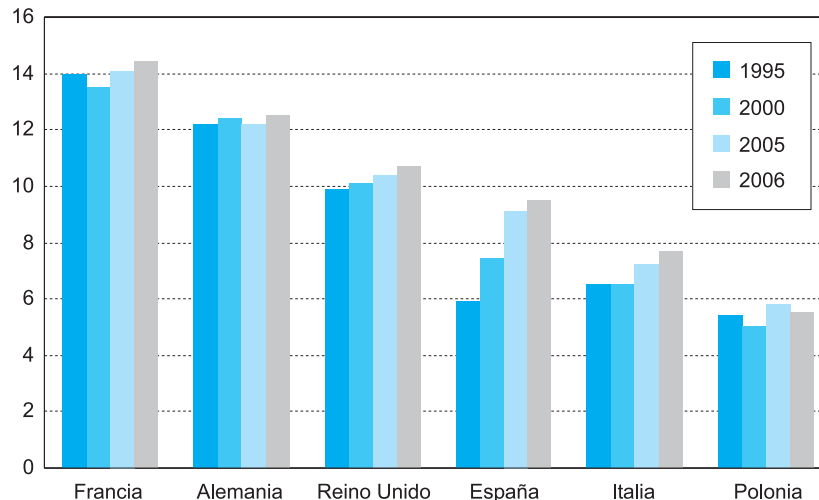
Al analizar los datos internacionales que proporciona la OCDE para el periodo 1995-2006, el *Informe Cotec* señala que el empleo en I+D respecto al total de la población empleada ha crecido en España, en ese periodo, de forma considerablemente mayor que en Francia, Alemania, Polonia, Reino Unido e Italia.

Sin embargo, las actividades de I+D todavía emplean sólo al 10,6 por mil de la población ocupada, y el 56% del personal empleado en I+D corresponde al Sector Público (Administración Pública y Universidades). De las 215.676 personas que trabajaban en actividades de I+D en España en 2008, el 60% son investigadores, y todavía menos del 40% son mujeres⁵.

⁵ INE (2008b).



Gráfico 2. Evolución del número de ocupados en I+D (en EJC) por cada mil ocupados en España, Polonia y otros tres grandes países europeos entre 1995, 2000, 2005 y 2006. En tantos por mil



Fuente: Informe Cotec 2009.

En el mercado laboral actual, existe una oferta bastante limitada de directivos preparados en aspectos específicos de gestión de la innovación, un campo que no se ha desarrollado tanto en la formación empresarial frente a otros como la calidad o los RRHH. Las universidades, el sector privado y la propia Administración tienen, por tanto, retos importantes que abordar para desarrollar esta área de formación.

11. La idea se hace negocio

Mediante la protección de la propiedad industrial, la idea puede convertirse en negocio. La protección de las innovaciones genera un mayor rendimiento de la inversión en I+D+i, aumenta el poder de negociación en casos de transferencia de tecnología y, en definitiva, proyecta una imagen positiva de la empresa y sus capacidades tecnológicas, al tiempo que crea obstáculos a la competencia para el acceso a sus mercados.

Una patente o un modelo de utilidad conceden a su titular el derecho exclusivo de impedir a otros que utilicen comercialmente la invención patentada, con lo que reducen la incertidumbre, el riesgo y la competencia de imitadores y representa, por lo tanto, una ventaja competitiva. La protección por patente de las invenciones (innovaciones en productos o procesos) contribuirá a recuperar los gastos y obtener un mayor rendimiento de las inversiones en I+D+i.

Según un estudio del CDTI, la frecuencia con la que las empresas patentan sus innovaciones es mucho más baja que la frecuencia con la que innovan. Las grandes compañías registran con mayor frecuencia patentes que las pymes. Para ambos colectivos, se contabiliza un mayor porcentaje de empresas con patentes en aquellos sectores considerados de nivel tecnológico bajo.

La situación de España en producción de patentes todavía es limitada, pero ha registrado un crecimiento sostenido en los últimos años, con una importante contribución de la Universidad.

No se trata de perseguir patentes por encima de todo, ya que no siempre será ésta la solución más adecuada para las necesidades y objetivos de la empresa, pero sí es fundamental la planificación de la protección industrial, de forma que se analice de manera sistemática cuál es la vía adecuada para proteger y comercializar los resultados de la I+D+i desarrollada.

La revolución de las telecomunicaciones que describíamos en apartados anteriores ha desplegado una red de “mercados tecnológicos”⁶, en los que cada vez es más habitual comprar y vender tecnología. Una empresa que detecte una demanda del mercado ya no tiene como única opción posible desarrollar internamente la tecnología necesaria para cubrirla, así como una empresa que consiga una nueva tecnología tampoco tiene que poseer los recursos para fabricar y comercializar los bienes. Los mercados tecnológicos permiten a las empresas actuar como proveedores y usuarios de tecnologías, lo que implica una gestión más proactiva de la propiedad intelectual, mayor atención a la vigilancia tecnológica y disposición a asumir novedades como la compra de licencias, la creación de *joint-ventures* o la compra de tecnología externa. La tendencia creciente a buscar e incorporar conocimiento externo para los procesos de innovación de una empresa se integra en el concepto de innovación abierta y redundan en la necesidad de una gestión planificada de la protección industrial.

12. Conclusiones

La economía española transita hacia un nuevo modelo de crecimiento que pivota sobre el conocimiento como activo más valioso. Para dar un gran salto definitivo en esta dirección, es necesario profundizar en el despliegue de la cultura de la innovación en el tejido productivo e impulsar el esfuerzo español en I+D+i a través del esfuerzo conjunto y coordinado de Administración, Empresa y Universidad.

En concreto, la Administración Pública ha jugado un papel clave como motor del esfuerzo en innovación en los últimos años y se han desplegado las infraestructuras necesarias para no dejar pasar este tren. Ahora, es necesario que la empresa española tome el relevo y asuma la iniciativa en la movilización de fondos hacia la I+D+i en colaboración con el mundo científico.

⁶ Fosfuri (2010).



En Andalucía, contamos con una iniciativa promovida por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía que ha conjugado bien ese triple esfuerzo coordinado de sector público, privado y científico. Se trata de la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA), entidad que presido, una fundación público-privada que financia proyectos empresariales de I+D+i en los que obligatoriamente deben participar grupos de investigación universitarios. Este esquema de trabajo está sembrando el germen de una nueva cultura innovadora en el tejido empresarial andaluz.

Existen innumerables motivos para innovar, si bien en este artículo se ha enumerado un decálogo de las razones más evidentes. El esfuerzo en I+D+i no es un gasto sino una inversión rentable y la empresa española no puede permitirse competir en coste sino en valor añadido. La velocidad del cambio tecnológico apremia a estar al día y la apuesta por la innovación ayuda a posicionarse en el mercado global. Es preciso tener una visión abierta del proceso de innovación, con una disposición clara a innovar en red a través de la cooperación, haciendo uso del potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y dando cabida a la creatividad mediante el fomento de una cultura innovadora en la empresa. En este nuevo modelo de crecimiento basado en el conocimiento, el recurso más valioso de las organizaciones son las personas y la universidad se erige como una útil fuente de recursos tecnológicos, conocimiento y capital humano cualificado. Por último, los resultados de ese esfuerzo en I+D+i pueden rentabilizarse mediante una estrategia de protección de las innovaciones conseguidas.

13. Bibliografía

- BHIDÉ, A. (2008): *The venturesome economy: how innovation sustain prosperity in a more connected world*. Princeton, Princeton University Press.
- CASTANY, L. y XIFRÉ OLIVA, R. (2009): *Productividad, competitividad e innovación en España*. Madrid, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- CDTI (2009): *Impacto de la I+D+i en el sector productivo español*. Madrid, Departamento de Estudios del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI).
- COMISIÓN EUROPEA (2007): *Improving knowledge transfer between research institutions and industry across Europe: embracing open innovation*. 4.4.2007 COM (2007) 182 final, Bruselas, Comisión Europea.
- COTEC (2008 y 2009): *Tecnología e innovación en España. Informe COTEC*. Madrid, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- ENRÍQUEZ CABOT, J. (2008): *Mientras el futuro te alcanza*. Editorial Grijalbo.



- FOSFURI, A. (2010): *Mercado de tecnología, estrategias y características*. Madrid, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- FUNDACIÓN CYD (2009): *La contribución de las universidades españolas al desarrollo. Informe 2008*. Barcelona, Fundación Conocimiento y Desarrollo (CYD).
- HIDALGO, A. (2006): *Mecanismos de transferencia de tecnología y propiedad industrial entre la Universidad, los Organismos Públicos de Investigación y las Empresas*. Colección EOI Tecnología e Innovación, OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas).
- <http://www.ibm.com>
- <http://www.ine.es>
- <http://www.oepm.es>
- INE (2008a): *Encuesta sobre innovación tecnológica de las empresas 2008*. Madrid, Instituto Nacional de Estadística.
- INE (2008b): *Estadística sobre actividades de I+D 2008*, Madrid, Instituto Nacional de Estadística.
- PUNSET, E. (2004): *Cara a cara con la vida, la mente y el universo*. Barcelona, Editorial Destino.



MEDITERRANEO ECONÓMICO

Innovación y desarrollo económico

1. El porqué de la innovación
2. Actores en la innovación
3. La innovación en España
4. Medida e impacto de la innovación



UNA LEY PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN DEL SIGLO XXI

Cristina Garmendia Mendizábal *

Resumen

El 12 de marzo de 2010, el Consejo de Ministros aprobó el anteproyecto de la futura Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Una iniciativa legislativa que aborda con valentía y ambición tres aspectos que, al menos durante la última década, con igual necesidad pero quizá menor urgencia que hoy, los agentes del sistema de ciencia y tecnología han señalado como decisivos para el progreso y convergencia de nuestras capacidades científicas y tecnológicas. En definitiva, el texto establece un nuevo marco y unas *reglas del juego* diseñadas para resolver las ineficiencias o principales cuellos de botella de nuestro sistema de I+D+i.

Abstract

On March 12, 2010, the Spanish Government approved the draft of the future Science, Technology and Innovation Act. A legislative initiative that deals with courage and ambition to three aspects the science and technology system's agents have been identified as critical to the progress and convergence of our capabilities on science and technology, at least during the last decade, with similar needing but perhaps less urgent than today. In short, the text provides a new framework and rules designed to resolve major inefficiencies in our system of R+D+i.

El 12 de marzo de 2010, el Consejo de Ministros aprobó el anteproyecto de la futura Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Una iniciativa legislativa que aborda con valentía y ambición tres aspectos que, al menos durante la última década, con igual necesidad pero quizá menor urgencia que hoy, los agentes del sistema de ciencia y tecnología han señalado como decisivos para el progreso y convergencia de nuestras capacidades científicas y tecnológicas.

En primer lugar, la Ley aborda la eliminación de barreras y rigideces de nuestro sistema de I+D+i. Esta eliminación de barreras mejorará significativamente la movilidad de los investigadores, establecerá nuevas formas contractuales dirigidas a lograr una carrera científica más estable y basada en méritos y estimulará, mediante diversas medidas, la transferencia del conocimiento. Aspectos todos que limitan nuestra capacidad para retener y atraer talento, dificultan la consolidación de la excelencia científica, impiden lograr nuevos ámbitos para el liderazgo científico y frenan la necesaria conversión de nuestras capacidades científicas en potencial innovador. Esta última cuestión, es especialmente relevante en el contexto de cambio de modelo productivo por el que todos estamos trabajando.

En segundo, lugar el texto incorpora medidas dirigidas a lograr un sistema de I+D+i más eficiente y más eficaz. Un sistema más eficiente en el funcionamiento de los agentes –particularmente de los Organismos Públicos de Investigación– y también en la gestión de los fondos públicos que la Administración General del Estado destina a I+D, mediante la conversión de las actuales unidades gestoras a una nueva estructura de gestión –la futura Agencia Española de Investigación– más moderna, estable y flexible. La Ley persigue también un sistema de I+D+i

* Ministra de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.

más eficaz en la medida en que facilita, orienta e incentiva los fines a los que se destinan los recursos públicos que alimentan dicho sistema, esto es: la generación de conocimiento, su difusión y su aplicación.

En tercer lugar, esta Ley nace de un compromiso con el desarrollo de una verdadera sociedad del conocimiento y el impulso a una economía más sostenible y por ello incluye las acciones necesarias para desarrollar un entorno proclive a la innovación –con las limitaciones que el marco competencial y la propia dinámica de la innovación empresarial nos imponen–.

En definitiva, el texto establece un nuevo marco y unas *reglas del juego* diseñadas para resolver las ineficiencias o principales cuellos de botella de nuestro sistema de I+D+i.

La Ley también aporta un nuevo modelo de *gobernanza* del Sistema Español de Ciencia y Tecnología y lo hace siendo estrictamente respetuosa con el marco competencial pero, al mismo tiempo, con la ambición de transformar las actuales relaciones entre administraciones: un modelo poco eficiente y poco coordinado, que está frenando nuestra competitividad científica e inhibiendo el desarrollo de una economía innovadora.

En este sentido, el borrador de anteproyecto define un modelo de gobernanza que incluye instrumentos de coordinación así como la planificación prospectiva de objetivos compartidos a medio y largo plazo. Para ello se define un instrumento básico: la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología, que sustituye a la ENCYT (2007-2015), y que la nueva Ley formaliza como marco de referencia temporal en el que se incorporarán las líneas generales de actuación de los Planes estatales y autonómicos, así como los mecanismos y criterios de articulación de la Estrategia con las políticas sectoriales del Estado, de las Comunidades Autónomas y de la Unión Europea.

Esta nueva arquitectura institucional está orientada a diseñar políticas más eficaces, sinérgicas y capaces de lograr crear masas críticas internacionalmente competitivas. Objetivos, todos ellos, que van a abordarse teniendo muy en cuenta que la ciencia y la innovación son actividades ligadas al talento y a la creatividad, y como tales su principal activo son las personas. Los científicos son el bien más valioso del sistema y por eso la Ley, por encima de todo, está enfocada a facilitar el trabajo de toda la comunidad científica.

Éste es el contexto en el que las reformas que el nuevo texto introduce en relación a los investigadores, deben entenderse. En particular esta Ley contiene importantes avances que mejoran la situación de la comunidad científica desde varias perspectivas:

- a) La Ley amplía la consideración de personal investigador a los profesionales que desarrollan cualquier actividad científica en las Universidades y en los centros del Sistema Nacional de Salud, así como al personal que realiza I+D en otros agentes públicos y privados del sistema.



- b) La Ley reconoce el valor de la movilidad de los investigadores y la promueve mediante la eliminación de las barreras hasta ahora existentes. La movilidad dentro del sector público —estableciendo pasarelas y armonizando escalas— y entre éste y el sector empresarial es un aspecto fundamental desde la perspectiva del sistema científico pero también para impulsar la transferencia de conocimiento, que además apoyaremos mediante otras medidas específicas.
- c) Como una de las iniciativas más transformadoras, la Ley dota a la comunidad científica en el sector público de una carrera investigadora que reduce la incertidumbre en el itinerario establecido, acorta el periodo de estabilización y simplifica las condiciones de acceso; garantizando al mismo tiempo la evaluación por méritos y la excelencia. En relación a la carrera investigadora, dos son los grandes avances de esta Ley.
- Por un lado, la creación de un contrato específico que reconoce el estatus laboral de los investigadores predoctorales, garantizando al mismo tiempo el componente formativo ineludible de este periodo. Este contrato, con una duración máxima de 4 años, sustituye al actual modelo contemplado en el Estatuto del Personal Investigador en Formación y sitúa a España en la vanguardia internacional en este ámbito junto con algunos países escandinavos y Francia.
 - Por otro lado, la Ley establece un nuevo mecanismo contractual para el acceso de los investigadores al sistema público. Un contrato fijo —que sustituye al actual modelo de contratos temporales— sometido a evaluación curricular. La superación de dicha evaluación en los plazos que se especifican —3 ó 5 años— permitirá acceder, mediante un sistema especial y novedoso, a las Escalas de Investigadores de los OPI o al Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad.
- d) Por último, la Ley mejora la capacidad del sistema para atraer talento mediante la creación del contrato de profesor distinguido y eliminando las barreras normativas existentes para atraer investigadores en condiciones competitivas a nivel internacional.

Gobernanza y carrera investigadora son sin duda dos de los ámbitos en los que la nueva Ley es más transformadora, como también lo es en lo que se refiere a su aportación al cambio de modelo productivo y en la construcción de una economía más sostenible.

La ciencia española se ha desarrollado espectacularmente en los últimos años, ascendiendo veinte posiciones en el *ranking* global, hasta convertirnos en la novena potencia científica mundial, sin embargo, la brecha tecnológica que nos separa de otros países de nuestro entorno no se ha cerrado y, además, sus efectos negativos en nuestra economía son cada vez más importantes. Por ello, hoy más que nunca resulta imprescindible involucrar a la ciencia y a la innovación en la recuperación y en el crecimiento económico.

En este contexto, reforzar las conexiones entre el sistema público de ciencia y tecnología y el tejido empresarial resulta fundamental como también lo es generar un entorno que facilite y estimule la actividad innovadora de nuestras empresas e instituciones.

Cualquier iniciativa en este sentido debe considerar un diagnóstico de partida que es indiscutible: la inversión privada en I+D+i sigue siendo inferior a la que nuestro país necesita, a pesar de que también se ha avanzado razonablemente en éste ámbito, especialmente en los últimos cinco años. La futura ley corregirá esta situación desde dos perspectivas: la del mecenazgo –la inversión privada altruista– y la de la inversión con objetivos de mercado.

Respecto al mecenazgo, la Ley declara las actividades de I+D+i como prioritarias a efectos del mecenazgo y, por tanto, susceptibles de los correspondientes incentivos fiscales.

Respecto al reto de mejorar las actividades de I+D+i que realizan nuestras empresas como fuente de competitividad, el presente texto complementa a las medidas incorporadas en el proyecto de Ley de Economía Sostenible en varios ámbitos:

En primer lugar, reconociendo la singularidad de las empresas de base tecnológica a través de la figura del Estatuto de Joven Empresa Innovadora, que será objeto de un desarrollo normativo posterior. Como medidas con un impacto más generalizado en el tejido productivo, la Ley reconoce al personal investigador los méritos de transferencia, y establece un nuevo marco para la realización de convenios de cooperación público-privada en materia de I+D destinados a facilitar el desarrollo conjunto de actividades entre las que se encuentran la realización de proyectos, la cesión de espacios e infraestructuras o el propio fomento de centros de participación público-privada.

Asimismo, la Ley hace referencia a otros ámbitos de actuación, dirigidos a crear un entorno favorable a la innovación, entre los que destacan: el impulso a la compra pública innovadora, la difusión territorial de la innovación o la internacionalización de nuestras actividades de innovación. Para ello se establece un nuevo instrumento de fomento y coordinación: la Estrategia Estatal de Innovación.

De este modo se establece una diferencia sustancial entre el carácter de la intervención de la Administración General del Estado en materia de innovación –incorporada en la citada Estrategia–, y el fomento y coordinación de la investigación, incluida la investigación científica y técnica que realizan las empresas, a través del Plan Estatal de Ciencia y Tecnología.

Precisamente con el objetivo de lograr una gestión más moderna y eficiente del futuro Plan Estatal de Ciencia y Tecnología la ley plantea la creación de la Agencia Estatal de Investigación. La Agencia permitirá una gestión más ágil y flexible, dotará al sistema de mayor estabilidad y nos permitirá incorporar las mejores prácticas internacionales en materia de fomento y evaluación de la investigación científica.



La Agencia Estatal de Investigación, junto con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) están llamados a ser los dos agentes principales de financiación de la I+D+i del Estado y a ambos les corresponderá, la definición y puesta en práctica de procesos de evaluación rigurosos que aseguren a la sociedad la transparencia, la adecuación y la oportunidad de los recursos asignados.

Además de todo lo anteriormente expuesto, la nueva Ley incorpora un conjunto de medidas que sitúan a la legislación española en la vanguardia europea en materia de ciencia tecnología e innovación y representan un compromiso ineludible con la sostenibilidad social, económica y medioambiental.

Entre estas medidas destacan el reconocimiento de principios fundamentales en materia de igualdad de género; el reconocimiento de derechos sociales igualmente fundamentales a los jóvenes investigadores; el compromiso con la difusión universal del conocimiento; la incorporación de la dimensión ética o la introducción de nuevas prácticas en materia de cooperación científica y tecnológica al desarrollo.

Por último, la Ley articula mejor las relaciones y el diálogo entre Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad reconociendo las actividades de divulgación y de cultura científica y de innovación como consustanciales a la carrera investigadora.

Se trata, como concluye el borrador en su exposición de motivos “de mejorar la comprensión y la percepción social sobre cuestiones científicas y tecnológicas, y la sensibilidad hacia la innovación, así como promover una mayor participación ciudadana en este ámbito”.

La sociedad del conocimiento ha de estar integrada por ciudadanos y ciudadanas más y mejor informados e involucrados en materia de ciencia y tecnología y, por lo tanto, corresponsables en la toma de decisiones sobre la materia. Si no logramos este último objetivo, el de lograr que la ciencia y la innovación sean cuestiones de interés general, pondremos en riesgo todo el ambicioso proyecto de reformas que incluye la futura Ley.



EL PAPEL DE LA INNOVACIÓN EN EL DESARROLLO ECONÓMICO. ¿INVERSIÓN O GASTO?

Antonio Pérez Lao *

Resumen

En las etapas de bonanza económica nos vemos arrastrados por la inercia, y no dedicamos todos los esfuerzos que serían deseables a la mejora continua de nuestras capacidades: damos por supuesto que dichas mejoras vendrán por sí solas. Hasta cierto punto es comprensible. Sin embargo, en los momentos de crisis estamos obligados a buscar soluciones diferentes para poder superar las dificultades y seguir avanzando. Pero para ello es necesario mantener viva nuestra motivación y asumir el espíritu innovador, que nos permitirá mejorar aquello que ya conocemos y poner en marcha las novedades precisas.

Abstract

During the economic boom we are drawn by inertia, and not spend all efforts would be desirable to continuously improving our capabilities: we assume that these improvements will come by themselves. To a certain extent, this is understandable. However, in times of crisis we are obliged to seek different solutions to overcome difficulties and move forward. But it is necessary to keep alive our motivation and take the spirit of innovation, allowing us to improve what we already know and implement specific developments.

1. Introducción

La verdad es que el título de las páginas que siguen bien podría haber sido «el cazador cazado». Cuando en el Consejo Asesor de **MEDITERRÁNEO ECONÓMICO** nos planteamos la conveniencia (casi la necesidad) de dedicar un volumen al estudio del papel de la innovación en la sociedad actual, enseguida pensé en Joaquín Moya-Angeler como la persona idónea para coordinarlo. Así se lo hice saber a los demás miembros del Consejo, que inmediatamente secundaron la propuesta. Lo que no podía imaginarme era que, al recibir el primer borrador del índice, mi nombre estuviera entre los autores seleccionados para participar en el encargo. Como es natural, difícilmente podría haber eludido tal compromiso, teniendo en cuenta la buena disposición y el entusiasmo que mostró desde un primer momento Moya-Angeler a la hora de asumir la responsabilidad y la trabajosa tarea de llevar a buen término un número de estas características.

Tampoco era de extrañar este encargo recíproco, ya que ambos coincidimos con frecuencia en diversos escenarios y compartimos una visión similar del tema que nos ocupa. Al igual que el coordinador, yo también pertenezco al Consejo Social de la Universidad de Almería y a su Fundación Mediterránea. Un ámbito en el que nos une la preocupación común por la formación integral y práctica del alumnado, y la premisa de que la Universidad debe incluir, tanto en sus programas académicos como en sus actividades complementarias, mecanismos e incentivos que despierten entre los estudiantes la inquietud por la innovación. Como ejemplo de lo anterior puede citarse el Premio a Iniciativas Emprendedoras que convoca anualmente el Consejo Social, cuyas bases están disponibles en Internet¹. Se trata

* Presidente de Cajamar Caja Rural, Sociedad Cooperativa de Crédito.

¹ <http://cms.ual.es/UAL/universidad/organosgobierno/consejosocial/indexa.htm>

de un reconocimiento a los mejores proyectos empresariales que, con carácter innovador e impacto social, económico o científico, hayan puesto en marcha el alumnado o el personal investigador de la Universidad de Almería.

La Universidad es el lugar idóneo (aunque no el único) para el desarrollo y la transmisión de una cultura emprendedora, que permita la materialización de proyectos de innovación tecnológica, tan necesarios para mejorar el nivel de competitividad de la sociedad en su conjunto y de la economía en particular. En definitiva, y como dice el Profesor Ontiveros, en la alfabetización tecnológica está la clave para el crecimiento y el desarrollo socioeconómico. Pero para esta tarea de aprovechar el talento a través de la culturización, es necesaria la implicación, no sólo de la Universidad, sino de toda la sociedad en su conjunto: familia, empresa, sistema educativo y, por supuesto, de las administraciones.

Queda claro, por tanto, que la Universidad es clave para la consolidación de una sociedad innovadora. Pero en esta introducción me gustaría destacar otro elemento igualmente relevante: la innovación debe partir de un empeño colectivo y de la cooperación, y no de la suma de esfuerzos aislados, por muy loables que sean. La complejidad de cualquier proceso de creación, y la especificidad en el caso de la actividad económica, en la que convergen la imaginación con la observación minuciosa de la realidad, así lo exigen. Por ello, es necesario estimular la creación de grupos de investigación y desarrollo, dentro y fuera de la Universidad, dedicados a estas tareas. En la Corporación Tecnológica de Andalucía, institución que preside Moya-Angeler, esta cuestión se entiende de manera parecida, por lo que, entre sus criterios de selección para otorgar ayudas, destaca el que los proyectos candidatos sean participados por centros o grupos de investigación andaluces de excelencia (Universidades, Centros de Innovación y Tecnología, Centros de Excelencia en I+D+i y otros).

Finalmente, quiero reseñar un último criterio en común con el coordinador de esta obra: para asegurar la generación de riqueza los agentes económicos deben cambiar su mentalidad. En este sentido, muchas pequeñas empresas deben desechar sus ideas preconcebidas acerca de la innovación. Me refiero a que suelen considerarla fuera de su alcance (en términos de coste y organizativos), y a menudo la confunden con la mera investigación. La innovación va más allá de los laboratorios: consiste en una disposición mental permanente a reinventar el modo de hacer las cosas, con objeto de aprovechar al máximo las posibilidades de desarrollo de una idea, de un proyecto o de una empresa. La aportación de nuevos valores a los productos o a los procesos no tiene por qué ser necesariamente cara, sino que a veces los cambios más sencillos permiten aumentar considerablemente el valor de nuestro trabajo.

En las etapas de bonanza económica nos vemos arrastrados por la inercia, y no dedicamos todos los esfuerzos que serían deseables a la mejora continua de nuestras capacidades: damos por supuesto que dichas mejoras vendrán por sí solas. Hasta cierto punto es comprensible. Sin embargo, en los momentos de crisis estamos obligados a buscar soluciones



diferentes para poder superar las dificultades y seguir avanzando. Pero para ello es necesario mantener viva nuestra motivación y asumir el espíritu innovador, que nos permitirá mejorar aquello que ya conocemos y poner en marcha las novedades precisas.

Por tanto, y en resumen, insistimos en considerar como inversión imprescindible, y no como gasto, no sólo las dotaciones en I+D+i sino también las realizadas en formación, la cual es necesaria para alcanzar y gestionar el conocimiento. La suma de ambas, I+D+i y formación, es lo que nos permite obtener una posición privilegiada en los mercados. Es más: en numerosas ocasiones, y particularmente en la actual, es necesario incluir una “i” más, la de imaginación; ya que, tal y como decía Einstein: “en tiempos de crisis es preferible la imaginación al conocimiento”.

En las páginas que siguen pretendemos poner de manifiesto la relevancia de la innovación en la actividad económica. A partir de algunas consideraciones generales, que conviene tener presentes, analizamos el papel de la innovación en la empresa, en tanto que principal agente del desarrollo. Para ello, nos servimos del estudio de tres casos: el de la innovación financiera, el de los presupuestos de la Responsabilidad Social Corporativa y, finalmente, el del sistema productivo local en torno a la agricultura intensiva almeriense.

2. La innovación como motor del desarrollo

Fue el economista Joseph A. Schumpeter el primero en destacar la importancia de los fenómenos tecnológicos en el crecimiento económico, además de la combinación de los tres factores de producción tradicionales. Schumpeter defendía que la *innovación* iba más allá de las meras invenciones o adelantos técnicos, y que en realidad hacía referencia a todo cambio que añadía valor a la actividad económica, que incorporaba algo nuevo al producto (servicios, métodos, procesos o prácticas). De esta definición se infiere la relevancia de la innovación en el incremento de la productividad y, en consecuencia, en el desarrollo económico.

Siguiendo a Schumpeter, la innovación puede presentarse de las siguientes maneras:

- Introduciendo en el mercado un nuevo bien.
- Incorporando un nuevo método de producción.
- Abriendo un nuevo mercado.
- Obteniendo una nueva fuente de suministro (con independencia de que esta nueva energía existiera previamente o se cree *ex novo*).
- Implantando una nueva estructura en un mercado (como pueda ser la creación de una posición de monopolio).

Son numerosas las clasificaciones que se han realizado sobre los tipos de innovación; de entre ellas, destacamos la que hace referencia al grado de novedad de la innovación, distinguiendo entre innovación radical e innovación incremental. La innovación radical implica una ruptura con lo ya establecido. Son innovaciones que crean nuevos productos o procesos que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes. Se trata de situaciones donde la utilización de un principio científico nuevo provoca una ruptura real con las tecnologías anteriores. Ejemplos de estas innovaciones son la máquina de vapor o los microprocesadores. Por su parte, la innovación incremental consiste en pequeños cambios dirigidos a mejorar la funcionalidad y las prestaciones de la actividad sobre la que se apliquen que, si bien aisladamente son poco significativos, cuando se suceden de forma continuada y acumulativa pueden constituir una base permanente de progreso. En definitiva, mudar o alterar las cosas introduciendo novedades.

La innovación ha sido y continúa siendo la piedra angular no sólo del desarrollo económico, sino de la evolución del conjunto de la sociedad. La historia de la humanidad está guiada por las continuas innovaciones, que han ido marcando las transformaciones necesarias para facilitar el desarrollo de los pueblos y la mejora de su nivel de vida. Si bien es verdad que los grandes descubrimientos, las grandes investigaciones, han propiciado los saltos cualitativos en el discurrir de la historia del hombre, no es menos cierto que las innovaciones, por simples que aparenten ser, son las que permiten difundir y generalizar el uso de muchos de estos descubrimientos.

Un ejemplo muy gráfico del papel y la oportunidad de la innovación es el que utiliza en sus conferencias (así como en la Introducción de esta obra) el coordinador de este volumen, referido a la rueda. Cuenta Joaquín Moya la vital importancia de la rueda para el desarrollo del ser humano. Este invento se viene aplicando desde la Antigüedad en mil formas, desde los primitivos carros, los molinos, las poleas, a los modernos automóviles, aviones o tractores. Y, sin embargo, no ha sido hasta muy recientemente cuando se ha producido la gran *innovación* de aplicarla a las maletas y bolsos de viaje, aportando una gran utilidad a quienes acarrear con ellos. Este sencillo ejemplo ilustra claramente sobre cómo de un gran invento pueden desarrollarse múltiples aplicaciones, desde las más sofisticadas hasta las más sencillas, aportando todas ellas una utilidad de ámbito general.

Si por algo se distingue la etapa histórica que nos ha tocado vivir es por la incesante introducción de innovaciones en todos los órdenes de la vida. Hasta tal punto es intenso este proceso, que están cambiando los criterios adoptados a la hora de medir el grado de desarrollo de cada país, modificándose así las ventajas comparativas clásicas. Tradicionalmente, bastaba con estimar, cualitativa y cuantitativamente, la dotación de los factores de producción tradicionales (tierra, trabajo y capital), para analizar la posición competitiva de un territorio. En la actualidad, es necesario conocer, además, su nivel educativo, la calidad de su capital humano o su capacidad para gestionar los niveles de información que ponen a nuestro alcance las nuevas tecnologías. Como consecuencia de todo lo anterior, la innovación se ha convertido en una herramienta imprescindible para mejorar la competitividad de la economía y en una necesidad para poder competir en los mercados globalizados.



3. La innovación y la empresa en el siglo XXI

Desde el punto de vista empresarial, una innovación no es más que cualquier cambio realizado en la empresa (en procesos, productos o mercados) que genera valor para la organización. Dichas novedades pueden incorporarse en infinidad de ámbitos y de momentos del proceso. Ford innovó en la forma de producir los coches cuando alineó a sus trabajadores; Xerox innovó cuando pensó que un ordenador podría utilizarse usando algo llamado *ratón*; Apple innovó cuando vistió de color a los ordenadores con su famosísimo iMac original; Benneton innovó en la comunicación comercial con sus rompedores y llamativos anuncios publicitarios. Es decir, podemos introducir novedades tanto en el proceso de producción, como en el producto, o en cada uno de los subsistemas que la empresa pone en marcha para hacer llegar su producto al consumidor final. Sin embargo, y dado que estamos hablando de empresas, las innovaciones, para ser relevantes, han de cumplir al menos una condición imprescindible: incorporar valor. Esto se consigue bien a través de una reducción de los costes unitarios, bien merced a un incremento de los ingresos. Innovar sin generar valor no tiene sentido para la empresa: es incurrir en unos costes reales y de oportunidad que pueden llegar a lastrar la competitividad propia.

Las vías para alcanzar la innovación son diversas, y van desde la casualidad hasta la inversión planificada en I+D. La primera es poco deseable, ya que el azar no puede ser el motor de ningún proceso con visos de continuidad en el tiempo. La alternativa del I+D y la innovación implica una apuesta por la calidad del capital humano y por la creación de una sociedad innovadora, lo cual no se consigue de pronto, sino que es el resultado de procesos educativos, formativos y sociales de largo plazo. En este sentido, hay que remarcar, respondiendo a la cuestión que nos planteábamos en el título de este texto, que la innovación es, por lo general, mucho más una inversión que un gasto. Normalmente, la innovación se incorpora con sentido de largo plazo, en forma de cambios que se van a mantener si logran sus objetivos, o hasta que se encuentre otra forma de aumentar el valor que deje obsoleta a la anterior. Sus efectos en la empresa se van a dejar notar a lo largo y ancho de la misma, dejando huellas no sólo en la cuenta de resultados, sino también en las actitudes de las personas que la conforman.

No puede olvidarse que el papel de los trabajadores es fundamental porque, en definitiva, son ellos los que pueden realizar muchas transformaciones en los procesos productivos. Por tanto, es necesario establecer sistemas que incentiven la creatividad de los trabajadores, donde la formación siempre ha de estar presente, para que cada empleado aproveche al máximo el talento que posee. En una sociedad como la actual, donde los servicios ocupan la parte central de la actividad productiva en el mundo desarrollado, se hace imprescindible aprovechar al máximo las potencialidades del capital humano disponible.

La innovación requiere un clima social y económico favorable, así como personas con imaginación. Y ambos condicionantes deben darse a la vez. Si damos por sentado que una de las habilidades intrínsecas del *homo sapiens* es su capacidad para el pensamiento abstracto,

sólo necesitamos que la sociedad esté suficientemente abierta a los cambios como para que las innovaciones prendan y se multipliquen. Una sociedad aferrada a sus tradiciones, poco dada a los cambios, verá al innovador como una amenaza y, por consiguiente, tratará de marginarlo.

En conclusión, podemos subrayar que la innovación, en realidad, es bastante vieja (tanto como la propia economía). Lo que posiblemente sí que haya cambiado es la forma en la que la buscamos. Al menos en el mundo de la empresa. El esquema dominante hasta hace unos años era buscar innovaciones para superar las crisis. Si se lograba, se explotaba la innovación hasta que hiciera falta encontrar una nueva. Actualmente, sin embargo, la mayor parte de las empresas viven en términos de innovación en una carrera constante por encontrarla y aplicarla. La globalización de la competencia y de los mercados ha provocado que las crisis puedan aparecer de un día para otro, por lo que las empresas deben estar constantemente buscando nuevos caminos, evitando en la medida de lo posible las emboscadas del mercado. El objetivo no es llevar a ocupar una posición de privilegio en los mercados, sino mantenerse en ella.

4. La innovación financiera y la crisis actual

Ya hemos comentado cómo el peso específico del sector servicios en la economía ha ido incrementándose paulatinamente en los últimos años, por lo que es natural que las actividades ligadas al mismo protagonicen buena parte de la *corriente innovadora* que invade a la sociedad actual. Lo anterior es particularmente significativo en el ámbito de la actividad financiera. De hecho, desde mediados de la década de los noventa del siglo XX, se ha producido un largo período de crecimiento económico que ha venido de la mano de revolucionarios cambios tecnológicos, y donde las innovaciones financieras han tenido una participación decidida, adaptando productos y procedimientos en la prestación de los servicios financieros.

Este importante crecimiento de las innovaciones bancarias se ha producido por la conjunción de una serie de condicionantes exógenos y endógenos al propio sector, que los ha facilitado. Así, entre los factores exógenos destacan el avance de las nuevas tecnologías, tanto de la información como de las telecomunicaciones; la globalización de la economía, con el correspondiente incremento de las relaciones comerciales internacionales; y la reducción de los costes de los equipos informáticos. Respecto a los factores endógenos, hemos de destacar el incremento de la competencia bancaria, el cambio de las demandas de los clientes, la liberalización de los mercados financieros y la aparición de competidores parabancarios que cada vez tienen más peso en el mercado.

Entre las diversas clasificaciones de la innovación bancaria, algunos especialistas diferencian los aspectos puramente financieros de los evidentemente tecnológicos. Rodríguez Antón (1990), por ejemplo, define las *innovaciones financieras puras* como aquéllas que, aun pudiéndose apoyar en cierto nivel de tecnología, no tienen su origen en la misma, por lo que



no es su elemento sustancial. Algunos ejemplos de esta categoría son los productos derivados, la retribución en especie de las cuentas de pasivo, los fondos y planes de pensiones, los muy recientes fondos de inversión mobiliaria, tanto subordinados como principales, y los *unit-linked* o seguros de vida cuyas primas se invierten en fondos. La mayor parte de estas innovaciones están configuradas por los productos estructurados, diseñados a la medida de las necesidades de los clientes (López y Sebastián, 1998).

En cambio, las innovaciones tecnológico-financieras tienen su origen y se apoyan en las nuevas tecnologías de la información. Los dispensadores de efectivo, las tarjetas de crédito y de débito, los terminales en punto de venta, el banco en casa, los sistemas de gestión interna apoyados en intranet, la transferencia electrónica de fondos, los sistemas de pagos internacionales como el TARGET (Gil, 1999), los nuevos avances en los temas de seguridad en las operaciones bancarias realizadas vía Internet (como es el caso de la llamada “firma digital”), y los nuevos y sofisticados sistemas de reconocimiento de los clientes por el iris de los ojos constituyen ejemplos de esta categoría. Todas estas innovaciones tecnológico-financieras están incidiendo en la estructura del sistema financiero y varían el poder negociador de clientes y proveedores, y amplían el grado de sustitución entre productos.

Otro aspecto que propicia el desarrollo de las innovaciones son los impulsos que éstas reciben cuando se producen variaciones en el contexto económico general que demandan respuestas adecuadas de los agentes financieros. En la actual crisis no cabe duda de que la proliferación de innovaciones que ha expandido la oferta monetaria, ha estado propiciada por la política de bajos tipos de interés que han mantenido las autoridades monetarias, como tendremos oportunidad de ver más adelante.

El importante y creciente proceso innovador que ha emprendido el sistema bancario ha supuesto una serie de innegables ventajas tanto para los clientes, como para las propias entidades y para el conjunto del sistema. Así, la innovación financiera ha ampliado y diversificado la oferta de productos y servicios bancarios, elevando la eficiencia de los mercados financieros; ha permitido una importante reducción de los costes de almacenamiento, tratamiento y distribución de la información y, por ende, de los costes de intermediación financiera; y, finalmente, ha eliminado las barreras físicas al uso de productos y servicios financieros acercándolos, vía terminales o Internet, a las oficinas de las empresas o al hogar de los particulares.

Sin embargo, no podemos olvidar que estas innovaciones también están en el origen de la crisis económica actual, habiendo producido graves desajustes e inestabilidad en los mercados financieros, debido en gran medida al riesgo asociado a determinadas innovaciones financieras cuyo funcionamiento no estaba suficientemente regulado y a comportamientos heterodoxos de algunos agentes y entidades financieras.

De manera que es justo señalar que no todos los procesos de innovación tienen consecuencias positivas para el conjunto de la economía. De hecho, durante la última década de elevado crecimiento (1997-2007), denominada como “Nueva Economía”, se han producido importantes transformaciones que no hubieran sido posibles sin la complicidad del sistema financiero. Transformaciones que inicialmente impulsaron de forma decidida el crecimiento, pero que han terminado siendo responsables de la actual depresión que padece la economía mundial.

En estos años hemos visto como las inversiones en empresas de capital riesgo, han sustituido la tradicional financiación bancaria por otra más dependiente de los mercados de valores y más en consonancia con la Nueva Economía. De modo que los mercados de acciones, tradicionalmente orientados a financiar la industria intensiva en capital y avalada por activos tangibles, han desplazado su atención hacia la financiación de empresas que apenas tienen activos pero están vinculadas a las nuevas tecnologías. En su cotización, las expectativas han pasado a sustituir a la cuenta de resultados o a los recursos propios de la empresa. Esta actitud supone un desafío a las leyes de la gravedad financiera, máxime cuando la compra de acciones se realiza mediante préstamos concedidos con la garantía de las propias acciones.

Este distanciamiento de los fundamentos de la economía, facilitado por las innovaciones del sistema financiero, se ha constituido en una fuente autónoma del crecimiento de la economía al estimular las decisiones de consumo de los inversores (con cada vez mayor participación de las familias) sobre las expectativas de revalorización de sus acciones. Este *efecto riqueza* ha provocado que gran parte del crecimiento de la economía venga de la expansión de la demanda basada, no en el aumento de riqueza real, sino en la revalorización de las acciones consecuencia del aumento de los índices bursátiles.

Por otro lado, el desarrollo de las tecnologías de la información ha facilitado el acceso a los mercados de gran número de accionistas sin apenas costes de transacción. Lo anterior ha descentralizado las decisiones de inversión, pero ha permitido que muchos inversores sin un conocimiento mínimo del funcionamiento del mercado participen en él.

En España, este fenómeno se ha soportado más que sobre la base de las cotizaciones en los mercados de valores, sobre las expectativas de revalorización del mercado inmobiliario. Pero el fenómeno y sus consecuencias son las mismas en ambos casos: las expectativas de la revalorización constante de los inmuebles produce el *efecto riqueza*, que nos lleva a aumentar el consumo y consecuentemente la producción, lo que a su vez hace depender la marcha de la economía de que el aumento continuado de las expectativas no se detenga.

Aunque en el fondo el fenómeno del excesivo apalancamiento provocado por el recurso al crédito sobre la base de las expectativas de revalorización de los activos no es nuevo, y está en la base de todos los movimientos especulativos de la historia, sí es innovadora la forma en que estos se materializan o se propaga.



Pero en ningún caso debemos concluir que ha sido la innovación la causante de la actual crisis financiera. No son las herramientas las que producen los males, sino el uso que se hace de ellas. Que hayan aparecido nuevas formas de aumentar la oferta monetaria no es negativo en sí mismo; que se ponga en circulación a nivel mundial los recursos de los fondos de pensiones o las ganancias de los países emergentes o de los exportadores de petróleo, no sólo no es perjudicial, sino que es positivo. Lo que sí ocurre con muchas de las innovaciones es que, como todas las cosas que se adelantan a su tiempo, producen disfunciones en los mercados donde se aplican. Hay un desfase entre la regulación existente y los nuevos instrumentos que ponen en funcionamiento las innovaciones, y es en este desfase donde se producen los desacoples. Schumpeter decía que el empresario innovador producía una posición de monopolio en el mercado, ya que era el único que ofertaba el producto objeto de la innovación durante el tiempo en que los demás tardaban en imitarle. El cambio, la innovación de productos financieros es consecuencia del gran cambio tecnológico operado, que abarca a todo los órdenes de la sociedad y que nos ha abocado a un periodo de ajuste de todo el sistema económico, lo que le ha dado una dimensión extraordinaria a la crisis económica.

5. Innovación y RSE: el caso de Cajamar

Un concepto relativamente novedoso, al menos en su formulación, y que está cada vez más presente en la actividad empresarial, es el de la innovación como parte de la Responsabilidad Social de la Empresa (RSE), o Responsabilidad Social Corporativa (RSC). La empresa socialmente responsable se define como aquélla que integra de forma voluntaria (y no por imposición legal o por una mera estrategia de marketing) las preocupaciones sociales y medioambientales en las operaciones comerciales, y que responde satisfactoriamente a las expectativas de los grupos de interés que la sustentan.

En la organización a la que pertenezco, Cajamar Caja Rural, hemos establecido una serie de principios para adecuar nuestros comportamientos a dicha premisa. Esto se ha concretado en la definición, en el seno de la propia entidad, de sus pilares básicos de actuación en tanto que cooperativa de crédito: el buen gobierno corporativo, la acción social, la inversión ética y responsable, así como la definición de un modelo de gestión respetuoso con la misión, los principios y los valores definidos voluntariamente por la entidad, en correspondencia con su propia evolución histórica y sus aspiraciones futuras.

Ya se ha dicho que la RSE es un concepto novedoso en su formulación, pero lo cierto es que, en lo esencial y de manera intuitiva, sus principios han estado presentes en el comportamiento corporativo de Cajamar desde sus inicios. Desde su constitución a finales de los años 60, la aspiración de esta cooperativa de crédito fue la de ser un instrumento financiero

al servicio, en aquella época, del sector agrario. La obtención de beneficios por parte de la empresa, más que el objetivo, era la consecuencia del trabajo bien hecho, el resultado de atender adecuadamente las necesidades financieras de esta nueva agricultura.

Hoy Cajamar es una entidad financiera inmersa en un ambicioso proyecto de expansión funcional y territorial sin precedentes. Ha pasado de ser una cooperativa de crédito, una caja rural orientada esencialmente a la financiación de la agricultura, a ser una caja rural innovadora, emprendedora y generalista que presta servicios al conjunto de los sectores económicos y sociales. Ha liderado todo un proceso de desarrollo económico (el modelo de desarrollo almeriense) y su presencia es cada vez mayor en todos los ámbitos. El reto de Cajamar ha sido y es socializar su actividad, es decir, hacer cómplice a la sociedad en su expansión, transmitir a la sociedad que la Caja es de todos y para todos, y justificar su actividad. Dicha actividad ha experimentado, con el tiempo, importantes cambios que la alejan de la orientación original y primigenia con la que nació. Pero su esencia de anteponer el servicio al beneficio permanece, y debe permanecer.

En este sentido, conviene recordar a John M. Keynes, cuando en sus *Ensayos de persuasión* decía que los comportamientos especulativos asentaban un golpe al capitalismo, porque destruyen el equilibrio psicológico que permite la perpetuación de las rentas desiguales. Afirmaba también que “el empresario sólo es tolerable en la medida en que puede sostenerse que sus ganancias están en relación con lo que su actividad ha aportado a la sociedad”. Este pensamiento keynesiano concuerda con el concepto corporativo de Cajamar, alejado de la imagen del empresario tradicional muy vinculado a la Administración y a las concesiones administrativas, y muy próximo con la idea del empresario innovador que da servicio a los ciudadanos.

En definitiva, en nuestro caso se trata de dotar a la sociedad de un instrumento útil que cubra las necesidades financieras de las empresas y de las familias, dando prioridad a las relaciones humanas y al trabajo (a las personas), como corresponde a la tradición cooperativista de Cajamar, frente a otras facetas de la actividad financiera. Esta idea central de Cajamar se ha desarrollado a través de cuatro principios que actúan como los pilares de nuestra empresa, para lo cual antes fue preciso conseguir la confianza de los ahorradores de los pueblos de interior, que en gran parte fueron quienes financiaron el desarrollo del litoral, mucho más dinámico en cuanto a su actividad económica.

El primero de ellos es tener clara la *misión* de la empresa, definida como la finalidad última de la entidad y que, en nuestro caso, ha sido la de ser el instrumento financiero, primero de la agricultura y luego de toda la sociedad donde realizamos nuestra labor. Es decir, la *misión* ha consistido básicamente en aportar soluciones financieras a las crecientes necesidades de la economía. Si inicialmente (y durante años) el elemento central de la actuación de Cajamar fue dar respuesta a las necesidades de financiación de la agricultura, y posteriormente de la economía en su conjunto, hoy la idea central debe ser la atención al cliente, tanto en su acepción empresarial como de economía familiar. Hay que posicionarse entre la economía financiera



y la economía productiva. Aunque la Caja, en su actividad normal, debe actuar tanto en los mercados financieros como en los de producción, en la imagen corporativa debe reforzarse la idea de atención al cliente, de lo próximo, de lo cotidiano, frente a las grandes corporaciones financieras que ofrecen una imagen de expansión internacional, que consolidan su idea de grupo *potente* pero que, al mismo tiempo, dan una imagen de distancia respecto del cliente. El tejido empresarial donde mayoritariamente realiza Cajamar su actividad se basa en la pequeña y mediana empresa y, aunque la economía actual esté dominada por corporaciones multinacionales, nuestro hueco de mercado debe orientarse a la realidad de nuestro entorno más próximo, que es la pyme y la economía familiar.

El segundo pilar de Cajamar es la identificación de los trabajadores con los fines de la entidad. Durante años sus empleados han participado en el reconocimiento del papel del agricultor (y más tarde del cliente en general) en el desarrollo de la sociedad, haciendo del trabajo, la austeridad y la atención a las personas los valores fundamentales de su actividad. Por el contrario, las actividades especulativas y el enriquecimiento rápido no figuraban entre las prioridades de su escala de valores. Nuestro modelo de gestión se ha basado en dar todo el protagonismo al empleado, al socio y al cliente, de modo que como resultado de todo ello sea una clientela satisfecha, unos empleados implicados y unos socios orgullosos de su participación patrimonial.

El tercer pilar es la vinculación de los órganos institucionales de la entidad con los sectores donde centramos prioritariamente la actividad de la Caja. El importante cambio de orientación, desde el origen agrario al conjunto de los sectores productivos y de la economía familiar, ha de reflejarse en los órganos de representación institucional de la entidad y, de forma paulatina y sin olvidar nuestra procedencia, hay que dar cabida a los demás sectores sociales objeto de nuestra actividad económica.

Un último aspecto importante es el de la Responsabilidad Social Empresarial, que representa el compromiso de la entidad en contribuir a la mejora de la sociedad y de los sectores económicos y sociales con los que interactúa. De este modo, pretendemos conseguir que el dinero produzca desarrollo, el desarrollo genere riqueza, la riqueza se invierta en conocimiento y el conocimiento contribuya a obtener más dinero con el que volver a incrementar el desarrollo, la riqueza y el conocimiento, en una especie de círculo virtuoso de progreso a través del cual nuestra intención es que sigamos ayudando a mejorar las condiciones de vida y el bienestar de las personas.

Creo que para cualquier proyecto de futuro, para cualquier empresa, la consideración de estos cuatro pilares puede ser la base de su éxito. Para un trabajador o para un cliente, sentirse parte de un colectivo reconocido socialmente por su eficacia y por su aportación social, es el mejor estímulo y una garantía de fidelidad respectivamente.

No obstante, estos principios que inspiran nuestros comportamientos no deben entenderse de una forma estática, sino que han de ir evolucionando en el tiempo para, de esta manera, adaptarse en su expresión concreta a las formas del momento, pero manteniendo la esencia de los mismos. Así, dentro del modelo de gestión definimos la estrategia como la capacidad de anticipar escenarios y desarrollar potencialidades. Y anticipar escenarios no es otra cosa que innovar. Innovación que hemos de entender como algo dinámico, que ha de permanecer en el tiempo con el objeto de aportar utilidad a los grupos de interés. Y como la responsabilidad social de la empresa se ocupa de los grupos de interés, es en esta simbiosis entre innovación y responsabilidad social, donde está la clave para conseguir la utilidad que nos proporcione el bienestar social.

La innovación no es un proceso espontáneo, sino que es el resultado de un análisis permanente con proyección hacia un futuro siempre cambiante, donde no es posible parar, porque los demás no lo hacen. En el fondo, innovar es como montar en bicicleta: si dejas de pedalear, te caes. De ahí que consista, en definitiva, en un proceso regenerador. Por eso es necesario mantener de forma permanente, la inversión en educación y en formación que mantengan alerta la capacidad creativa para detectar las necesidades de cada momento o para adaptar los procesos más adecuados. De no mantener este esfuerzo permanente inversor, poco a poco nos iríamos alejando de las posiciones de vanguardia, hasta quedar expulsados del mercado.

6. Un caso particular de innovación incremental: la agricultura intensiva en Almería

46

Después de haber repasado las características de la innovación desde diferentes perspectivas, quizá sea oportuno cerrar este artículo haciendo referencia a un caso concreto de proceso innovador mantenido en el tiempo, describiendo cómo se desarrollan en la actividad económica todos los elementos que se han venido comentando desde el principio de este texto. En este sentido, creo sinceramente que el caso de la agricultura intensiva almeriense es paradigmático.

Haciendo referencia a lo que se decía en el segundo epígrafe, el modelo de producción agrícola desarrollado en la provincia de Almería en la segunda mitad del siglo XX puede ser un ejemplo del tipo de incorporación de innovaciones de forma incremental (la sucesión de pequeños cambios en apariencia poco significativos, pero cuya acumulación en el tiempo constituye la base del crecimiento). Este modelo de base agraria permitió a la provincia homologar su desarrollo a los modelos industriales del resto del país.

Desde un punto de vista teórico, en esta agricultura, como en todas las orientadas a mercado, el incremento de los precios pagados por los agricultores suele ser superior al incremento de los precios que éstos perciben. Los precios de los fertilizantes, abonos, semillas, mano de



obra, etcétera, suben de forma continuada; mientras tanto, el precio de venta de estas hortalizas se determina libremente en los mercados, sin poder el agricultor trasladar al precio de venta los incrementos de sus costes. A consecuencia de lo anterior, el agricultor ve reducirse paulatinamente el margen de explotación, entendido como diferencia entre el ingreso y el coste unitario, hasta producirse la pérdida de rentabilidad y la consecuente crisis del modelo de producción.

Una de las posibilidades para evitar la caída del margen de explotación consiste, evidentemente, en incrementar la productividad de la explotación; es decir, aumentar el número de kilos producidos por unidad de superficie, lo que se consigue incorporando innovaciones tecnológicas en el proceso de producción que permitan obtener mayor producción. Como las subidas de los precios de los *inputs* se produce años tras año, la mejora de la productividad también ha de ser continua para compensar los incrementos de costes.

Esto es lo que ha ido sucediéndose en el modelo de explotación de la agricultura intensiva de Almería, donde las estructuras de producción, las técnicas de cultivo, los *inputs* o la organización del trabajo, han ido paulatinamente mejorando con pequeñas innovaciones que iban enriqueciendo este modelo productivo.

La primera actuación realizada en la provincia de Almería y que supuso el inicio del posterior desarrollo agrícola, fue la del Instituto Nacional de Colonización a mediados de los años 50 del pasado siglo que, con su política de regadíos, afloró los recursos acuíferos almacenados en el subsuelo del Campo de Dalías, al tiempo que mediante la concentración parcelaria permitió el asentamiento de las primeras familias en un territorio que hasta ese momento era un desierto. Una vez resuelto el problema del agua, la pobreza de los suelos se solventó con la introducción de una innovación: el enarenado, que consiste en añadir al suelo una capa de estiércol y cubrirla con arena de playa. Con esta pequeña innovación se consiguió enriquecer los pobres suelos disponibles, mantener la humedad disminuyendo las necesidades de agua y elevar la temperatura del suelo. Posteriormente, y aprovechando la cultura de los emparados de los cultivos tradicionales de uva de mesa, se cubrieron con plásticos las superficies cultivadas, protegiendo las producciones y elevando la temperatura dentro de los incipientes invernaderos. Para ahorrar agua se adaptaron los sistemas de riego localizado desarrollados en otros países; después, y a través del riego, se empezó a suministrar los nutrientes que requerían las plantas, incorporándose posteriormente los cabezales para riego que mezclaban automáticamente las soluciones nutritivas.

Paralelamente, también se fueron incorporando pequeñas innovaciones de forma continuada en las estructuras de producción. Se mejoraron los materiales de los invernaderos; se incorporaron cubiertas con plásticos térmicos; se automatizó la apertura y cierre de ventanas para mantener el clima en el interior del invernadero; se elevó la altura; se han ido modificando sus formas y orientación para aprovechar las radiaciones solares; se ha ido sustituyendo el suelo por diversos tipos de sustratos. En la actualidad, se construyen invernaderos con estructuras prefabricadas; se controla el clima interior, la humedad, se añade CO₂ a las plantas, etc.

Igualmente, las innovaciones no han dejado de incorporarse en lo relativo al material vegetal, tanto en semillas, patrones o injertos como en polinización (mediante la incorporación de abejorros en los invernaderos). En los últimos años, se ha generalizado el uso del control biológico, con la paulatina sustitución de la lucha química en el control de plagas por la utilización de depredadores naturales.

De cara a un futuro próximo, entre los retos de la agricultura almeriense se encuentran fundamentalmente dos, centrados en los procesos de transformación y comercialización de la producción, y ambos exigen de no poca imaginación y de una mentalidad netamente innovadora. Por un lado, los nuevos tiempos requieren que se reorganicen las estructuras comerciales tradicionales, que se han visto superadas por los procesos de concentración de la gran distribución en los últimos años (no olvidemos que se trata de actualizar un sistema que lleva funcionando décadas sin apenas cambios significativos, y que no puede reinventarse de la noche a la mañana). Y, por el otro, el sector debe orientarse necesariamente hacia la innovación en los productos (tanto en términos productivos como de presentación), habida cuenta de la transformación (más cualitativa que cuantitativa) de la demanda.

Los cambios socioeconómicos y culturales de los últimos años han tenido una importante repercusión en los hábitos de consumo. La forma de alimentarse ha cambiado radicalmente en las sociedades desarrolladas, surgiendo nuevas necesidades y nuevos requerimientos. En la actualidad, además de cubrir una necesidad biológica, se han ido generalizando una serie de valores y de requisitos a cubrir, entre los que destacan:

- El concepto de salud, que ha dado lugar a los denominados *medicalimentos*.
- El concepto de bienestar y funcionalidad (obtener los mejores alimentos posibles con el mínimo esfuerzo en preparación por parte del consumidor).
- La exigencia de la aplicación de criterios de RSE en la producción de alimentos.
- La creciente valoración del aspecto *gourmet*, en una sociedad que tiende a la uniformidad y a la producción en serie.
- La explotación de la nostalgia colectiva y la vuelta al pasado como elemento de marketing.
- La necesidad de individualización de los productos finales ante la reducción de los hogares y la heterogeneidad de horarios de los diferentes miembros de cada familia.



En definitiva, el éxito de esta agricultura intensiva, que hoy es la más avanzada de España y una de las más avanzadas del mundo, ha sido la incorporación constante y de manera incremental de pequeñas innovaciones en tres campos: en las técnicas de cultivo, en las estructuras de producción y en el material vegetal utilizado. Esta singular experiencia pone de manifiesto que no es necesario realizar grandes inversiones ni desarrollar sofisticadas investigaciones para renovar, actualizar y mantener la competitividad de un modelo de desarrollo. Es lo que podríamos denominar el triunfo de la combinación del ingenio con el trabajo constante y humilde.



MEDITERRANEO ECONÓMICO

Innovación y desarrollo económico

1. El porqué de la innovación
2. Actores en la innovación
3. La innovación en España
4. Medida e impacto de la innovación



EL MOTOR DE LA INNOVACIÓN: LA GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS UNIVERSIDADES

Ángel Gabilondo Pujol *

Resumen

La generación y transmisión de conocimiento han sido desde su creación las funciones principales de las universidades. Más recientemente, su potencial de contribución a la innovación y al desarrollo de un modelo de crecimiento socio-económico sostenible, emergen como una tercera misión crecientemente reclamada por la sociedad y las administraciones públicas. Para desarrollar este potencial y poner su conocimiento a disposición de la sociedad, las universidades deben modernizarse para poder asumir su responsabilidad social con el progreso económico y social. El análisis de los modelos y sistemas de innovación tecnológica y de las conexiones entre las universidades y las empresas revela que la creación de comunidades o ecosistemas de educación, investigación e innovación, con las universidades interaccionando con las empresas y otros agentes sociales y económicos puede constituir el motor para la innovación.

Abstract

Since the creation of universities, knowledge generation and transfer have been the main university missions. More recently, their potential to contribute to innovation and to the development of a sustainable socio-economic growth has emerged as a third mission increasingly requested by society and public administrations. In order to develop their potential sharing knowledge with society, universities must modernise assuming their social responsibility with the economic and social progress. The analysis of the innovation models and systems and of the connections between universities and firms reveal that the creation of education, research and innovation ecosystems or communities may constitute the right innovation driver.

1. El modelo de universidad

La generación y transmisión de conocimiento han sido desde sus comienzos las misiones básicas de la universidad occidental, según el modelo clásico de Humboldt¹-Newman² basado en tres principios: unidad de investigación y de docencia, libertad de enseñanza y auto-gobierno académico, enunciado hace ahora casi 200 años. Este modelo fue desde su enunciado universalmente adoptado para la educación superior.

Mucho ha llovido desde entonces y desde nuestra perspectiva podríamos decir que aún aceptando estos principios básicos de modelo de Universidad, las sociedades modernas plantean nuevas y exigentes demandas a las entidades generadoras de conocimiento en general y a las universidades en particular. En efecto, en los últimos años del pasado siglo y comienzos de este agitado y excitante siglo en que vivimos, se ha generado lo que se ha dado en llamar la tercera misión de las universidades, que podríamos de manera amplia enunciar como la interacción con el mundo no académico.

* Ministro de Educación del Gobierno de España.

¹ Humboldt (1810).

² Newman (1852).

Esta tercera misión implica desde luego la contribución a la innovación que es el núcleo de este artículo, pero también y en un sentido más amplio el compartir conocimiento con la sociedad, el compromiso con la comunidad, la interacción con organismos de la sociedad civil, la contribución a la resolución de los grandes problemas sociales de nuestros días, la implicación con el desarrollo económico y social del entorno, etc.

Es decir, aún preservando sus funciones públicas de generación y transmisión de conocimiento las universidades modernas no son torres de marfil donde se genera y acumula conocimiento que se transmite a élites escogidas de población, sino torres de conocimiento que se pone a disposición de la sociedad a través de la interacción de la universidad con todos los agentes económicos y sociales incluyendo desde luego las empresas que necesitan del conocimiento para innovar.

2. Las universidades en la sociedad del conocimiento. El contexto europeo

A nivel europeo, cabe señalar que el Tratado de Roma y siguientes Tratados, no tienen un capítulo dedicado a la Educación, quizás porque no se veía relación entre el proceso de integración económica y la educación. La educación permanecía sujeta al principio de subsidiariedad, hasta el punto que el Programa ERASMUS iniciado en 1986 de intercambio transnacional de estudiantes fue impugnado por algunos Estados Miembros por invadir competencias nacionales. Hoy en día se acepta la conveniencia a nivel comunitario de apoyar y suplementar las políticas nacionales, incluyendo la educación en el proceso de unión europea.

Desde entonces en la Unión Europea dos grandes procesos marcan el devenir de las universidades y su contribución a la sociedad del conocimiento: el *Proceso de Bolonia* y la *Estrategia de Lisboa*.

Por una parte, el proceso intergubernamental de Bolonia, iniciado en 1999 por los Ministros de Educación de 29 países al adoptar la *Declaración de Bolonia*. Hoy el proceso de Bolonia agrupa a 46 países con el objetivo de crear el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), introduciendo entre otros la reforma curricular con estructura pan-europea en tres ciclos con énfasis en estudios de postgrado e investigación; el sistema de acumulación y transferencia de créditos; el reconocimiento de cualificaciones; el aprendizaje permanente; el aseguramiento de la calidad; la dimensión social de la educación superior; la movilidad de estudiantes y profesores, etc.

Por su parte, la Estrategia de Lisboa fue adoptada por el Consejo de Primavera de la UE³ en marzo de 2000 con el fin de hacer frente a los retos derivados de la globalización y de la economía basada en el conocimiento. Para ello la UE se fijó un nuevo objetivo estratégico

³ *Conclusiones de la Presidencia*. Consejo Europeo de Lisboa 23-24 de marzo de 2000.

Figura 1. Educación, Investigación e Innovación como pilares de la *Estrategia de Lisboa*



para 2010: convertirse en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de crecer económicamente de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social. En 2005 se aprobó un nuevo marco de colaboración⁴, la estrategia renovada de Lisboa focalizando en la consecución de un crecimiento sostenible y en la creación de más y mejores empleos, con esfuerzos tendentes en lo referente a educación superior y universidades, a colocar el conocimiento y la innovación como los motores del crecimiento en Europa con creación del Espacio Europeo de Investigación (EEI) y a invertir más en capital humano mejorando la educación y la formación profesional.

En ambos procesos se acepta el papel clave de las universidades en el proceso hacia la sociedad del conocimiento: Son las principales entidades generadoras de conocimiento de interés público e importantes suministradoras de conocimiento aplicado que puede ser usado para innovación. Están en el corazón del triángulo del conocimiento (educación, investigación, innovación) y en la interfaz entre el Espacio Europeo de Educación Superior y el Espacio Europeo de Investigación. Suministran educación y formación especializada a los investigadores, tecnólogos y profesionales necesarios para la sociedad y la economía del conocimiento.

Sin embargo se reconoce que para que las universidades puedan desarrollar todo su potencial para contribuir a la sociedad del conocimiento deben enfrentar el reto de su modernización.

⁴ COM (2005) 24 final: *Trabajando juntos por el crecimiento y el empleo. Relanzamiento de la Estrategia de Lisboa*.

3. La agenda de modernización de las universidades

En 2006 la Comisión presenta su propuesta para la modernización de las universidades⁵ con el objetivo de aumentar su contribución a la estrategia renovada de Lisboa de más crecimiento y más empleos. Se trata de liberar el tremendo potencial de las universidades en gran parte aún sin explotar debido a diferentes rigideces y obstáculos.

La liberación del importante caudal de conocimiento, talento y energía de las universidades requiere de cambios en distintos aspectos, desde el modo en que el sistema universitario está regulado en los distintos países al modo en que las universidades son gobernadas. Estos cambios deberían producirse de una manera coordinada en los Estados Miembros cubriendo todas las actividades de las universidades europeas: suministro de educación y formación, actividades de investigación y su potencial como motores de innovación.

El aumentar la capacidad de crear, diseminar y aplicar el conocimiento de las universidades pasa por resolver algunos **problemas** relacionados con:

- La fragmentación de la educación superior en pequeños sistemas y subsistemas sin lazos y conexiones efectivos entre los mismos.
- Regulaciones nacionales a veces demasiado detalladas disminuyendo la responsabilidad de las universidades frente a las necesidades cambiantes de aprendizaje e investigación de la sociedad.
- Uniformidad de modelos de universidad sin la diferenciación y especialización necesaria para alcanzar la excelencia en diferentes ámbitos geográficos, nichos temáticos y funciones.
- Escasa relación con el mundo empresarial y su necesidades de innovación con desaprovechamiento del conocimiento generado en las universidades.
- Adaptación todavía insuficiente de algunas universidades a la globalización y consiguiente competición por talento e inversiones relacionadas con el conocimiento.
- Financiación muchas veces insuficiente en parte por la escasa capacidad de atracción de fondos privados.
- Niveles de acceso bajos especialmente en formación de adultos.

Para la resolución de estos problemas las universidades deben adaptarse a un entorno global cambiante en el que el conocimiento es un componente esencial del desarrollo económico y social, persiguiendo **reformas** y mejoras en las siguientes grandes áreas:

⁵ COM(2006) 208 final. *Cumplir la Agenda de Modernización para las Universidades: Educación, Investigación e Innovación.*



La eliminación de las barreras entre universidades. Se necesita aumentar la movilidad geográfica e intersectorial de los estudiantes, profesores e investigadores universitarios, contribuyendo al desarrollo de la llamada quinta libertad: la libre circulación de conocimiento que además de la libre circulación de personas, ideas, mercancías y capitales, es necesaria para desarrollar la sociedad del conocimiento.

Se debe dotar a las universidades de una autonomía suficiente científica, académica y de gestión de sus recursos. Se debe mejorar su gobernanza profesionalizando la gestión de sus recursos humanos, financieros y materiales, con planteamientos estratégicos de docencia, investigación y servicios. Es también necesario incrementar su responsabilidad ante la sociedad con rendición de cuentas de los resultados obtenidos.

Las universidades deben aumentar la interdisciplinariedad de sus agendas de formación e investigación para poder responder de manera efectiva a la complejidad de la investigación actual y a la naturaleza inter y multi-disciplinar de los grandes problemas sociales, aprovechando las oportunidades de investigación e innovación en dominios emergentes de conocimiento. Es asimismo necesario impulsar su diferenciación y especialización inteligente en ámbitos geográficos, temáticos y funcionales en base a las propias fortalezas de cada institución.

Las universidades tienen que suministrar las capacidades y competencias adecuadas para el mercado de trabajo. Se debe mejorar la empleabilidad de los licenciados y fomentar la formación y la cultura emprendedora entre los alumnos e investigadores

Es necesario poner el conocimiento al servicio de la sociedad, incrementando su compromiso con la comunidad, dialogando con organizaciones de la sociedad civil, desarrollando la misión social de las universidades.

Las universidades deben buscar la excelencia en la realización de la docencia y la investigación para poder competir a nivel europeo y mundial, participando en redes transnacionales en dominios estratégicos con otras universidades, centros de investigación y empresas.

Finalmente las universidades deben contribuir a hacer más visible y atractivo al resto del mundo nuestro sistema universitario. Es necesario incrementar su capacidad de atraer, retener y motivar a los mejores estudiantes, profesores e investigadores.

Esta Agenda Europea para la Modernización de las Universidades fue adoptada por los Consejos de Educación y de Competitividad de la Unión Europea⁶ en noviembre de 2007 instando a los Estados Miembros y a la Comisión a promover la excelencia y la internacionalización en educación superior e investigación para competir internacionalmente, así como a tomar las medidas necesarias para la modernización de las instituciones de educación superior y universidades.

⁶ Resolución del Consejo (16096/1/07): *Modernising universities for Europe's competitiveness in a global knowledge economy.*

4. La contribución de las universidades a la innovación

La contribución de las universidades a la innovación es requerida por la estrategia de Lisboa de la Unión Europea, para cumplir los objetivos de mantener los logros sociales y económicos y permanecer competitivos en un mundo globalizado. Se trataría de resolver la llamada “paradoja europea”: mientras las universidades son capaces de desarrollar una investigación de excelencia, los resultados de esta investigación no son suficientemente explotados.

Pero la innovación es esencialmente un proceso empresarial resultante de la interacción con el mercado y desde los primeros trabajos de Schumpeter⁷ en los años 30 sabemos que el llamado modelo lineal y unidireccional de la innovación, según el cual sería posible llevar los inventos y descubrimientos del laboratorio al mercado mediante las acciones adecuadas, no refleja bien las múltiples y complejas interacciones que tienen lugar durante el proceso de innovación, que finalmente necesita de un empresario promotor que afronte el riesgo implícito a toda innovación.

Figura 2. El modelo lineal de Innovación



Por una parte la distinción entre investigación básica e investigación aplicada rara vez es clara, dependiendo a menudo de la orientación del investigador, existiendo un factor de casualidad en muchos inventos que según el método científico se consiguen mediante el sistema de ensayo y error. Además las universidades por sus características pueden ser buenas generando descubrimientos e inventos pero quizás no tanto innovaciones. Es decir, la investigación sería solo un factor más, aunque un factor importante, de la innovación tecnológica que requiere de otros factores: estudios de mercado, organización empresarial, comercialización, etc., que no suelen estar presentes en las universidades

En estas condiciones la pregunta obligada es: ¿cuál es el papel de las universidades, especialmente de las universidades intensivas en investigación, para promover la innovación empresarial?

Según la Liga Europea de Universidades de Investigación (LERU)⁸ la ruta del descubrimiento a la innovación, expresada mediante patentes o licencias no es la contribución más importante de las universidades a la innovación. Más importantes serían las complejas relaciones implicando el suministro de doctores e investigadores a la industria, la explotación de conocimiento codificado, la solución conjunta de problemas empresariales y el uso de la universidad como espacio público.

⁷ Schumpeter (1930).

⁸ League of European Research Universities (2006).



Es decir que las conexiones entre las universidades y las empresas son muchas y variadas y se usan de modo diferente en múltiples ocasiones. Desde contactos informales, participación en conferencias, acceso a publicaciones, intercambio de personal y programas de investigación conjuntos o contratos específicos. De hecho, según el grupo de expertos *Knowledge for Growth*⁹ la forma básica de interacción relacionada con el conocimiento entre las universidades y las empresas seguiría siendo el empleo de graduados, científicos y tecnológicos. Pero en cuanto a necesidades de información respecto innovaciones en marcha las empresas al recurrir a fuentes externas de conocimiento usarían sus relaciones con clientes y suministradores antes que con las universidades.

Otra forma de conexión de las universidades con la innovación es a través de la explotación y comercialización por ellas mismas de los resultados de la investigación, a través de la gestión profesional de los derechos de propiedad intelectual con patentes y concesión de licencias y la creación de compañías *spin-out* o *start-up* como subproducto de la actividad investigadora.

Este conjunto de actividades comercializadoras de la investigación por las universidades suele acercar las universidades al mercado con el riesgo de transformarlas en suministradoras de servicios de innovación. Para los críticos de estas actividades, no se respeta la división natural del trabajo entre la academia y el comercio, con posible sacrificio de otras formas de cooperación con las empresas con beneficios mutuos.

En el debate entre qué forma de conexión entre las universidades y la innovación resulta más adecuada es importante el conseguir un equilibrio en el compromiso de las universidades con las dos formas principales de interacción con las empresas descritas.

La experiencia en los Estados Unidos después de casi 30 años de aplicación del *Acta Bah-Doyle*¹⁰ no parece ser positiva. El *Acta Bah-Doyle*, llamada así por el nombre de los congresistas que la promovieron, simplificaba y codificaba los términos en que las instituciones de educación superior realizando investigación con apoyo federal podían reclamar los derechos de propiedad intelectual de los resultados de investigación. Se reforzaba y animaba a las universidades a obtener y explotar patentes para la comercialización de sus resultados de investigación. Los resultados muestran que en 2001 solo el 2,5% de las patentes de EEUU se derivan de la Universidad y que las mismas solo representaban el 4% de los presupuestos de I+D de las universidades. Por tanto la gran mayoría de las patentes universitarias no genera ingresos por derechos (*royalties*).

Aún más el sentimiento en las grandes corporaciones americanas ante políticas demasiado agresivas de comercialización de la investigación por parte de las universidades americanas es de empezar a considerarlas como competidoras más que como colaboradoras, lo que atrajo hacia Europa actividades de investigación de algunas multinacionales americanas.

⁹ Knowledge Economists' Policy Brief (2007).

¹⁰ *The Bah-Doyle Act*. Pub. Law N° 96-517, Section 6(a) 3015, 3019-28. 1980.

Como alternativa a estas prácticas comercializadoras, el fenómeno de “innovación abierta” (open innovation) parece estar ganando terreno, con anuncios en EEUU y Europa de programas abiertos de investigación colaborativa entre grandes corporaciones y universidades, con compromiso por todas las partes de garantizar el libre y público acceso a los resultados de investigación. En este sentido la iniciativa de “acceso abierto” (open access) de la Comisión Europea para garantizar el acceso libre y gratuito a todos los resultados de proyectos de investigación del 7º Programa Marco de Investigación y Desarrollo, puede marcar un hito en las conexiones de las universidades no solamente con las empresas sino también con las grandes editoriales de publicaciones científicas.

5. Los sistemas regionales de innovación y las universidades

De manera creciente las universidades están estableciendo lazos a nivel regional y nacional con la economía global basada en el conocimiento. En un estudio sobre las universidades británicas¹¹ se señalan 5 vías por las que las universidades contribuyen a la innovación: a) realizando investigación (básica o aplicada) en la frontera del conocimiento; b) dando a los estudiantes las capacidades necesarias para la innovación; c) intercambiando conocimiento, más que transfiriendo conocimiento, con las empresas incluyendo la transferencia de investigadores y tecnólogos; d) actuando como un nodo central en la red internacional de conocimiento, con capacidad de usar conocimiento generado en otras partes; y e) contribuyendo al liderazgo en el desarrollo económico regional basado en el conocimiento.

Figura 3. Tipología de sistemas de innovación y el papel de las universidades



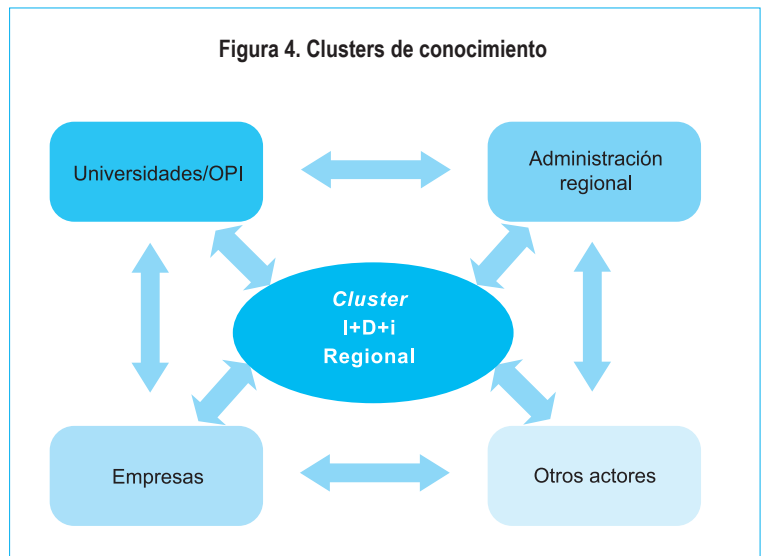
¹¹ UK National Endowment for Science, Technology and Arts (NESTA) (2007).

Los modos en que las universidades apoyan los procesos de innovación dependen en gran medida tanto de las iniciativas regionales, nacionales y comunitarias de estímulo a la innovación, de la naturaleza y estructura del tejido de empresas locales y del propio carácter de la universidad. Según estas variables se establece una tipología de sistemas locales de innovación¹² :

- Creación autóctona de nuevas empresas sin precursores en la región, en base a la explotación de tecnologías desarrolladas en la universidad. Sería la implantación práctica del modelo lineal de innovación: descubrimiento – patente – licencia – creación de empresa *start-up*. La innovación es guiada por el conocimiento científico con una universidad o centro de investigación local como institución base. Ejemplos de este tipo de sistemas de innovación lo encontramos en las numerosas nuevas empresas de base tecnológica generadas por las universidades en áreas en las que no existían antecedentes de empresas regionales.
- Creación de agrupaciones (*clusters*) de conocimiento. Son el resultado de la interacción entre compañías multinacionales intensivas en conocimiento y universidades y centros de investigación con una potente capacidad investigadora internacionalmente competitiva. Esta interacción trae beneficios tanto para las compañías que tiene acceso a investigación relevante para su negocio como para las universidades y regiones con financiación extra para actividades de I+D e información sobre las innovaciones demandadas por el mercado.

Ejemplos paradigmáticos de este tipo serían los *clusters* de conocimiento generados en torno a universidades punteras europeas como las de Cambridge, Leiden y la Universidad Católica de Lovaina. Para dar una idea del impacto económico de estos clusters de conocimiento, baste decir que un estudio reciente sobre la Universidad de Cambridge, estimaba que si la universidad no existiese serían necesarias inversiones por valor de 50 billones de libras y crear más de 150.000 puestos de trabajo para reemplazar el impacto de la universidad en la economía.

- Recolocación empresarial, debido a necesidades de recursos humanos, proximidad a mercados importantes o como resultado de las políticas regionales de atracción de inversiones. Las universidades contribuyen respondiendo a las necesidades especí-



¹² Lester (2005).

ficas de profesionales cualificados en saberes específicos, desarrollando currículos especializados y programas de formación continua. Otros posibles aportes de la universidad vendrían de la formación y asistencia técnica a proveedores locales y subcontratistas de la empresa. Este es el papel que con frecuencia juegan las universidades que apuestan por ser relevantes a nivel regional.

- Reconversión industrial con diversificación en empresas tecnológicas a partir del declive de empresas tradicionales, con las universidades estableciendo relaciones tecnológicas entre los actores, ayudando a su reconversión como negocio. Ejemplos de este tipo los tendríamos en la reconversión industrial de algunas zonas europeas como la acuicultura en Galicia e Irlanda.
- Mejora de empresas existentes, introduciendo nuevas tecnologías en los productos, procesos y servicios de las empresas existentes. La innovación es guiada por el cliente ya las universidades contribuyen en base a contratos de investigación y consultoría.

Esta diversidad de sistemas de innovación y de posible contribución de las universidades requiere también de una diferenciación y diversidad de tipos de universidad, desde universidades que puedan satisfacer las necesidades de formación, capacidades e investigación de empresas regionales a universidades de excelencia mundial en dominios específicos de investigación.

El reconocimiento generalizado de la contribución de las universidades a la innovación ha fomentado la aparición en las distintas administraciones de políticas y medidas encaminadas a fomentar la transferencia de tecnología de la academia a la empresa. En muchos casos las medidas adoptadas siguen los principios del modelo lineal de innovación fomentando medidas de promoción de la oferta científica de las universidades. En otros casos se apuesta por medidas del lado de la demanda, orientando las agendas de investigación de las universidades y centros de investigación a las necesidades de innovación de las empresas.

En un informe reciente¹³, un grupo de expertos promovido por la Comisión Europea recomienda que las universidades establezcan colaboraciones y asociaciones estructuradas con otras instituciones de investigación y empresas para participar de forma conjunta en la producción y aplicación de conocimiento. Para ello se recomienda que las administraciones públicas deben generar las condiciones, mecanismos e incentivos que favorezcan estas asociaciones estructuradas academia – empresa.

Se trataría de fomentar la creación de ecosistemas de investigación e innovación en el que las universidades, los centros de investigación, las administraciones públicas y las empresas puedan interactuar, desarrollarse y alcanzar la excelencia en un entorno que favorezca las complejas interacciones entre los distintos actores que requiere en general el proceso de innovación.

En esta misma línea el recientemente creado Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) trata de desarrollar Comunidades de Conocimiento e Innovación.

¹³ EUR 23322 Report of the ERA Expert Group on *Strengthening research institutions with a focus on university-based research* (2008).



6. La situación en España. Estrategia Universidad 2015

En España y en línea con la Agenda Europea para la Modernización de las Universidades, la *Estrategia Universidad 2015* es una iniciativa coordinada entre el Gobierno de España, las Comunidades Autónomas y las propias universidades encaminada a la modernización de las universidades españolas mediante la promoción de la excelencia en formación e investigación, la internacionalización del sistema universitario y su implicación en el cambio económico basado en el conocimiento y en la mejora de la innovación. La iniciativa pretende mejorar la formación y la investigación universitarias para adecuarlas a las necesidades y demandas sociales y al contexto internacional.

Dentro de esta Estrategia general, el Programa *Campus de Excelencia Internacional* (CEI) tiene por objetivo el situar a las universidades españolas entre las mejores de Europa, promoviendo el reconocimiento internacional y apoyando las fortalezas del sistema universitario español. Los principales objetivos parciales son: a) mejorar la visibilidad internacional de los mejores campus universitarios españoles a través de la promoción de agregaciones estratégicas para alcanzar masa crítica y excelencia internacional; b) promover la diversificación y especialización orientadas a la excelencia y c) promover el desarrollo de regiones innovadoras a partir de un sistema productivo basado en el conocimiento.

Se trata de desarrollar un nuevo concepto de campus universitario donde la interacción de las universidades con centros de investigación, centros tecnológicos, parques científicos y tecnológicos, empresas y otros agentes económicos y sociales, desarrolle comunidades territoriales de educación, investigación e innovación orientadas a la excelencia internacional en dominios de conocimiento específicos.

La ambición es incentivar entornos territoriales de vida universitaria que estén social y económicamente integrados con el entorno urbano y regional. Los campus deberán prestar especial atención a la sostenibilidad ambiental y alta calidad de servicios, es decir campus saludables y sostenibles que puedan contribuir a aumentar el atractivo del territorio de cara a estudiantes internacionales, personal académico e investigadores, así como a inversiones relacionadas con el conocimiento.

7. Conclusiones

En el contexto actual de globalización y complejidad creciente de nuestras sociedades en un mundo a veces descrito como plano por los retos y problemas comunes a los que se enfrentan las sociedades de todo el planeta, la innovación así como en general la resolución de los grandes problemas sociales (cambio climático, energía, alimentación, salud, lucha contra la pobreza, etc.) y el desarrollo social y económico sostenible, solo puede abordarse desde el conocimiento.

La educación, la investigación y la innovación son los tres pilares del triángulo del conocimiento, imprescindible para alcanzar la sociedad basada en el conocimiento. Las universidades como entidades generadoras de conocimiento básico de interés público y aplicado para innovación, juegan un papel fundamental en la transición a la sociedad del conocimiento. La modernización y reforma de las universidades es imprescindible para que nuestras universidades puedan asumir su responsabilidad social como motor de la innovación.

La creación de ecosistemas o comunidades de educación, investigación e innovación con las universidades jugando un papel central interactuando con las empresas otros centros de investigación y otros actores, tal y como se plantea en el programa *Campus de Excelencia* Internacional de la *Estrategia Universidad 2015* en España, parece ser el camino adecuado hacia la innovación.

Esto es importante en el contexto actual, con una nueva división del trabajo a escala global entre actividades intensivas en conocimiento y otras actividades y por los efectos de la presente crisis económica. Sabemos por experiencia propia en España la necesidad de un modelo de crecimiento económico sostenible basado en el conocimiento más que en sectores especulativos y coyunturales. Las universidades pueden ayudarnos a conseguirlo.

8. Bibliografía

- HUMBOLDT, W. von (1810): *Über die innere und aeussere Organisation der hoeheren wissenschaftlichen Anstalten in Berlin*.
- KNOWLEDGE ECONOMISTS' POLICY BRIEF (2007): *Universities must contribute to enhancing Europe's innovative performance*.
- LEAGUE OF EUROPEAN RESEARCH UNIVERSITIES (2006): *Universities and innovation: the Challenger for Europe*.
- NEWMAN, J. H. (1852): *The idea of the University*. Notre Dame University Press.
- SCHUMPETER, J. A. (1930): *Teoría del desarrollo económico [Business Cycles. A theoretical and Statistical Analysis of the Capitalistic Process]*. Mc Graw-Hill.

LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

Juan Mulet Meliá y Juan José Mangas Lavería *

Resumen

Tras presentar algunos conceptos básicos y un modelo de sistema de innovación que ha demostrado su eficacia para el análisis de la innovación en España y en siete comunidades autónomas, se pasa revista a los aspectos que se tienen habitualmente en cuenta a la hora de analizar un sistema de innovación regional, las fuentes de información normalmente utilizadas, las principales dificultades en la interpretación de los datos y algunos ejemplos concretos, extraídos de sistemas de innovación reales. Finalmente, se resumen las principales conclusiones y recomendaciones que habitualmente emergen de los análisis de los sistemas de innovación de varias regiones españolas. Unos análisis que, tras la evidente diversidad que hay entre unas y otras regiones, ponen de manifiesto problemas crónicos comunes a toda la sociedad española, y cuya resolución requerirá de esfuerzos en todos los niveles, nacional, regional y local.

Abstract

After introducing some basic concepts on innovation and describing an innovation system model successfully used in the analysis of innovation in Spain and seven Spanish Autonomous Communities, the main issues to be taken into account when analyzing a regional innovation system are presented, including information sources, the main difficulties usually found in the data evaluation process, and some specific examples from real innovation systems. Finally, the main conclusions and recommendations which usually arise from the analyses of several Spanish regions innovation systems are summarized. From these analyses, and in spite of the Spanish regions diversity, some chronic problems, common to the Spanish innovation system stand out. Overcoming these problems will require sustained efforts at the regional, national and local level.

1. Introducción

La mayor proximidad de las administraciones regionales, junto con el hecho de que la región es el ámbito donde los procesos de cooperación para la innovación entre las empresas y los demás agentes, públicos y privados, pueden tener lugar de forma más fluida, son las razones por las que cada día más expertos piensan que ese debería ser el marco donde ensayar y ajustar permanentemente la interacción sinérgica entre gobierno regional, empresas y universidad, requisito imprescindible para el fomento de la innovación, en las condiciones de cambio acelerado y turbulento a que estamos asistiendo. Por este motivo, el análisis de los sistemas de innovación regionales cobra cada vez más importancia como paso previo al diseño de políticas de fomento y estímulo a la productividad y competitividad de las empresas.

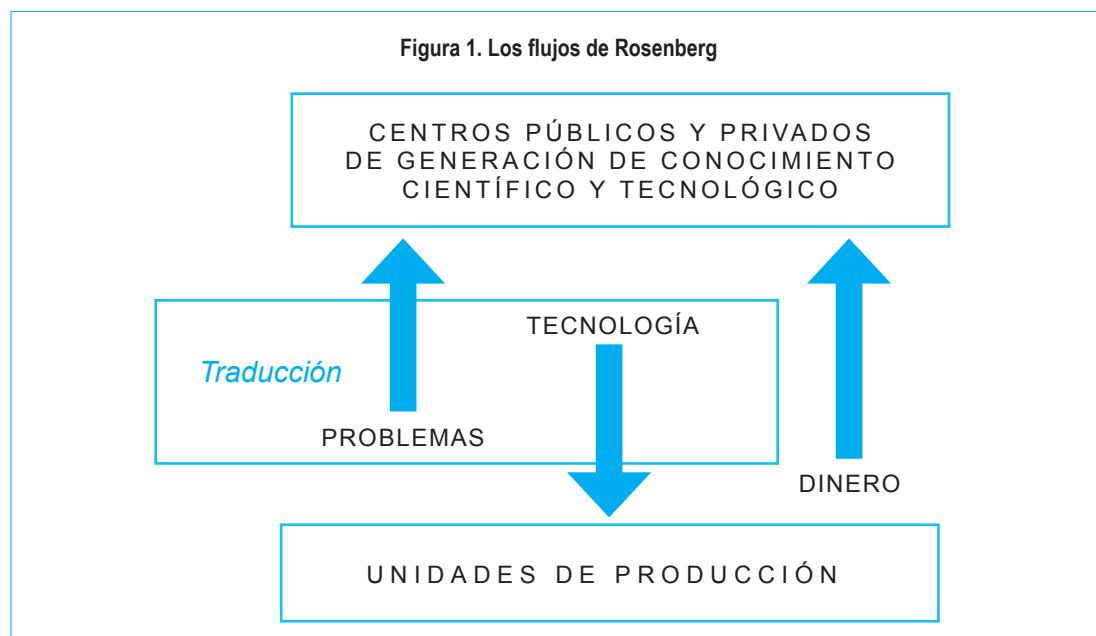
En lo que sigue, tras presentar algunos conceptos básicos y un modelo de sistema de innovación que ha demostrado su eficacia para el análisis de la innovación en España y en siete comunidades autónomas, se pasa revista a los aspectos que se tienen habitualmente en cuenta a la hora de analizar un sistema de innovación regional, las fuentes de información normalmente utilizadas, las principales dificultades en la interpretación de los datos y algunos ejemplos concretos, extraídos de sistemas de innovación reales. Finalmente, se resumen las principales conclusiones y recomendaciones que habitualmente emergen de los análisis de los sistemas de innovación de varias regiones españolas. Unos análisis que, tras la evidente diversidad que hay entre unas y otras regiones, ponen de manifiesto problemas crónicos comunes a toda la sociedad española, y cuya resolución requerirá de esfuerzos en todos los niveles, nacional, regional y local.

* Director General y Asesor de la Fundación Cotec, respectivamente.

2. Los sistemas regionales de innovación

La innovación es el proceso que convierte conocimiento en Producto Interior Bruto y bienestar, bien mediante la creación de nuevos productos o servicios, o la mejora de los existentes, y su introducción con éxito en el mercado, o bien mediante la mejora de los procesos de producción de productos o provisión de servicios, que los haga más competitivos.¹ Se trata por tanto de una actividad netamente empresarial, aunque en el proceso también intervienen otros agentes que pueden facilitar o dificultar la actividad innovadora.

En 1982, Rosenberg² averiguó que la eficiencia de la investigación, tanto la empresarial como la pública, aumentaba de forma significativa cuando la empresa, de forma individual o conjunta, era capaz de detectar sus problemas tecnológicos y de hacerlos llegar convenientemente descritos a los investigadores. Descubrió que una investigación eficiente necesitaba que se establecieran entre las unidades de producción y los laboratorios científicos no sólo flujos de financiación desde las unidades de producción a los centros de investigación, y de tecnología en sentido contrario, sino también un tercer flujo, que era el de problemas que surgían durante los procesos de producción o de provisión de servicios y que eran presentados a los investigadores para su solución (Figura 1). Por supuesto, ayudaba a la eficiencia la sincronización entre los flujos financieros y los de problemas, porque, cuando no existía, los problemas que se resolvían o bien eran planteados por los propios investigadores o bien detectados en tejidos productivos distintos de los que aportaban los recursos que permitían la supervivencia de los laboratorios.



¹ OCDE (2005).

² Rosenberg (1981).

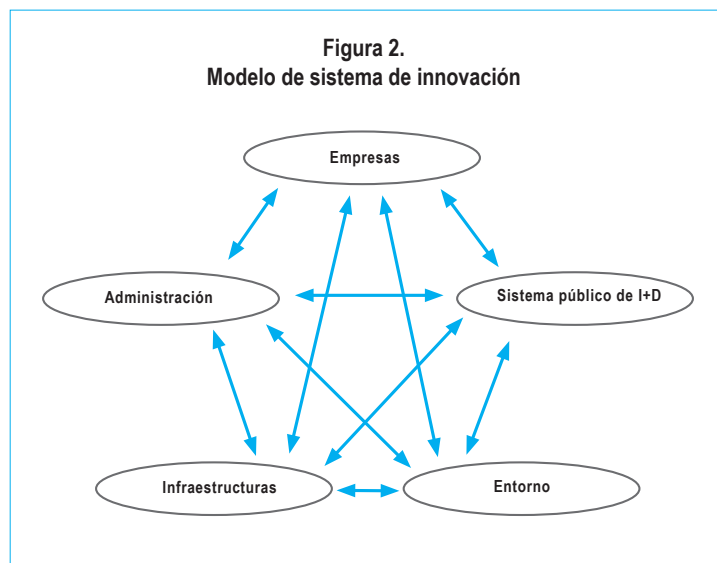
Un refinamiento importante de este modelo vino cuando se comprobó que el diálogo entre las unidades de producción y las de investigación estaba dificultado por sus diferentes lenguajes. Eran necesarios “traductores” que fuesen capaces de poner en términos comprensibles por los investigadores los problemas detectados y también capaces de hacer que la tecnología estuviera adaptada a las habilidades tecnológicas de la unidad de producción que la necesitara.

Años más tarde se logró otro avance en la comprensión del fenómeno de la innovación, cuando se reconoció que, si bien la innovación es un hecho característico de la empresa y sobre el que ésta debe tomar la principal responsabilidad, hay también muchos otros agentes pueden llegar a ser imprescindibles en múltiples circunstancias y de cuya actuación depende en buena medida que las actividades innovadoras de la empresa fructifiquen adecuadamente. Por este motivo, uno de los métodos más eficaces para entender la innovación es admitir que ésta tiene lugar dentro de un sistema nacional, regional o local. A principios de la década de los 90, Lundvall definió el sistema de innovación como “el conjunto de elementos que, en el ámbito nacional, regional o local, actúan e interaccionan, tanto a favor como en contra, de cualquier proceso de creación, difusión o uso de conocimiento económicamente útil”.³

Admitido que el proceso de innovación puede estudiarse como un sistema, el primer paso para hacerlo sería su “partición”, es decir, su descomposición en subsistemas o agentes, y la definición de las relaciones entre los mismos. Evidentemente, no existe un modelo único de sistema de innovación válido para todos los casos, y lo más importante es buscar el equilibrio entre la complejidad y la eficacia del análisis.

En Cotec se ha definido un modelo⁴ que ha demostrado ser útil para el análisis, tanto del sistema nacional de innovación como de varios sistemas regionales, que los descompone en cinco subsistemas o agentes: la empresa, el sistema público de I+D, las infraestructuras de soporte a la innovación, las administraciones públicas y el entorno (Figura 2).

El primer y fundamental agente de cualquier sistema de innovación es, por supuesto, la empresa, porque es la única capaz de convertir el conocimiento en riqueza al colocar sus productos y servicios innovadores en el mercado.



³ Lundvall (1992).

⁴ Cotec (2004).

En España, y en muchos de los países de nuestro entorno, el principal agente creador de conocimiento susceptible de ser aplicado en la actividad innovadora, es el sistema público de I+D, que en este modelo se configura como uno de los agentes.

Por sistema público de I+D se entiende el conjunto de todas las instituciones y organismos de titularidad pública dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo. Estas instituciones juegan un importante papel en cualquier sistema de innovación, tanto por ser generadoras de conocimientos científicos como por su labor casi exclusiva en la formación de investigadores. Su influencia no se deja sentir sólo en los sectores de alta tecnología sino que, en el actual mercado competitivo y globalizado, debe estar conectado estrechamente con la totalidad del sistema productivo. Sin duda, la utilidad para la innovación del sistema público de I+D depende no sólo de la calidad de la ciencia y tecnología que desarrolla, sino también de su articulación con el tejido empresarial. En España, a diferencia de otros países de nuestro entorno, la generación de conocimiento científico se concentra, con mucha más intensidad que en ningún otro, en los centros públicos -Universidades y Organismos Públicos de Investigación (OPI)-, lo que sin duda hace recaer sobre estas instituciones una mayor responsabilidad en lograr que la sociedad se beneficie de los resultados de su trabajo, por ejemplo contribuyendo a una más eficaz innovación tecnológica.

El efecto traductor del Modelo de Rosenberg corre a cargo de las denominadas infraestructuras u organizaciones de soporte a la innovación. Se trata de entidades de ámbito público, semipúblico o privado, que tienen capacidad para entender las necesidades de conocimiento de las empresas y para localizar, o generar en su caso, la tecnología que las satisfaga.

Estas organizaciones se engloban en este modelo en el subsistema “infraestructuras de soporte a la innovación”; un conjunto de entidades de muy diversa titularidad concebidas para facilitar la actividad innovadora de las empresas, proporcionándoles medios materiales y humanos para su I+D, expertos en tecnología, soluciones a problemas técnicos y de gestión, así como información y una gran variedad de servicios de naturaleza tecnológica. Las infraestructuras se configuran así como entidades de servicios avanzados orientadas a complementar los recursos de las empresas en su función innovadora. Son particularmente importantes en el caso de las pymes, y sobre todo para las de sectores productivos tradicionales, que acceden con más dificultad a información, recursos humanos y financieros e instalaciones para completar por sí mismas sus procesos de innovación.

El tipo más característico de infraestructura con capacidad propia para realizar actividades de I+D es el centro tecnológico. Suele tratarse de centros privados, soportados por la asociación de empresas que hace uso de sus servicios.⁵ También puede tratarse de centros creados por la Administración para estimular el uso de una determinada tecnología. No obstante, para atender a este fin se tiende cada vez más a hacer uso de los recursos disponibles en

⁵ FEDIT (2009).



el sistema público de I+D, especialmente en las universidades, que en los países de nuestro entorno constituyen, con diferencia, la principal concentración de activos para la I+D, tanto en cantidad como en calidad.

En cuanto a las entidades de intermediación, su principal actividad es, por un lado, difundir las ventajas que ofrecen las nuevas posibilidades tecnológicas, que al principio no son claramente percibidas por el mundo empresarial, y por otro lado enfocar y canalizar las necesidades empresariales de I+D, a menudo poco definidas, especialmente en el caso de las pymes. Estas infraestructuras se pueden por tanto visualizar como agentes que hacen de interfaz entre las empresas y los otros agentes del sistema de innovación, reforzando los flujos entre los mismos.

Por último, los parques tecnológicos son iniciativas urbanísticas de ámbito local o regional, destinadas a estimular la inversión en actividades de alta tecnología, fomentar la comunicación entre los sectores investigador e industrial y crear empleo mediante la concentración física de empresas con base tecnológica. Actualmente, existe una clara tendencia a la creación de parques de dimensiones mucho menores y con una conexión muy fuerte con universidades, que son denominados parques científicos.⁶

En este modelo, las administraciones públicas, en sus diferentes niveles, actúan, mediante sus políticas de fomento de la innovación, como redistribuidoras de renta y como reguladoras. Actualmente se les reconoce también un papel como generadoras de mercados tractores.

En la actualidad, las administraciones públicas de todos los países avanzados apoyan activamente el proceso de innovación tecnológica. Este apoyo se concreta en una serie de políticas y actuaciones que afectan a todas las etapas de creación, difusión y uso del conocimiento. La ciencia, la tecnología y su utilización por el tejido productivo son objeto de muy diversas acciones por parte de las administraciones. Entre otras, se pueden destacar las de fomento de la innovación, que se concretan en la concesión de subvenciones y créditos blandos y en normas de política fiscal sobre las actividades de innovación. Además, son frecuentes acciones intangibles como la emisión de recomendaciones o la realización de programas de prospectiva tecnológica. Las denominadas genéricamente agencias de política científica y desarrollo tecnológico desempeñan algunas de estas funciones, que pueden ir desde la preparación de normas legislativas hasta la gestión de las ayudas a las empresas, pasando por el diseño de acciones de orientación de las actividades científicas y tecnológicas de los centros públicos de investigación.

Por último, el quinto elemento de este modelo engloba el amplio conjunto de instituciones que no enfocan específicamente su actividad a la innovación, pero sin las cuales ésta sería imposible, o mucho menos eficaz. Ejemplos de estas instituciones son el sistema educativo, el sistema financiero, las infraestructuras comerciales y, por supuesto, el mercado.

⁶ APTE (2009).

2. El análisis de un sistema de innovación regional

El análisis de un sistema de innovación regional debe incluir el examen individual de cada uno de los subsistemas citados y su comparación con sus equivalentes de otros sistemas de referencia. En esta tarea, el principal elemento limitador suele ser en la mayoría de los casos la disponibilidad y calidad de datos que describan aspectos relevantes de cada uno de los subsistemas.

De modo general, pueden citarse dos problemas básicos en la recogida de datos. El primero es su vigencia. Es evidente que, cuanto más recientes sean los datos analizados, más relevantes serán las conclusiones que puedan extraerse de los mismos. Pero por desgracia, la actualidad de la información disponible es muy heterogénea. Por ejemplo, hay datos económicos que se publican trimestralmente, incluso mensualmente, por lo que pueden considerarse plenamente vigentes, al menos hasta el momento de cerrar la edición del documento de análisis correspondiente. Pero otros en cambio, como son los indicadores de la actividad de I+D o de innovación en España, sólo se publican a finales de cada año, y se refieren al año anterior, por lo que la información que se maneje para el análisis tendrá un desfase típico de unos dos años. Y si se trata de indicadores internacionales, como los que publican periódica u ocasionalmente la Comisión Europea o la OCDE, tanto la periodicidad de cada publicación como su desfase temporal pueden ser aún mayores.

El segundo problema es la homogeneidad. Puesto que buena parte del análisis de un sistema de innovación se basa en comparaciones con otros sistemas de referencia, es obvio que los datos utilizados para analizar un sistema deben ser comparables con datos equivalentes de otros sistemas. En general, pueden tenerse unas razonables garantías de la homogeneidad y consecuente comparabilidad de los datos cuando éstos provienen de una única fuente, que publica los mismos datos para los distintos sistemas a comparar. Este sería el caso, por ejemplo, de los que publica el Instituto Nacional de Estadística (INE) para cada una de las Comunidades Autónomas españolas y para el conjunto del país. Podría decirse lo mismo de los datos publicados por Eurostat para las diversas regiones europeas, y para sus países respectivos y el conjunto de la Unión, aunque con alguna reserva según el tipo de indicador, ya que las fuentes originales son los respectivos organismos estadísticos de cada Estado Miembro, y esto podría conllevar diferencias metodológicas que desvirtúen la comparación, pese al esfuerzo de homogeneización realizado por la propia Eurostat. Mucho más problemático sería el intento de comparación directa de datos publicados por los organismos estadísticos de cada país o de cada región. En este caso, salvo para los indicadores más simples, el aseguramiento de una mínima homogeneidad de las distintas metodologías utilizadas puede ser una tarea que desborde los recursos disponibles en el equipo encargado de realizar el análisis. Por último, siempre es necesario utilizar datos que no publican las autoridades estadísticas, sino los propios organismos involucrados en los procesos innovadores. Sería, por ejemplo, el caso de las memorias de actividades de centros públicos de investigación, universidades o de organismos



de intermediación. En este caso la inevitable falta de homogeneidad a priori puede corregirse en parte por la proximidad de las fuentes, cuyos responsables pueden ser entrevistados personalmente. Ni que decir tiene que esta última es la única opción cuando, como a veces ocurre, algún organismo relevante no publica datos sobre su actividad.

Hay un tercer problema que combina los de vigencia y homogeneidad citados anteriormente, y es el de la continuidad temporal. Si se usa como base de análisis una simple foto fija de un sistema, puede llegarse a conclusiones erróneas, ya que los resultados observados pueden ser debidos a causas coyunturales que no volverán a repetirse. Para un análisis adecuado, que permita calibrar la evolución del sistema en el tiempo, y establecer una mínima correlación entre determinados datos observados y sus posibles causas, debería disponerse de series temporales de datos homogéneos y comparables que cubran un periodo mínimo de tres, y preferiblemente, cinco años.

Una vez disponible una colección de datos significativa, el análisis suele realizarse examinando los aspectos que se describen a continuación.

2.1. La región en su contexto

En general, es útil comenzar el análisis de un sistema de innovación regional revisando una serie de datos generales que sitúen el sistema regional en un marco de referencia. Para la mayoría de las regiones españolas, el sistema de referencia con el que comparar los indicadores regionales es el sistema nacional, que a su vez puede compararse, al menos en determinados indicadores básicos, con los de otros países.

Entre estos indicadores, los más elementales serían la población y el PIB y su crecimiento, que dan una idea de los recursos de que dispone la región y del dinamismo de su economía. Además, en casi todos los análisis que tienen que ver con la actividad de I+D o de innovación, el PIB es la referencia utilizada para medir el esfuerzo realizado, en términos de recursos económicos aplicados. Una forma fácil de comparar y visualizar la evolución del PIB es mediante gráficos como el de la Figura 3.

Si se desea hacer la comparación a escala europea, pueden usarse los datos económicos regionales que publica la oficina de estadística de la UE, Eurostat, con tres niveles posibles de desagregación territorial. El nivel en el que el desglose sería el equivalente a las Comunidades Autónomas españolas es el NUTS (*Nomenclature of Territorial Units for Statistics*) de nivel 2. Hay también un nivel 1, que agrupa estas unidades territoriales, de modo que su número, en el caso de España, se reduciría a 7; y el nivel 3, que desagregaría a nivel de las 50 provincias. En el nivel NUTS2, que sería el más adecuado para estos fines, el número de

Figura 3.
Visualización de la evolución del PIB de una región en el contexto español

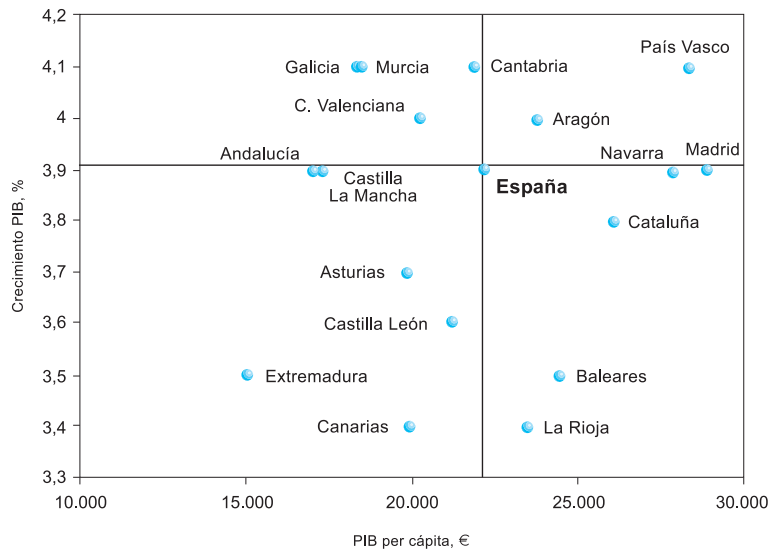
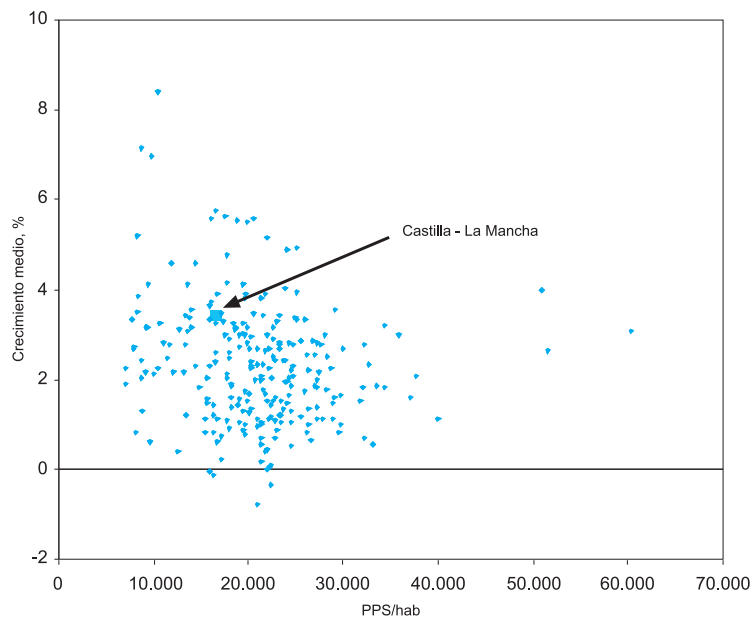


Figura 4.
Visualización de la evolución del PIB de una región en el contexto europeo





unidades territoriales en la UE15 es de 214, y en la UE25 se eleva a 255.⁷ Aunque entre un número tan elevado no es posible identificar regiones individuales, sí da una idea del nivel y evolución económica relativos la situación de la región a analizar en una nube de puntos que indique el PIB per cápita y crecimiento de todas las regiones, como el mostrado en la Figura 4.

2.2. Estructura productiva

Parte de la explicación del nivel y evolución económica de la región reside en su estructura productiva. Dos magnitudes importantes para este análisis son la contribución y peso relativo de cada sector productivo en el VAB y el empleo total de la región.

La fuente de datos más adecuada para este análisis es la contabilidad regional del INE, donde pueden obtenerse las cifras desglosadas por CCAA de las grandes ramas de actividad (Agricultura, Energía, Industria, Construcción y Servicios) del año anterior o de dos años antes, y un desglose algo más detallado, de unos 28 sectores, correspondiente al año previo al último desglose disponible por grandes ramas.

La descomposición porcentual del VAB total en grandes ramas (Figura 5) ya da una primera idea de la capacidad innovadora de la región. Otra vista interesante para este análisis es la relación entre VAB y empleo de cada rama y su comparación con el conjunto de España, lo que da una idea del nivel general de la productividad de la región (Figura 6). Adviértase que en esta vista no se ha incluido el sector Energía, que se presta muy mal a comparaciones, al generar un VAB muy elevado con un número muy pequeño de empleados, lo que da lugar a fuertes fluctuaciones.

Las razones de la distinta productividad aparente de cada rama tienen, evidentemente, mucho que ver con el tipo de sectores que las componen. Una forma rápida de visualizar la composición sectorial (como se ha dicho, del año anterior al último disponible para las grandes ramas de actividad) es el índice de especialización, que compara el peso de cada sector en la economía regional con el que tiene en el conjunto de la economía nacional. Una región como la reflejada en la Figura 7 muestra un peso relativo muy elevado, más del doble de la media nacional, de sectores con un contenido tecnológico relativamente menor, como Alimentación, Textil o Agricultura, mientras que el peso de sectores más demandantes de tecnología como Equipo eléctrico y electrónico o Química es aproximadamente la mitad que la media del conjunto de España.

⁷ EUROSTAT (2010).

Figura 5.
Contribución de las grandes ramas de actividad al VAB regional

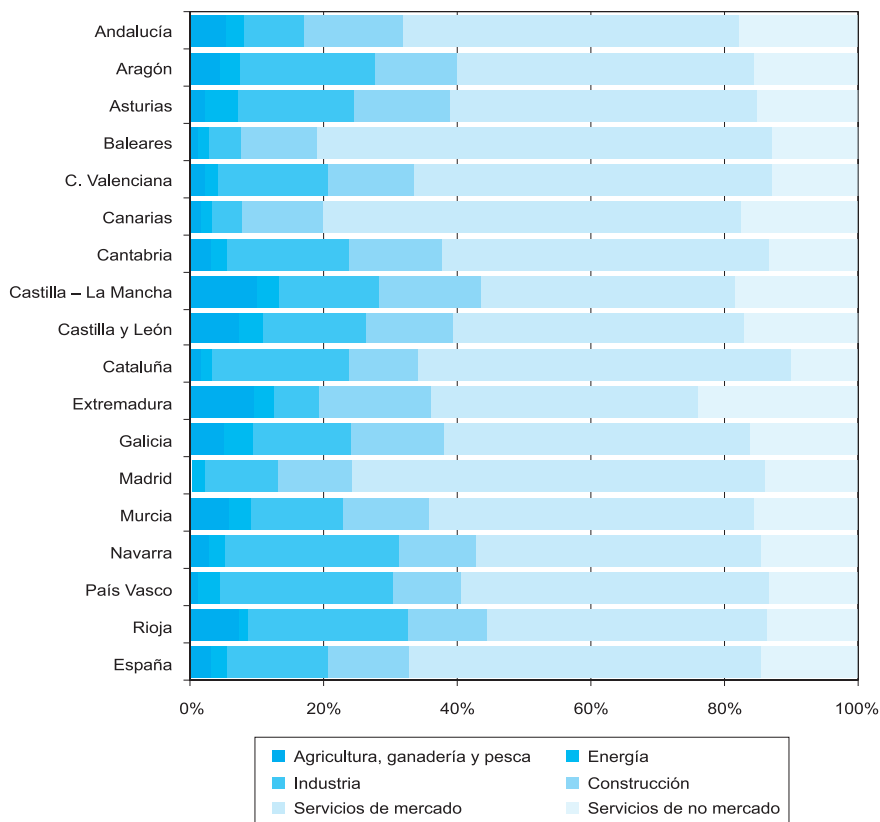
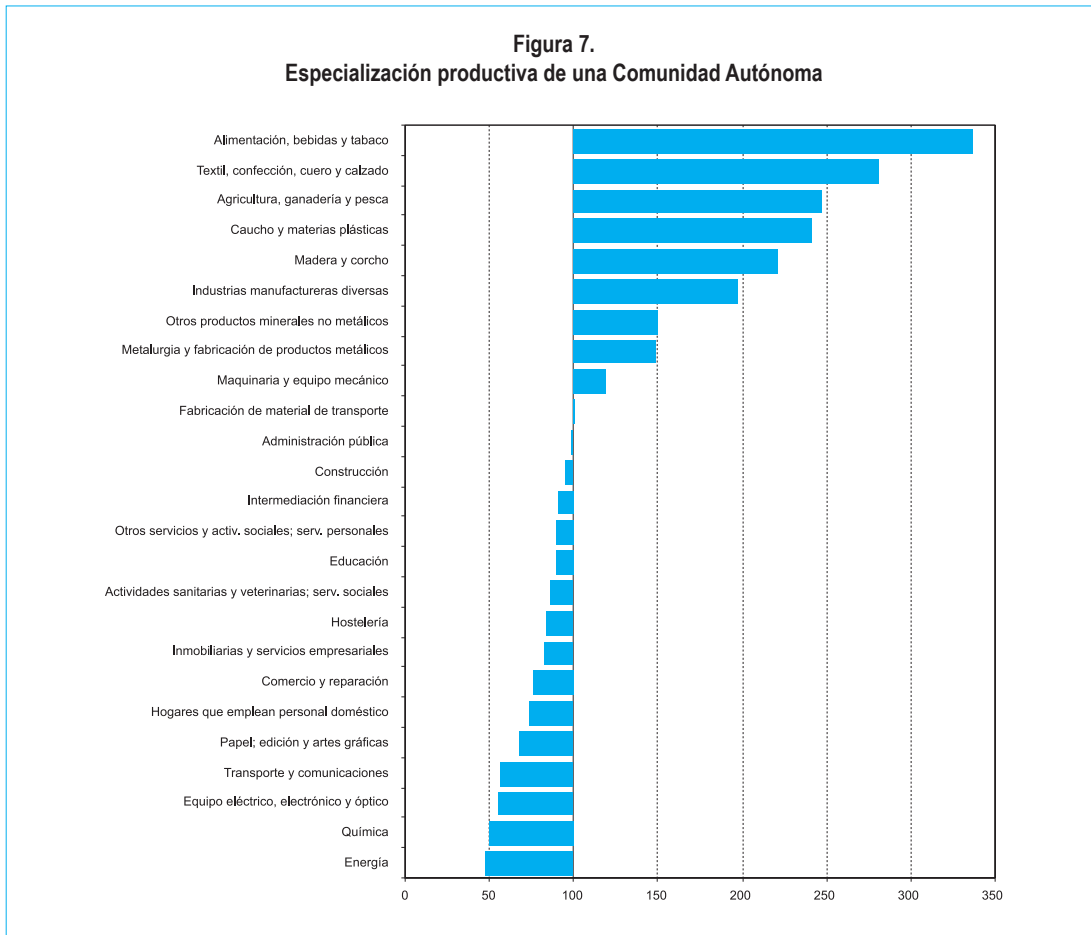


Figura 6.
Evolución del VAB generado por empleado

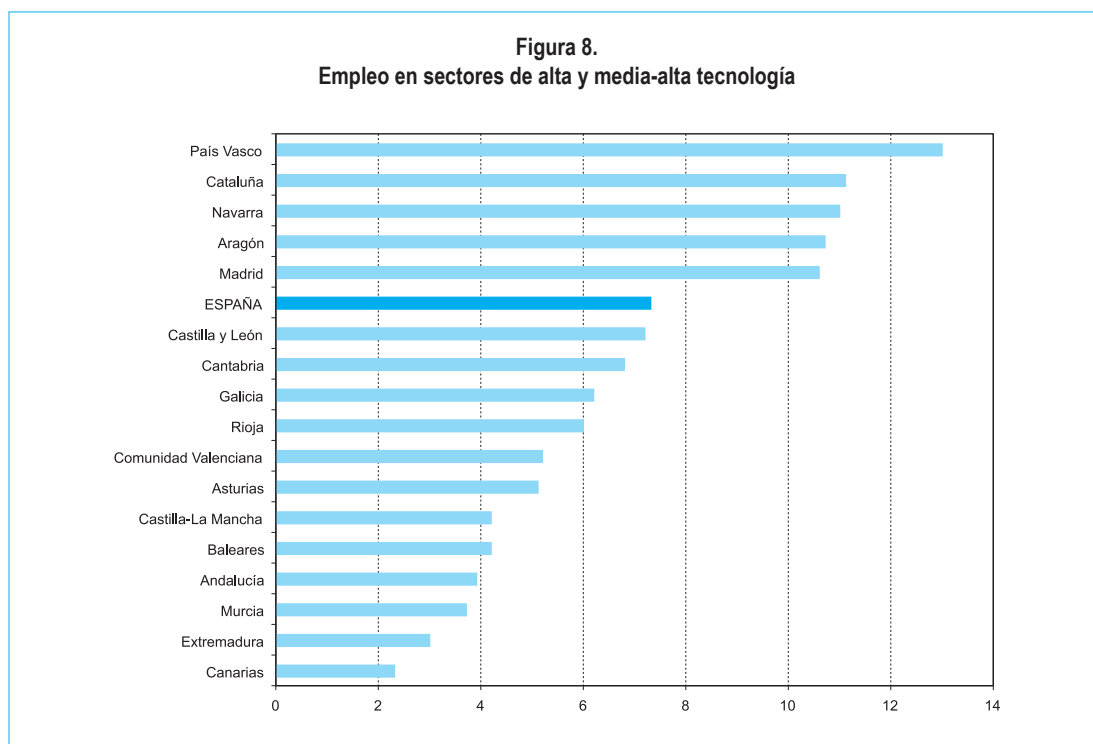




Otra buena estimación de la intensidad tecnológica de la economía regional es el peso del empleo en sectores de alta y media-alta tecnología en el conjunto de la región, o su aportación al VAB regional, datos disponibles en los Indicadores de alta tecnología publicados por el INE (Figura 8).

También es útil para hacerse una idea del potencial innovador de una región, observar la distribución de sus empresas por tamaños. En general se repite el desfavorable perfil del conjunto de España, con un número demasiado pequeño de empresas medianas y grandes (salvo Madrid y Cataluña, donde se concentran las sedes de muchas empresas). Sin embargo, en algunas regiones se puede apreciar una concentración de empresas medianas superior a la media en algunas ramas de actividad, que abre mayores posibilidades de realización de proyectos innovadores más ambiciosos.

En cualquier caso, siempre conviene tener una idea de cuáles son los sectores de una región que tienen mayor o menor crecimiento, y cuál es la aportación de cada sector al crecimiento total de una región. Las series temporales de la contabilidad regional del INE también



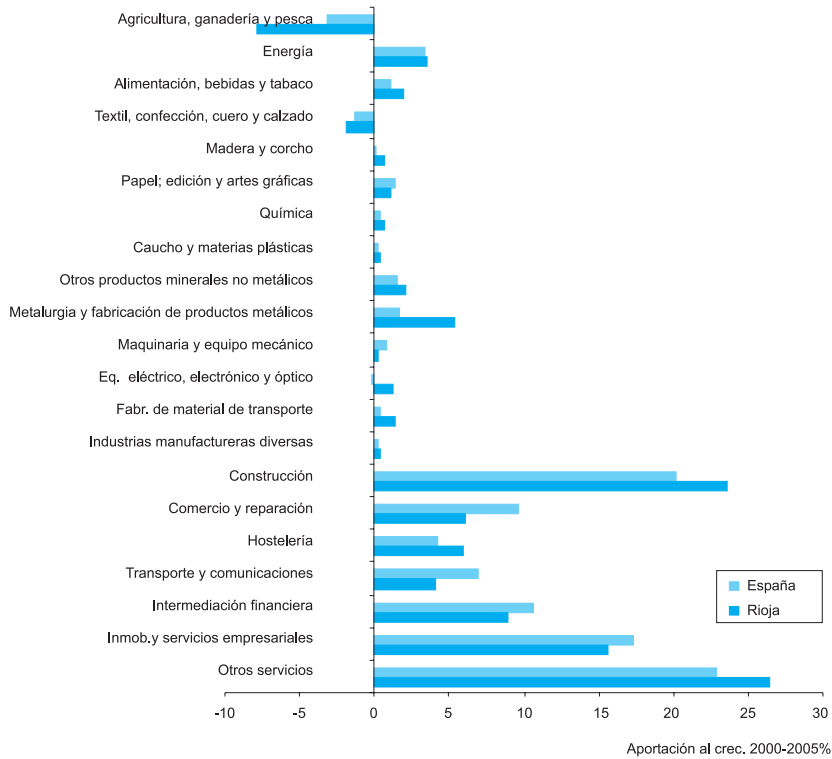
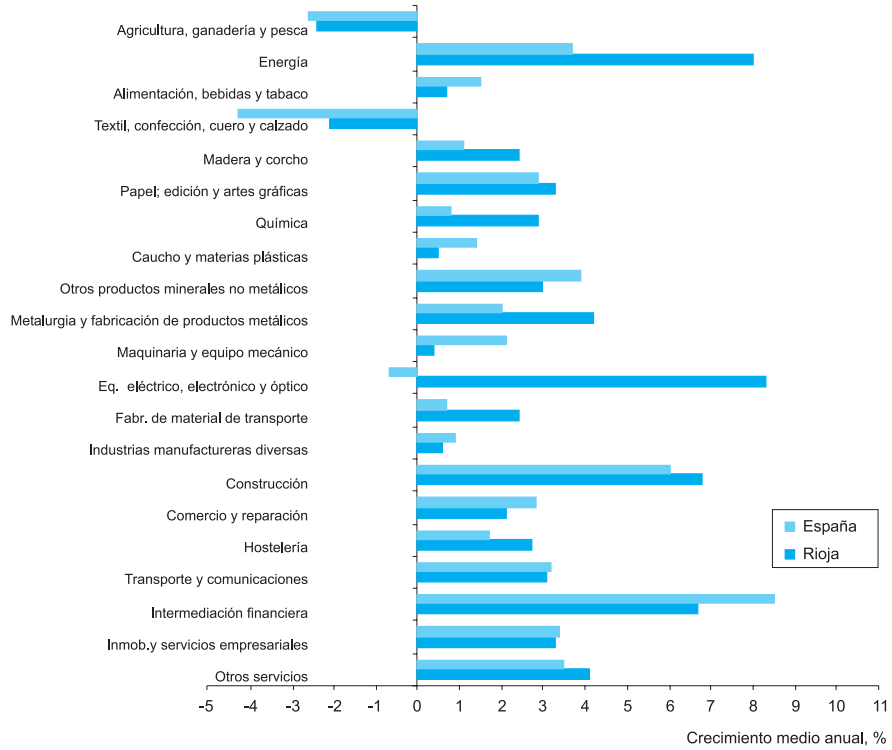
permiten obtener esta vista general con gráficas como las mostradas en la Figura 9. Puede verse la diferencia entre el crecimiento del VAB de un sector y su aportación al crecimiento del VAB regional, donde también influye el tamaño de dicho sector.

2.3. Pautas de innovación de las empresas

En casi todos los países de la OCDE, los datos sobre su actividad innovadora proceden de las encuestas que se realizan siguiendo las pautas de la edición más reciente del *Manual de Oslo*. Esto permite comparar con cierta tranquilidad los valores de los diferentes indicadores con los de otros países de la misma área, pero no asegura que se esté midiendo toda la actividad innovadora del país. Pero, en cualquier caso, hay otras dificultades que obligan a relativizar los resultados que proporcionan las autoridades estadísticas, que sin duda garantizan el proceso de toma de datos y las operaciones posteriores para reflejar lo que realmente se mide. Quizá la limitación más importante viene de la inevitable dependencia del encuestado, porque es él quien define y califica las innovaciones que informa. En las innovaciones indudablemente radicales habrá siempre coincidencia, mientras que en las demás, en las incrementales, los criterios pueden ser muy diversos.



Figura 9. Crecimiento y aportación al crecimiento total de una Comunidad Autónoma de diversos sectores productivos



Por lo que se refiere a la valoración de las actividades empresariales que conducen a la innovación, el *Manual de Oslo* procede a clasificarlas en tres grandes grupos. Uno se refiere a la generación y adquisición de conocimiento, otro a la preparación para la producción o provisión de nuevos o mejorados productos o servicios y un tercero a la reducción del riesgo comercial de la futura oferta.

La actividad de investigación y desarrollo corresponde al primer grupo y su valoración presenta pocas dificultades, porque son gastos bien definidos y por regla general bien contabilizados, tanto si se realizan internamente como si son subcontratados. Estas actividades, según los resultados obtenidos en todas las encuestas, son las de mayor coste, por lo que constituyen el *proxy* más frecuentemente utilizado en las estimaciones de actividad innovadora. La siguiente actividad en importancia económica en todas las encuestas es la adquisición de tecnología incorporada en los bienes de equipo y en los productos intermedios adquiridos. Y la razón de su importancia económica puede estar en su dificultad de medida. Es evidente que un bien de equipo debe valer más que el conjunto de sus componentes, porque es la tecnología que incorpora la que le convierte en lo que es, pero no está totalmente claro cómo debe valorarse este conocimiento. Con mucha frecuencia se opta por asignar el coste total del equipo o del producto intermedio a la actividad innovadora, sobrevalorándola. El último elemento de este primer grupo es la adquisición de tecnología en forma de patentes, licencias o *know-how*, cuyo valor puede ser el de mercado.

En el segundo grupo, el de preparación para la producción, se incluye la ingeniería, el diseño, la formación y los costes de las preseries. Todos ellos fácilmente valorables. Y en el tercer grupo se encuentran actividades muy específicas de cada sector para asegurar lo más posible el éxito comercial. Como ejemplo pueden citarse los muestrarios que habitualmente fabrican las industrias textiles y del calzado.

En el caso de España, nuestro Instituto Nacional de Estadística tiene una larga experiencia en estas encuestas, que empezaron en 1998 y son anuales desde 2002, y que nuestra legislación hace de respuesta obligatoria. El INE puede proporcionar, bajo pedido, y con ciertas limitaciones en cuanto al desglose, impuestas por la obligación de preservar el secreto estadístico, datos desagregados para las empresas con sede en una determinada región.

Es importante tener en cuenta que en las encuestas sólo se solicitan a la empresa informante de forma desagregada por Comunidad Autónoma dos variables del cuestionario (gasto ejecutado en I+D y en innovación), de modo que, para el resto de las variables, los datos incluyen la actividad de todos los establecimientos de la empresa, los cuales pueden estar ubicados en distintas Comunidades Autónomas. Esto tiene dos implicaciones importantes que conviene tener en cuenta para comprender adecuadamente las cifras referentes a una región específica. Por un lado, el gasto en I+D y en innovación de las empresas de esa región (o sea, con sede en esta Comunidad) no coincidirá con el gasto ejecutado en la región que publica el INE, ya que dicho gasto es igual al gasto total por estos conceptos de las empresas



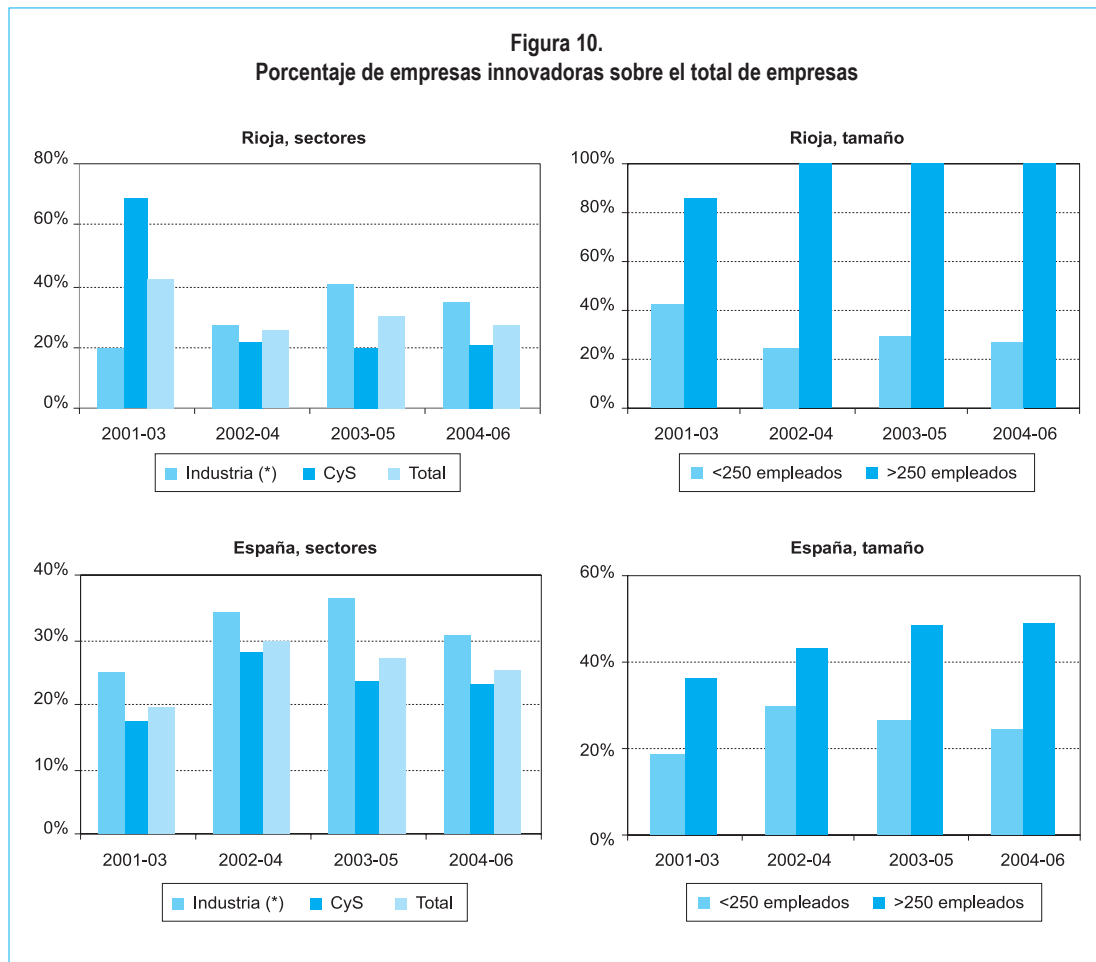
con sede en la región, menos la parte de este gasto que esas empresas ejecutan fuera de la región, mas el gasto ejecutado en la región por otras empresas españolas con sede en otras comunidades autónomas. Y por otro, el único criterio posible para caracterizar de forma aproximada la actividad innovadora regional en aquellas variables que no sean gasto en I+D y en innovación es la ubicación de la sede social de la empresa.

Otra limitación de los datos de las encuestas de innovación del INE es que no incluyen, ni en los desgloses por Comunidad Autónoma ni a escala de toda la nación, los de empresas con menos de 10 empleados, las cuales, en el caso español, constituyen la inmensa mayoría. A esta limitación se añade la obligación de preservar el secreto estadístico, lo que en especialmente en el caso de las comunidades más pequeñas, limita el grado de desglose disponible. Así, es frecuente que cualquier desglose sectorial, aunque sea por las grandes ramas de actividad (Industria, Servicios...) no sea compatible con un desglose entre empresas grandes y pequeñas, que sólo es posible para el conjunto de todas las empresas.

Con todas estas limitaciones, las encuestas de innovación del INE constituyen la fuente más solvente de datos para determinar el comportamiento innovador de las empresas a escala regional, y su comparación con las demás regiones y con el conjunto del país. La comparación con otros países, o con regiones de otros países, es mucho más arriesgada por la falta de homogeneidad, tanto de los datos como de las metodologías usadas para su recogida. Aunque las encuestas de innovación todavía están evolucionando con bastante rapidez y en consecuencia los tipos de datos presentados experimentan alguna variación de un año a otro, hay una serie de indicadores básicos que se mantienen en el tiempo y son los más utilizados para valorar las pautas de innovación regionales. Los principales se relacionan a continuación.

Número de empresas innovadoras. La encuesta distingue entre las empresas innovadoras en el año anterior o en los tres años anteriores al de realización de la encuesta (empresas que han colocado en el mercado un producto o servicio nuevo o mejorado, o han mejorado alguno de sus procesos de producción) y también las denominadas empresas EIN, que son aquéllas con innovaciones aún no finalizadas, finalizadas sin éxito o abandonadas, también en los últimos tres años. Los datos incluyen número de empresas y porcentaje sobre el total.

Este último indicador es, lógicamente, el usado para comparar una región con el conjunto del país, con el grado de desglose que permita en cada caso la preservación del secreto estadístico. En el ejemplo mostrado en la Figura 10, se presentan dos vistas, una que distingue entre empresas de Agricultura e Industria o de Construcción y Servicios, y otra según sean empresas de más o menos de 250 empleados. Pueden verse algunas características frecuentes en regiones pequeñas, por un lado que la casi totalidad de las empresas grandes se declaran innovadoras (aunque su número absoluto sea muy reducido) y por otra las grandes fluctuaciones que pueden apreciarse en las pequeñas en algunos años, consecuencia en buena medida del tamaño relativamente reducido de la muestra. También es un hecho a resaltar que, aunque en la rama de Construcción y Servicios el porcentaje de empresas innovadoras

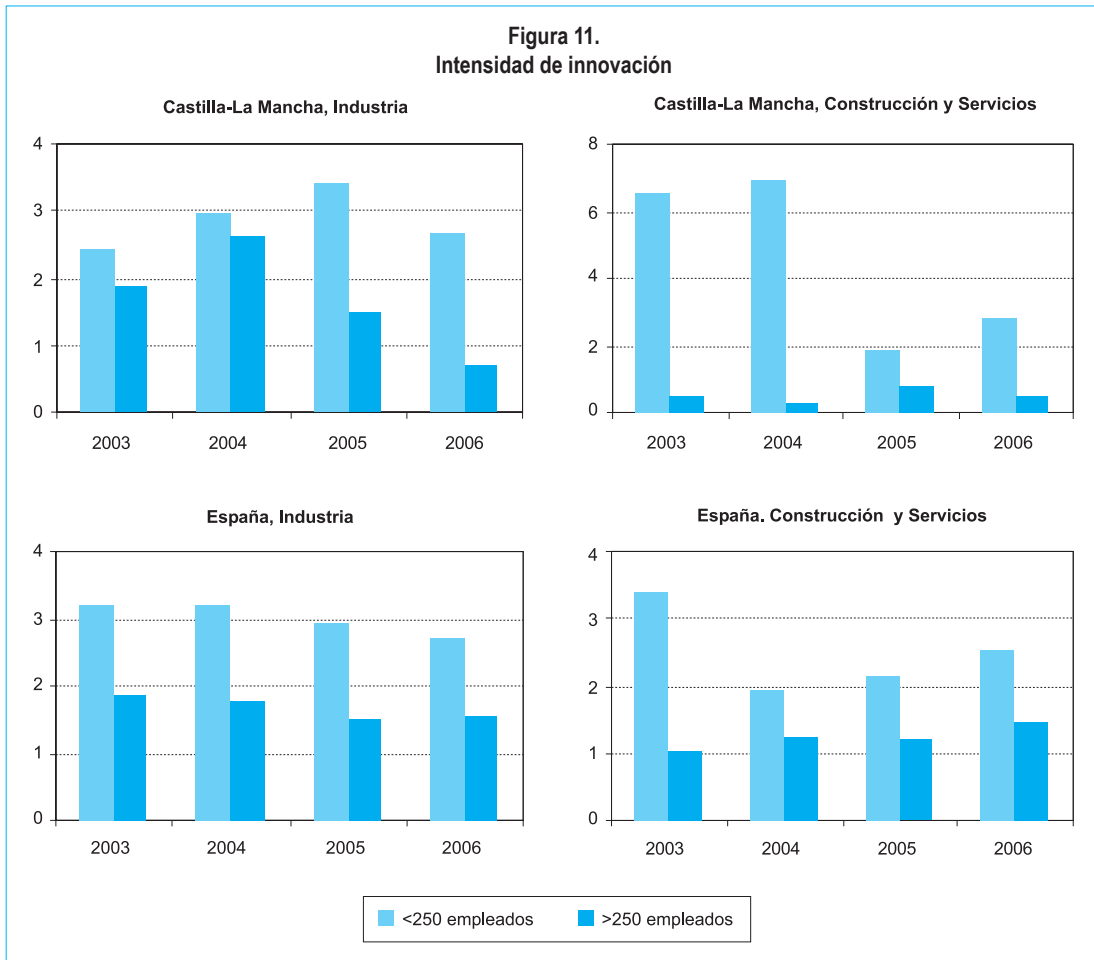


sea sistemáticamente menor que en la rama industrial, en números absolutos hay muchas más empresas innovadoras en estas ramas de actividad. Un hecho a tener en cuenta en el diseño de programas de apoyo a la innovación que contemplen las necesidades específicas de estos sectores.

Empresas que han realizado actividad de I+D. Se refiere al año anterior, y se presenta en forma de número de empresas, de porcentaje de las empresas innovadoras y de porcentaje del total.

Gasto en innovación. También se refiere al ejecutado el año anterior. Expresado en forma de porcentaje del PIB suele usarse como un indicador de la actividad innovadora de la región. Es un indicador relativamente grueso, ya que, como se discutirá al final, este gasto depende fuertemente de la estructura productiva.

Intensidad de innovación. Gasto en innovación como porcentaje de la cifra de negocios. Disponible para el conjunto de todas las empresas, para el de las empresas innovadoras y para el de las empresas con actividad de I+D. Debe tenerse muy en cuenta que la intensidad de



innovación necesaria para mantener la competitividad varía de un sector a otro, por lo que la intensidad total, además de reflejar la mayor o menor propensión a innovar del tejido productivo regional, reflejará también su propia composición.

En la Figura 11 se muestra la intensidad de innovación de las empresas innovadoras. Puede verse, como en el caso anterior, la mayor fluctuación en la región que en el conjunto de España, que el esfuerzo es mayor en general en las empresas pequeñas que en las grandes, y en las industriales que en las de servicios.

Distribución del gasto en innovación / número de empresas según actividad innovadora. La encuesta distingue como actividades innovadoras la generación de conocimiento, ya sea mediante I+D interna o mediante I+D externa contratada, la adquisición de tecnología, ya sea incorporada en el inmovilizado inmaterial o en licencias o patentes, la formación, los preparativos para producción, o el diseño, y por último las tareas para la introducción de las innovaciones en el mercado. La encuesta proporciona dos vistas de este aspecto, el reparto porcentual del gasto en innovación según el tipo de actividad y el número de empresas que declaran haber realizado cada una de ellas.

En el ejemplo de la Figura 12 pueden verse el reparto general del gasto en innovación en España y en una Comunidad Autónoma. Puede verse la predominancia de las actividades de generación y de adquisición de conocimiento frente a todas las demás, y la mayor propensión a la generación (I+D propia y contratada) en las empresas grandes, frente a la adquisición (típicamente, de tecnología incorporada) en las pequeñas.

La generación de conocimiento es una actividad más arriesgada que la adquisición de tecnología incorporada en la maquinaria o en patentes, pero es la que proporciona mayor ventaja competitiva cuando tiene éxito, ya que proporciona conocimiento propio, mientras que el adquirido es también accesible a la competencia. Por tanto, una primera lectura del reparto del gasto en innovación, o del número de empresas implicadas en determinados tipos de actividad, permite valorar el compromiso con la innovación de las empresas examinadas.

Tipo de innovación. La encuesta permite conocer el número de empresas que han realizado innovación de producto, innovación de proceso, o ambas. Dentro de cada tipo de innovación, distingue entre varias opciones:

De producto (bienes y/o servicios nuevos o mejorados):

- Empresas que han introducido en el mercado bienes nuevos o mejorados
- Empresas que han introducido servicios nuevos o mejorados

Desarrollados por la propia empresa o grupo de empresas

En cooperación con otras empresas o instituciones

Desarrollados principalmente por otras empresas o instituciones

Productos que fueron novedad únicamente para la empresa

Productos que fueron novedad en su mercado

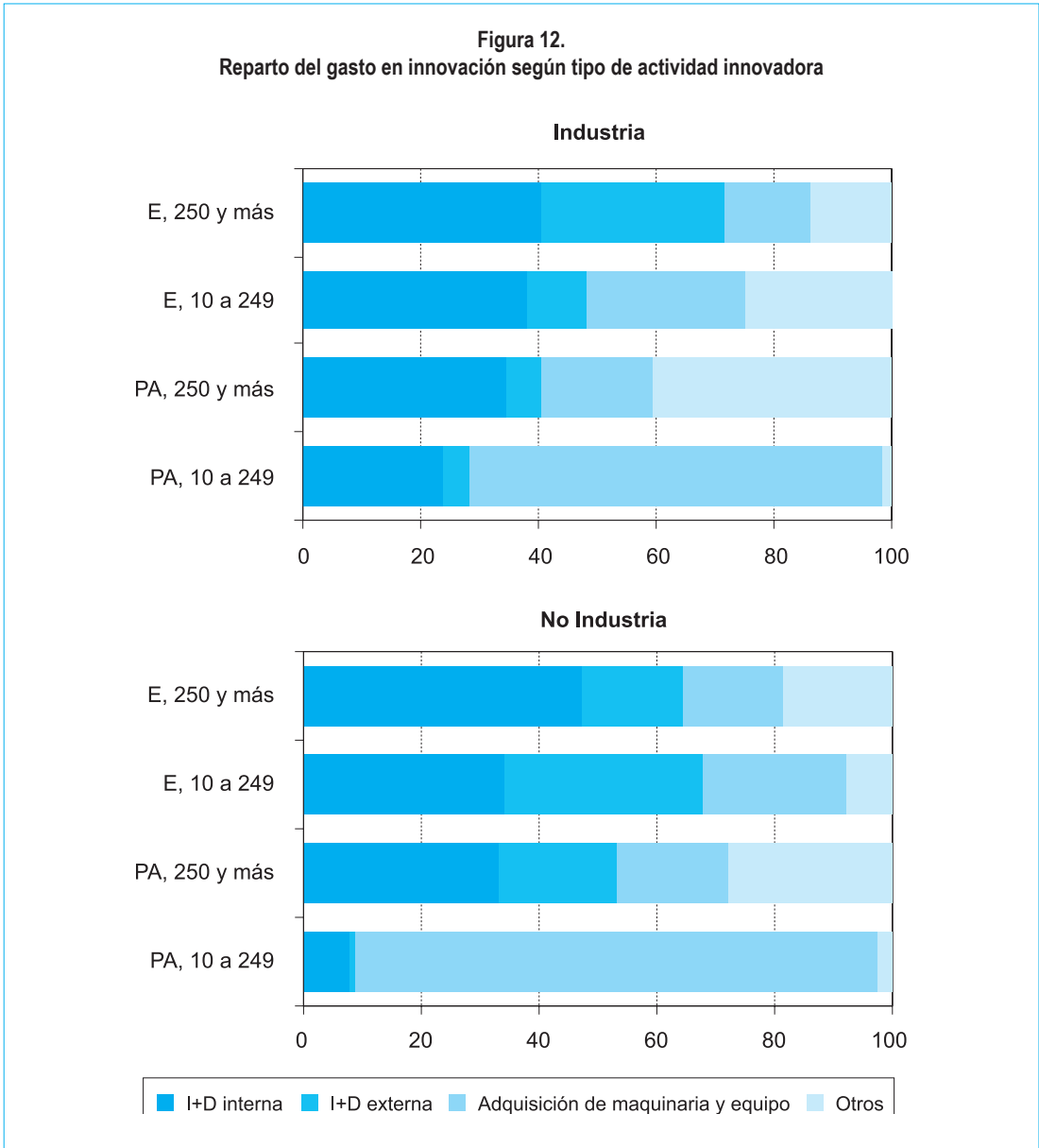
De proceso:

- Métodos de fabricación nuevos
- Sistemas logísticos o métodos de distribución nuevos o mejorados
- Actividades de apoyo para los procesos, nuevas o mejoradas

Desarrollados por la propia empresa o grupo de empresas

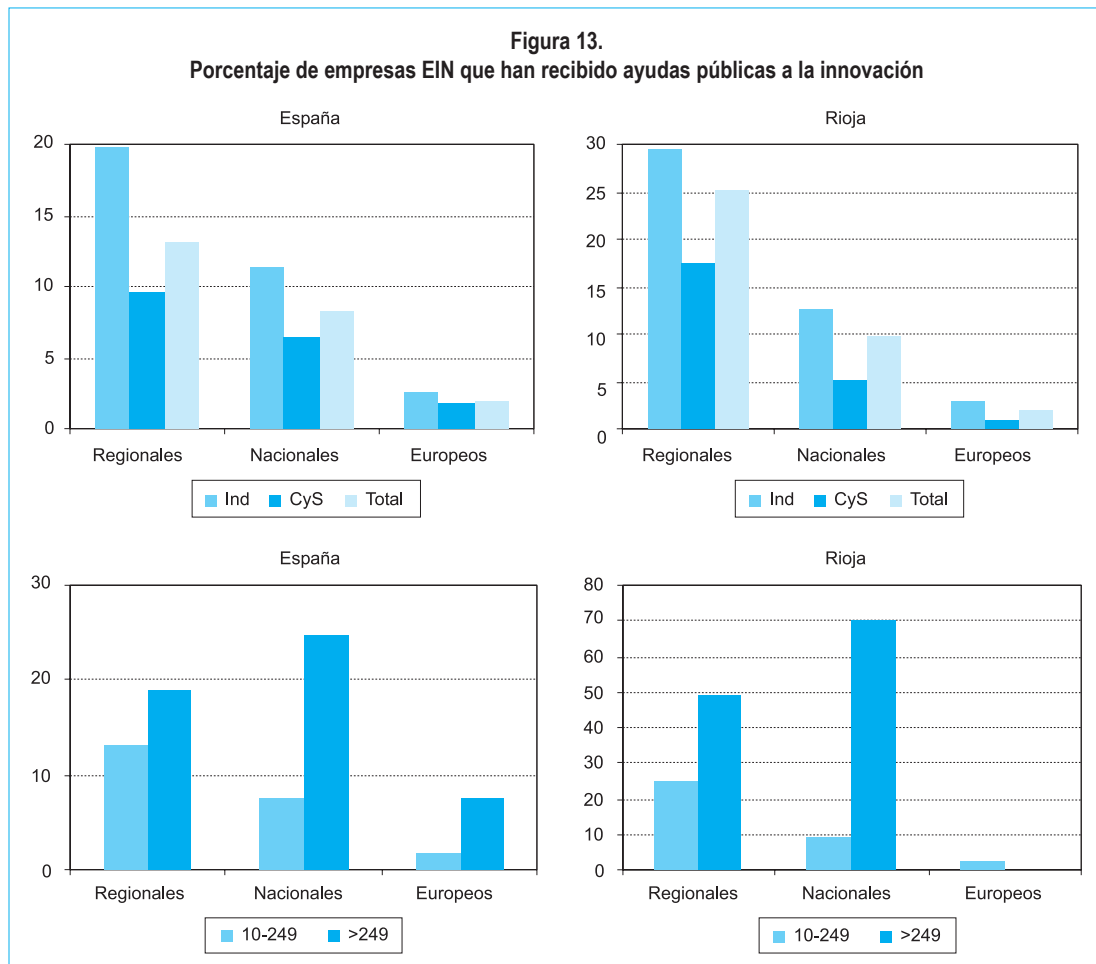
En cooperación con otras empresas o instituciones

Desarrollados principalmente por otras empresas o instituciones



Esta pregunta de la encuesta arroja luz sobre determinadas pautas de innovación de las empresas. Especialmente interesante es la pregunta de si la innovación de producto tuvo como resultado una novedad solamente para la empresa o también para el mercado (aspecto sobre el que se volverá más adelante), lo que da una idea de la originalidad de la actividad innovadora y de la ventaja competitiva del producto o servicio desarrollados.

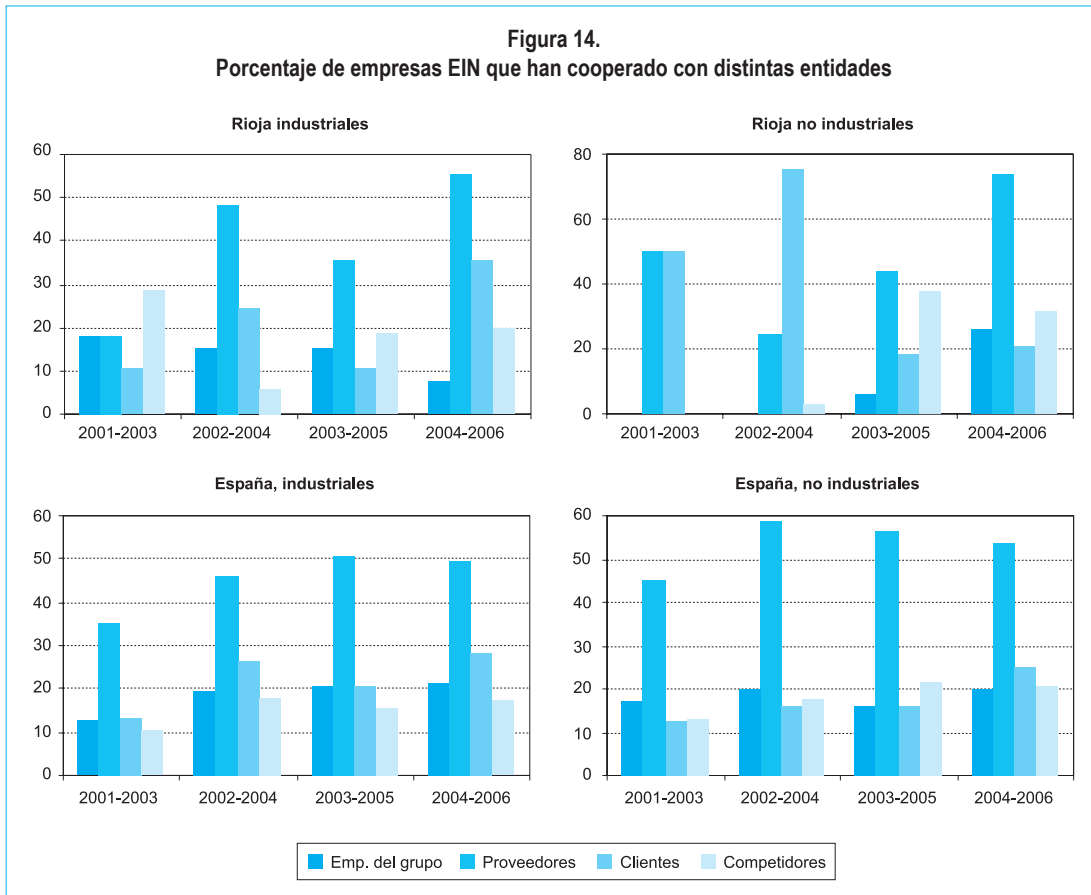
Financiación pública de la innovación. Número de empresas EIN que han recibido en el último trienio financiación pública para la innovación, distinguiendo si la financiación proviene de administraciones locales o autonómicas, de la Administración Central del Estado o de la Unión Europea. También indica el porcentaje de empresas EIN que han recibido en el periodo algún tipo de financiación pública.



El ejemplo de la Figura 13 muestra la mayor captación de ayudas públicas, tanto regionales como nacionales o europeas, por las empresas industriales en detrimento de las no industriales. También la mayor proporción de empresas que reciben ayudas regionales, seguidas por las nacionales y finalmente por las europeas, que refleja el mayor grado de dificultad de gestión de unas y otras ayudas, especialmente para las empresas pequeñas.

Tipo de empresa innovadora. La encuesta distingue, y proporciona el número de empresas innovadoras, según se trate de empresa pública, privada nacional, privada con participación de al menos un 50% de capital extranjero, asociación u otras instituciones de investigación. También distingue las empresas innovadoras que forman parte de un grupo, y si se trata de la empresa matriz del grupo, o de una empresa filial, conjunta o asociada.

Impacto económico de la innovación. Medido en forma de porcentaje de la cifra de negocios que es debido a productos que eran novedad para el mercado, novedad solamente para la empresa, o se habían mantenido sin cambios. Estos porcentajes se suministran para el total de las empresas, para las empresas que han realizado innovación de producto o para las empresas EIN (con innovaciones aún en curso, o no exitosas).



Cooperación para la innovación. Se entiende como cooperación en innovación la participación activa en proyectos conjuntos de I+D e innovación con otras instituciones y los proyectos propios oficialmente vinculados a los proyectos de otras instituciones. La simple contratación fuera de la empresa, sin participación activa por parte de ésta, no se considera cooperación.

La cooperación es una forma de superar las limitaciones de personal y recursos, que permite emprender actividades de innovación tecnológica más ambiciosas que las que pueden acometerse individualmente. Por desgracia, en casi ninguna región española se da la propensión a la colaboración que puede observarse en otros países. Además, la cultura de cooperación está menos arraigada entre las empresas pequeñas, precisamente las que más podrían beneficiarse esta posibilidad.

La encuesta indica el número de empresas que cooperaron en el último trienio, distinguiendo si lo hicieron con otras empresas de su mismo grupo, con proveedores de equipos, material o software, con clientes, con competidores u otras empresas del sector, con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D, con universidades u otros centros de enseñanza superior, con organismos públicos de investigación o con centros tecnológicos. También indica el porcentaje de empresas EIN que han cooperado sobre el total de empresas.

Con mucho, la entidad más citada por las empresas que declaran haber cooperado son los proveedores, lo que apunta a actividades de adaptación de la maquinaria o equipo suministrado a las necesidades específicas de la empresa. Hay una tendencia creciente a cooperar con centros tecnológicos, y sigue siendo inferior a lo deseable la cooperación con entidades del sistema público de I+D, como universidades o centros públicos de investigación (Figura 14).

2.4. El sistema público de I+D

Las entidades que conforman el sistema público de I+D en una región son las universidades y los centros de investigación dependientes de la Administración central o de la regional. Entre estos últimos es a veces difícil distinguir los que son centros de investigación en sentido estricto de los que, por su trabajo con empresas, encajarían mejor en la definición de “centros tecnológicos”, y cuyo análisis, junto con el de otros organismos de apoyo a la innovación, suele realizarse en otro apartado.

La principal dificultad a la hora de valorar la eficacia del sistema público regional como proveedor de recursos y conocimientos útiles para la actividad innovadora de las empresas, es la recopilación de datos fiables y comparables. A diferencia del apartado anterior, donde buena parte de los datos provienen de una sola fuente (INE), lo que garantiza una metodología de elaboración y una homogeneidad que permite su comparación entre diversas regiones o con el conjunto de España, para este apartado las únicas fuentes de datos disponibles suelen ser, cuando las hay, las memorias de actividad de cada institución. Puesto que cada una tiene su propia metodología de elaboración, la comparación de unos datos con otros es difícil, y además suelen quedar muchas lagunas. De ahí la importancia de contar con la colaboración de estas instituciones para que suministren cifras que permitan medir, de forma homogénea y comparable, por un lado los recursos de que disponen, y por otro, sus resultados.

Una referencia general y comparable de los *inputs* del sistema público la proporciona la encuesta de I+D del INE, que desglosa los gastos de I+D y el número de investigadores y personal auxiliar de las universidades por un lado, y por otro de los centros dependientes de la Administración. El INE también desglosa el gasto por áreas de conocimiento (Humanidades, Ciencias, etc.), lo que da una idea general del enfoque de la investigación regional.

Suele ser posible disponer de información más detallada en la memoria de investigación de las universidades y centros públicos, donde a menudo incluyen, aunque no en todos los casos, una relación de sus grupos de investigación, con indicación de sus tamaños respectivos y sus áreas específicas de actividad. Este desglose puede contrastarse con la información disponible en las diversas bases de datos bibliométricos, elaboradas por entidades independientes (WoS, Scopus, etc.), que indican el número de publicaciones internacionales por especialidad. Comparando el peso relativo de cada especialidad en las publicaciones de la región con el que



tiene en el conjunto de España, puede generarse el perfil de especialización de la región (Figura 15, superior), que debe complementarse con el de número absoluto de publicaciones (derecha) para estimar la capacidad de producción de los grupos de investigación que las han generado.

El gasto de investigación de las universidades publicado por el INE suele recoger dos tipos de actividad distintos. Por un lado está la actividad investigadora necesaria para ejercer adecuadamente la actividad docente, que por su propia naturaleza es continua e inespecífica, y por tanto se suele valorar como porcentaje de los gastos salariales del profesorado. Por otro está la actividad investigadora “bajo contrato”, que agrupa los proyectos de investigación con objetivos específicos, realizados con subvención de las distintas administraciones (regional, nacional, europea) o los demandados por entidades públicas y privadas. El peso, respecto a la investigación inespecífica, de la actividad investigadora bajo contrato, es un excelente indicador de la vocación investigadora de la universidad. Y el peso en esta última de los servicios de I+D demandados por las empresas es también muy útil para estimar la vinculación de la universidad con el tejido empresarial, una vez comprobados algunos detalles.

El primero es el tipo de servicio demandado, ya que en algunas memorias de actividades es difícil discernir entre un proyecto de investigación y la simple demanda de un servicio, por ejemplo, de medida o de asesoría. Cuando no se dispone de esta información, el coste del servicio es el mejor indicador de su alcance.

El segundo aspecto a comprobar es el origen real de la demanda, ya que a veces las empresas realizan proyectos de I+D conjuntos con las universidades porque es una condición impuesta para acceder a determinadas ayudas públicas. Por último, y seguramente lo más importante para los responsables de innovación de la región, el domicilio de las empresas receptoras de esos servicios, que pueden ser de otras regiones o incluso de otros países, cuando el proyecto de investigación se desarrolla en el marco de los programas europeos.

Figura 15. Perfil de especialización científica y número de artículos publicados de una Comunidad Autónoma

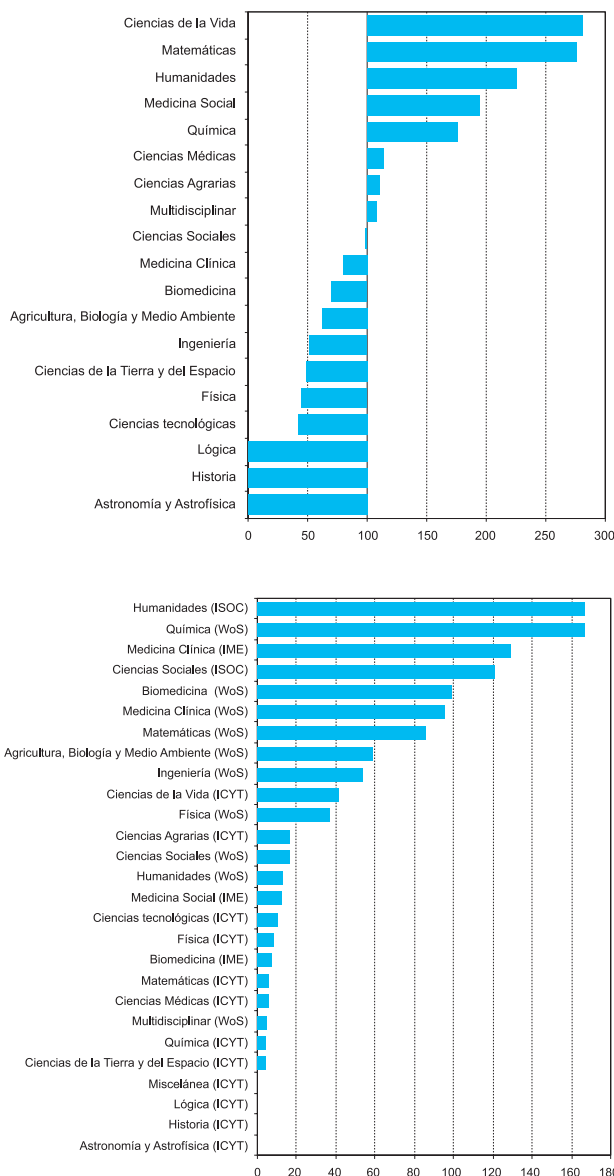


Figura 16.
Proyectos de I+D contratados a una universidad

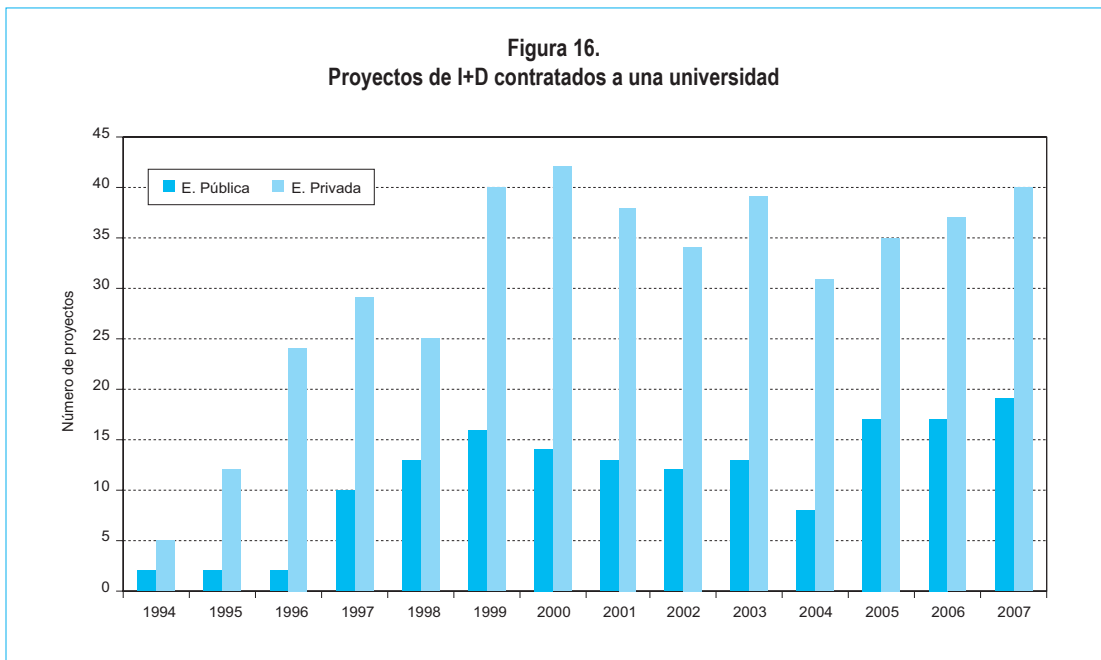
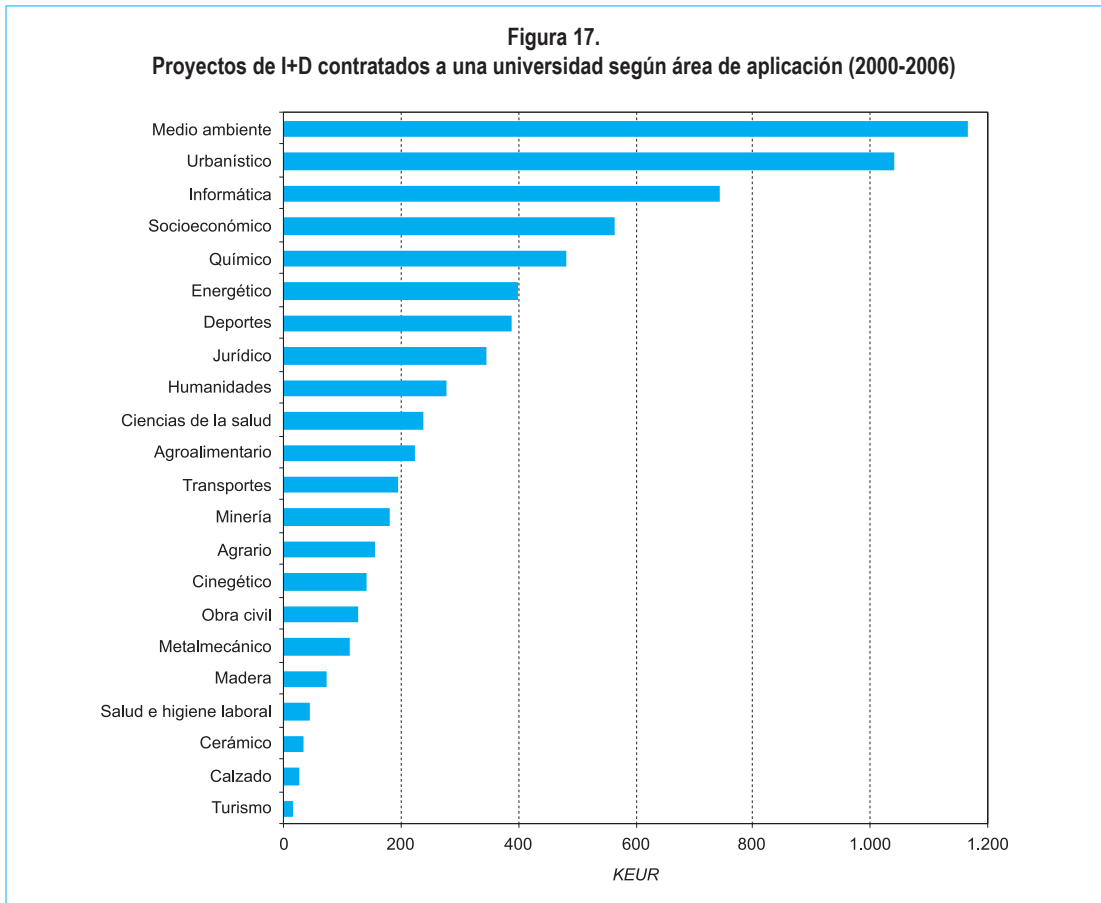


Figura 17.
Proyectos de I+D contratados a una universidad según área de aplicación (2000-2006)





La Figura 16 muestra un ejemplo de la evolución del número de proyectos de I+D contratada a una universidad por empresas, distinguiendo entre contratantes públicos y privados. Son claramente apreciables dos fases, una primera de crecimiento de la capacidad de prestación de servicios de I+D y una segunda de saturación.

Las OTRI de algunas universidades desglosan el importe de los proyectos según el sector productivo contratante, lo que resulta muy útil para identificar las áreas de mayor colaboración con las empresas. También puede estimarse el grado de colaboración de las empresas locales con su universidad, comparando el perfil de los sectores para los que se han realizado proyectos con el perfil productivo de la región (Figura 17).

2.5. La Administración

Sin perjuicio de la competencia que sobre el fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica se reserva el Estado en el artículo 149.1.15 de la Constitución, las Comunidades Autónomas tienen también competencias en el fomento de la investigación y la innovación. Para estos fines asignan una parte de sus presupuestos y diseñan programas que gestionan diversos organismos del Gobierno de la región. Las partidas destinadas a este concepto se agrupan en la denominada Función 54 ó, más recientemente, Función 46.

La comparación del peso de la Función 54 en el presupuesto regional entre CCAA debe hacerse con bastantes reservas, ya que no todas contabilizan con el mismo criterio sus partidas para I+D+i en sus presupuestos. Hecha esta salvedad, puede valorarse el esfuerzo de las distintas administraciones autonómicas, examinando el monto de las partidas expresamente asignadas a la Función 46 ó 54, como porcentajes del total de los presupuestos (Figura 18, datos homogéneos publicados por el Ministerio de Hacienda). Es apreciable la tendencia general al incremento del peso de la I+D+i en los presupuestos de las CCAA en los últimos años y la horquilla de esfuerzos, típicamente entre el 0,5 y el 1%, con algunas regiones llegando al 3%.

También es interesante comparar las cifras asignadas con el gasto en I+D medido por el INE en cada región. Aquí el rango es mucho más amplio, desde unos presupuestos para I+D+i que no llegan al 5% del gasto de I+D de la región hasta otros que llegan a superar el 50% (Figura 19).

Como se ha dicho, la falta de homogeneidad en los criterios usados por las distintas CCAA para definir qué partidas son I+D o innovación y cuáles no, resta mucho valor al ejercicio de comparación, ya que para poderlas comparar correctamente, sería necesario examinar partida por partida y programa por programa los presupuestos de todas las regiones. Este examen suele ser una tarea compleja, incluso cuando se hace para una sola región.

Figura 18.
Peso de la Función 54 (46) como porcentaje de los presupuestos regionales

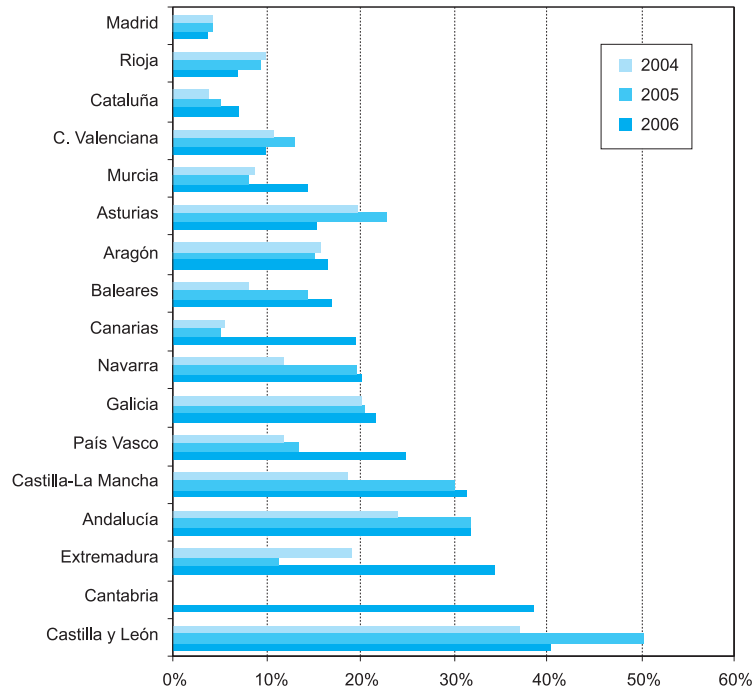
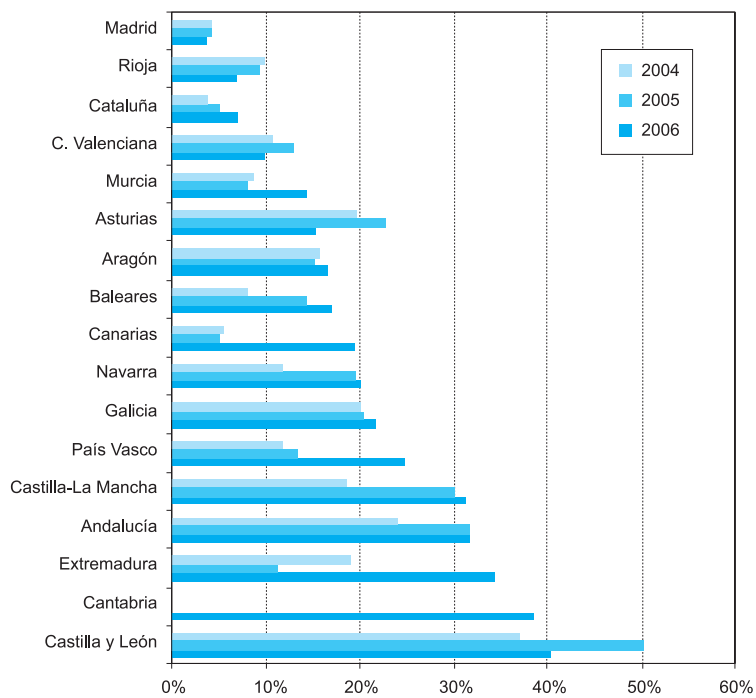
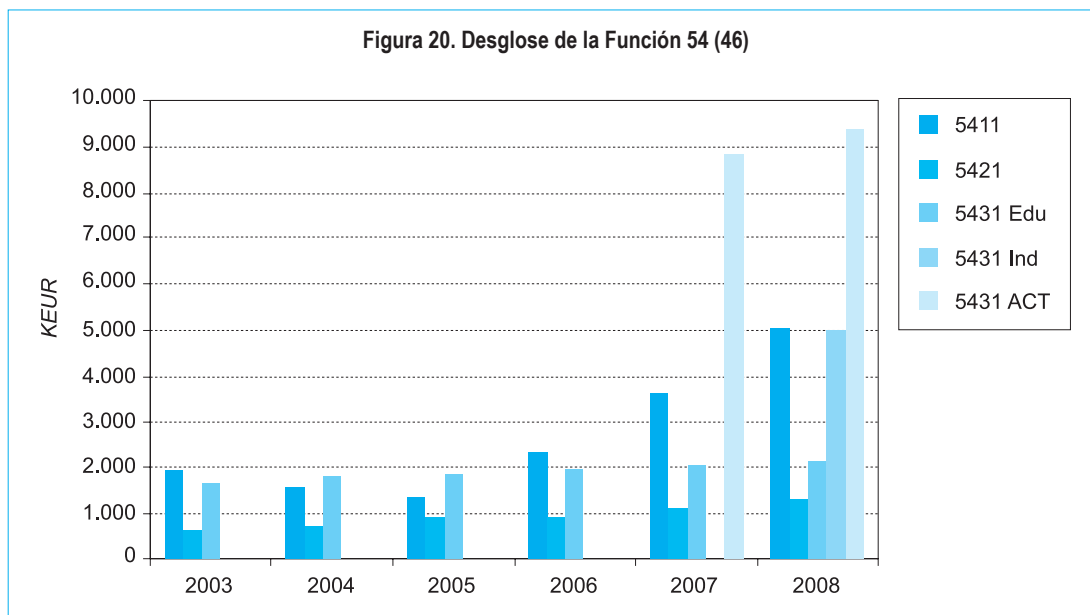


Figura 19.
Función 54 (46) como porcentaje del gasto regional de I+D

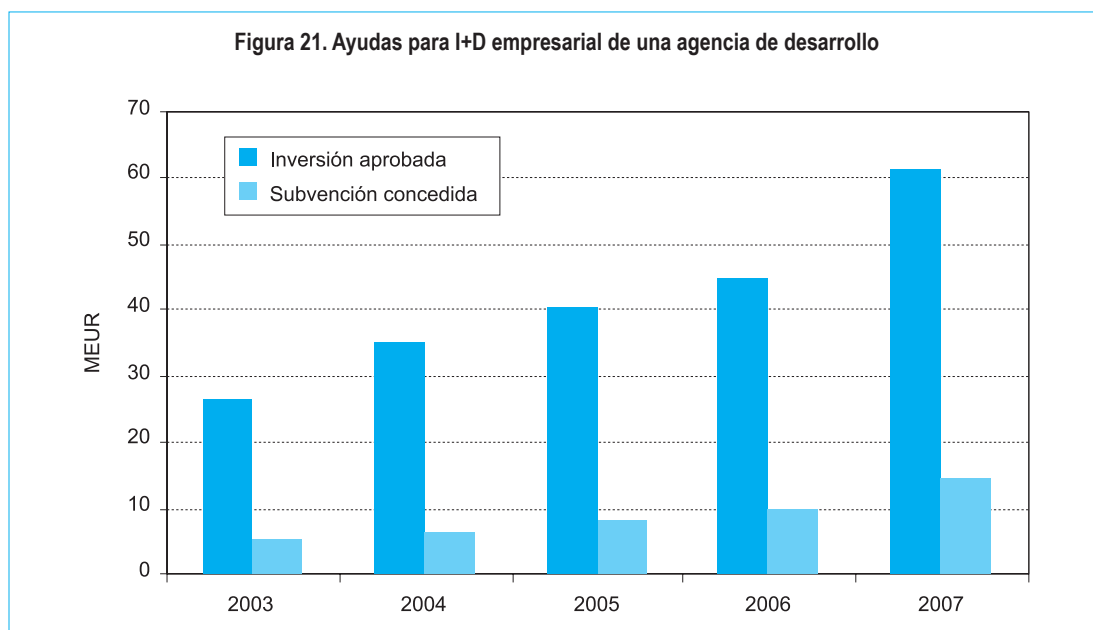




Las partidas etiquetadas como Función 54 (ó 46) suelen desglosarse en tres conceptos básicos, en general gestionados por distintas consejerías: los fondos que sufragan el funcionamiento de los centros públicos de I+D dependientes del Gobierno regional, los programas de ayuda a proyectos de I+D o al equipamiento para I+D de la Universidad y los programas de apoyo a la I+D y la innovación de las empresas. Como muestra de las dificultades que se presentan en este tipo de análisis, en el ejemplo de la Figura 20 puede verse la emergencia de una partida considerable, que a primera vista eleva considerablemente el presupuesto total de la Función 54 en los dos últimos años examinados, pero que rastreada en presupuestos anteriores resulta ser en su mayor parte una reclasificación de gastos que ya se realizaban anteriormente.

También es frecuente que partidas que claramente van destinadas al fomento de la I+D+i, especialmente en el campo empresarial, no estén incluidas en los presupuestos de la región bajo el epígrafe de la Función 54. Suele ser el caso de parte de los fondos gestionados por las agencias de desarrollo regional. El gráfico de la Figura 21 muestra las subvenciones concedidas a la I+D empresarial por la agencia de desarrollo de la misma región cuya Función 54 aparece desglosada en el gráfico anterior. Puede verse que el importe de las subvenciones gestionadas por la Agencia es comparable al total de dicha Función 54, pero no consta etiquetado bajo esta Función en los presupuestos regionales. Otro caso de partidas que sufragan actividades de I+D y que en algunos casos no se contabilizan en la Función 54 son los programas de algunas consejerías de Sanidad para la investigación en hospitales.

Evidentemente, para calibrar el apoyo a la I+D+i desde las administraciones regionales lo más importante no son las cantidades presupuestadas sino las realmente ejecutadas, y sobre todo, la valoración de los resultados de cada programa que debería realizar el organismo encargado de su gestión y seguimiento. Por desgracia, aunque los criterios a usar para este seguimiento varían ampliamente, tanto entre regiones como entre los diversos organismos



gestores de cada región, lo habitual es que los únicos datos disponibles de las evaluaciones ex-post sean exclusivamente los certificados de ejecución del gasto. La reserva de parte de los fondos de los programas para sufragar su seguimiento adecuado, que permita detectar buenas y malas prácticas y así poder optimizar futuros programas, es todavía una asignatura pendiente en la mayoría de las comunidades.

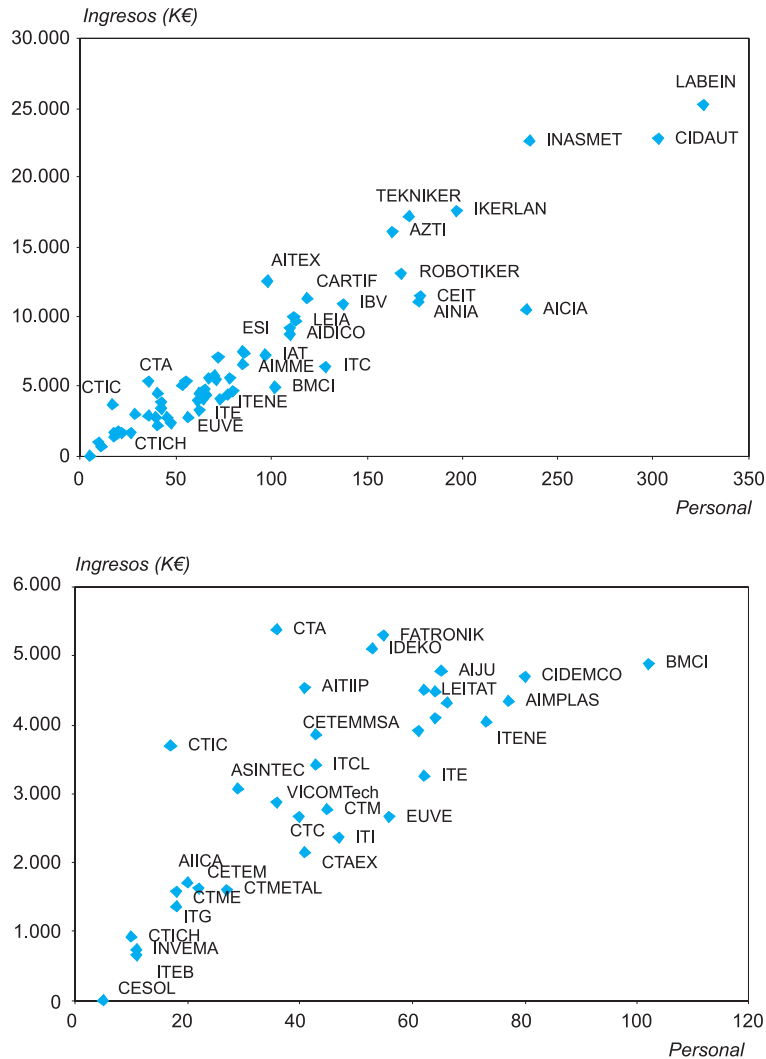
Finalmente, no por obvio debe dejar de remarcarse la importancia de distinguir en el gasto ejecutado bajo el epígrafe de I+D+i el destinado a inversión, a menudo muy elevado cuando se trata de edificios o grandes infraestructuras, que por su naturaleza no se mantiene en el tiempo y a menudo vinculado a ayudas comunitarias, del gasto corriente, en su mayoría absorbido por los salarios del personal investigador, y cuya asunción supone un compromiso a más largo plazo por parte de la administración.

2.6. Las infraestructuras de apoyo a la innovación

Como se avanzó en la introducción, hay una enorme diversidad de organismos, tanto públicos como privados o mixtos, que pueden incluirse en esta categoría, desde los más visibles, como los centros tecnológicos o los parques científicos hasta los más difusos, como por ejemplo los muy diversos tipos de oficinas locales, creadas con el objetivo genérico de apoyar la innovación y en ocasiones con problemas de continuidad, de visibilidad desde el tejido empresarial al que pretenden ayudar y de coordinación.



Figura 22. Ingresos y personal de los centros tecnológicos encuadrados en FEDIT (2009)



Rara es la región que no tiene sus centros tecnológicos, en muchos casos impulsados y financiados desde la administración. Una referencia para poner en contexto los centros de la región es el repertorio de centros encuadrados en FEDIT⁸, cuyas cifras de personal y de ingresos anuales (Figura 22, con la zona inferior del gráfico izquierdo ampliada a la derecha) sirven para hacerse una idea de su gran diversidad.

Como ocurría con los centros públicos de I+D, obtener cifras homogéneas que permitan comparar y valorar la eficacia y la eficiencia de estos centros es una tarea difícil, tanto más cuanto más diversas sean las entidades de las que dependen (consejerías, asociaciones de empresas, etc.). Especialmente complicada es la homologación de sus resultados, ya que lo que

⁸ FEDIT (2009).

para unos es una simple asesoría, para otros es un proyecto de I+D, aunque su importe, que a la postre es la forma más fiable de valorar la importancia del trabajo realizado, no llegue a los mil euros. Además, es muy frecuente que junto a las tareas específicas del ámbito tecnológico, como serían desde los proyectos de I+D hasta el uso de laboratorios de metrología, aparecen otras más relacionadas con otros ámbitos, como la organización de ferias y eventos comerciales.

La otra gran infraestructura de que disponen casi todas las regiones es el parque científico-tecnológico. También en este tipo de entidades hay una enorme diversidad tanto en su tamaño como en sus ambiciones y en su forma de gestión.

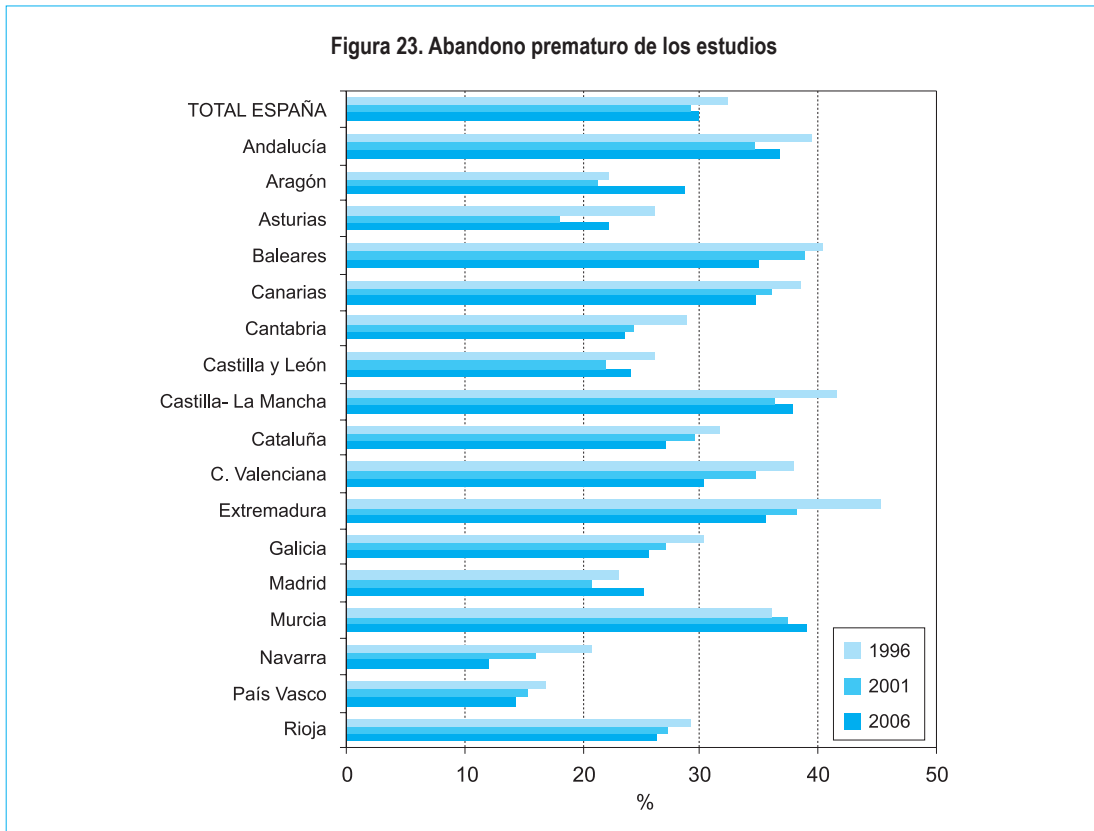
La información más habitual disponible de estas infraestructuras es el listado de empresas y entidades asentadas en el parque, su evolución en el tiempo y sus áreas de actividad, pero por desgracia esta información es insuficiente para valorar la eficacia del parque en lo que constituye su razón de ser y lo que le debería distinguir de un mero polígono industrial, que es el establecimiento de sinergias y la transferencia de tecnología. Para ello son necesarios otros datos, como los contratos cruzados entre las entidades del parque, los *spin-offs* o las colaboraciones. Una variante menos ambiciosa que los parques, pero a veces muy eficaz en la generación de empresas innovadoras, es el vivero de empresas, que en muy diversas modalidades también existe en prácticamente todas las regiones.

Junto a estas infraestructuras más “duras” suele haber una plétora de infraestructuras “blandas”, dedicadas al asesoramiento técnico, empresarial o financiero o a la intermediación tecnológica. De nuevo, su, en general, muy pequeño tamaño, la diversidad de sus objetivos y su falta de coordinación no permite ir mucho más allá de la mera realización de un censo de estas entidades clasificadas según el tipo de actividad que pretenden realizar. En cualquier caso, la confección de este censo no es una tarea simple, ni mucho menos irrelevante, ya que, sorprendentemente, hay casos en los que hace aflorar ineficiencias y redundancias que habían pasado inadvertidas hasta entonces.

2.7. El entorno

Los dos subsistemas más importantes a valorar en el apartado de Entorno son el educativo y el financiero.

El Ministerio de Educación publica anualmente información bastante detallada a escala regional de las diversas magnitudes que definen su sistema educativo, desde los porcentajes de población adulta que han alcanzado determinado nivel educativo hasta las cifras de alumnos matriculados o egresados en cada especialidad.

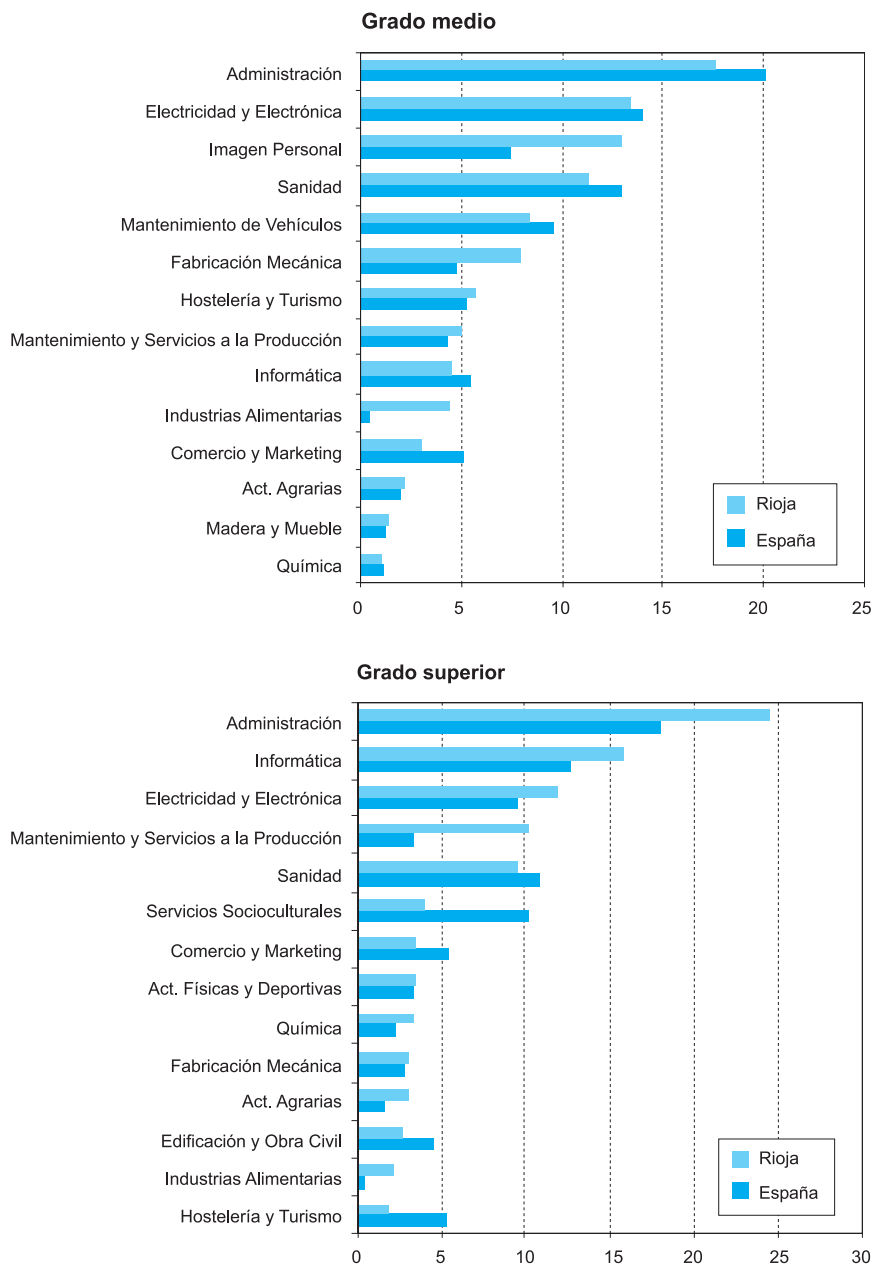


Uno de los principales problemas del sistema educativo español en su conjunto es el abandono de los estudios una vez superada la edad de la educación obligatoria. La Figura 23 muestra sus cifras y su evolución, en forma de porcentaje de los jóvenes de 18 a 24 años que no han completado la segunda etapa de enseñanza secundaria y tampoco sigue ningún tipo de educación o formación.

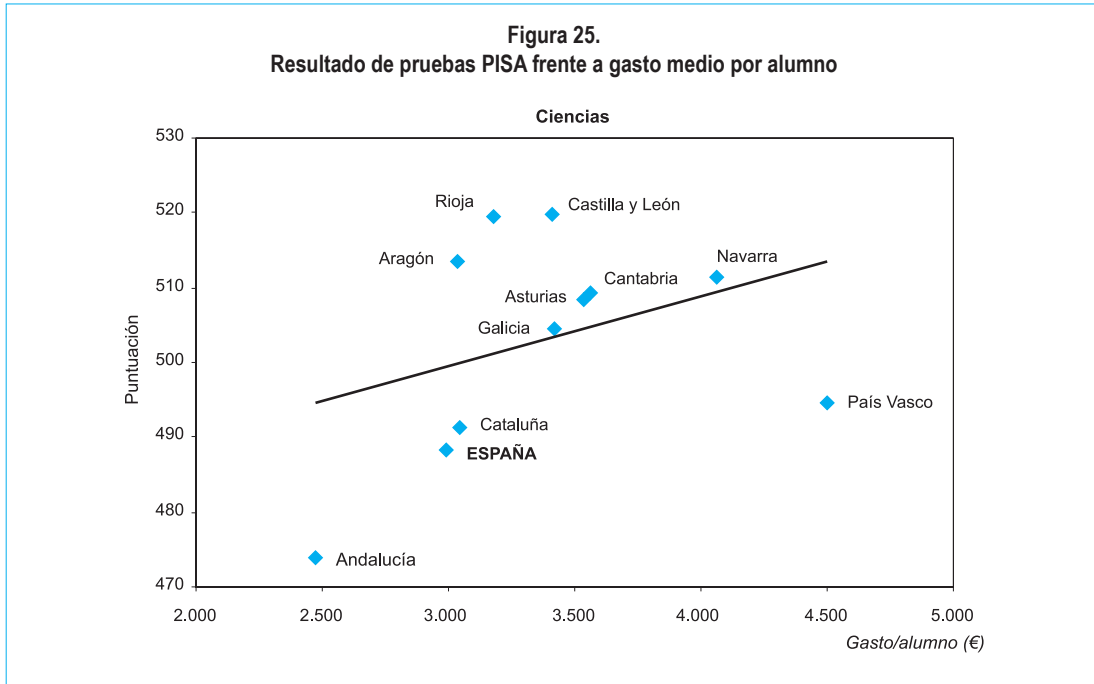
Otro dato significativo es el tipo de formación profesional elegido por los jóvenes de la región que optan por esta modalidad educativa y su comparación con el elegido en el conjunto de España. La Figura 24 muestra los perfiles correspondientes, y la comparación entre las preferencias mostradas y el perfil productivo de la región sirve para una primera valoración de la adecuación de la enseñanza impartida en FP a las necesidades de las empresas.

Si bien es fácil disponer de cifras de gasto o de número de alumnos, existen pocas referencias que permitan valorar y comparar la eficiencia de los diversos sistemas educativos, midiendo la calidad de los resultados obtenidos y comparándola con los recursos aplicados. Probablemente la referencia más fiable sea el programa PISA de la OCDE, que periódicamente evalúa la formación de los alumnos que completan la etapa de enseñanza obligatoria mediante pruebas específicas de Ciencias, Matemáticas y Lectura, para diversos países y también para algunas regiones españolas. La Figura 25 presenta los resultados de la prueba de Ciencias para las regiones que quisieron realizar evaluaciones independientes y para el conjunto de

Figura 24.
Demanda de especialidades de FP



España, referidos al gasto medio por alumno en las etapas de enseñanza obligatoria. Puede apreciarse la gran diversidad entre regiones, algunas de ellas con resultados claramente superiores a la media de la OCDE, y también que los resultados, aunque muestran cierto grado de correlación con el gasto por alumno, parecen depender también de otras variables.



En cuanto al sistema financiero, aunque en muchas regiones hay entidades locales especializadas en la provisión de capital riesgo para la innovación, su existencia o inexistencia no parece influir decisivamente en el acceso a la financiación para estas actividades, por la disponibilidad y visibilidad de este tipo de fondos a escala nacional o incluso europea.

3. Consideraciones finales

En un mercado global, los países más desarrollados afrontan un desafío mucho mayor que el de competir con una mano de obra más barata, pero poco formada. Porque los productos que vendrán en el futuro de países como la India o China no serán sólo productos de gama baja, sino productos y servicios cada vez más avanzados. Es decir, todo lo que sean capaces de desarrollar los científicos y técnicos más brillantes de unas regiones que concentran más de la mitad de la población mundial. Por ello, al final, lo único que contará a la hora de competir será la capacidad de cada sociedad para crear conocimiento, y para convertirlo eficazmente en riqueza y bienestar. En España, como en los países de su entorno, la clave para impulsar el crecimiento económico ya no puede ser otra cosa que renovar las bases de la competitividad, aumentar el potencial de crecimiento y la productividad, apostando, sobre todo, por el conocimiento, la innovación y la valorización del capital humano. Y teniendo siempre en cuenta que, aunque el campo de juego es global, esta apuesta debe hacerse a escala local.

Los análisis de los sistemas regionales de innovación tienen por objeto reducir los riesgos de esa apuesta. Los ya realizados para varias comunidades autónomas han puesto de manifiesto características específicas de cada sistema, de las cuales se extrajeron unos diagnósticos individualizados de la situación, y a partir de ellos se consensuaron unas recomendaciones para su mejora. Pero pese a la diversidad de los distintos sistemas, hay un par de recomendaciones que se repiten sistemáticamente, que son las siguientes:

El estímulo a la innovación forma parte desde hace ya algunos años de la agenda de todas las administraciones regionales, que dedican a esta tarea una parte cada vez más significativa de su presupuesto, y ello pone cada vez más de manifiesto la necesidad de un seguimiento adecuado de los programas de apoyo a la I+D y a la innovación que verifique su eficacia y su eficiencia, y que extraiga lecciones para mejorarlas en siguientes ejercicios.

Una buena herramienta para hacer un primer diagnóstico de esa eficacia y eficiencia es el contraste de las cifras y resultados de los programas con las cifras de I+D y de innovación que publica anualmente el Instituto Nacional de Estadística. Pero nada puede sustituir al seguimiento de cada programa por expertos en la materia de que se trate, que sean capaces de apreciar y valorar las necesidades, las dificultades y los logros de las empresas en la ejecución de sus respectivos proyectos, para ayudarlas a completarlos con éxito o para detectar y corregir desviaciones de sus objetivos tan pronto como se produzcan.

Por otro lado, es evidente que una parte muy importante del proceso innovador es la generación de conocimiento propio por parte de las empresas mediante actividades de investigación y desarrollo (I+D) realizadas por la propia empresa (I+D interna) o encargadas “a la medida” (I+D externa) a proveedores de servicios de I+D. Debido a ello, un excelente indicador de la capacidad competitiva de una sociedad en su conjunto es el esfuerzo en I+D que realiza su tejido productivo, lo que hace que, lógicamente, el aumento de este indicador sea un objetivo clave para los gobiernos de cualquier Comunidad Autónoma.

Pero la persecución de ese objetivo no debe hacer perder de vista que la magnitud del esfuerzo en I+D que una empresa necesita para mantener su competitividad depende en gran medida del sector en el que fabrica sus productos o presta sus servicios. Un esfuerzo en I+D de una empresa que sea considerablemente superior al esfuerzo promedio de su sector en los países avanzados, o en los países donde radica su competencia, probablemente tenga sentido sólo en ocasiones puntuales, si la empresa está desarrollando algún producto o servicio radicalmente innovador, o por inversiones importantes y ocasionales en activos fijos, pero el mantenimiento continuado de ese esfuerzo seguramente será poco rentable.

Si se examinan las cifras de gasto en I+D de un país o región y se identifican los sectores productivos que contribuyen mayoritariamente a ese gasto, se pone en evidencia que el esfuerzo en I+D que cualquier sociedad en su conjunto puede razonablemente realizar tiene un tope, impuesto por su estructura productiva. En consecuencia, el objetivo de cualquier gobierno, nacional o regional, para elevar el esfuerzo total debe descomponerse en dos objetivos diferentes.



El primero es elevar el esfuerzo de cada sector productivo hasta niveles al menos iguales al nivel de referencia de los países del entorno, pero que no podrán ser muy superiores, a riesgo de caer en la ineficiencia (o peor, en la falsa clasificación como I+D de actividades que no lo son).

El segundo objetivo es hacer crecer el tejido productivo en aquellos sectores más basados en tecnología, que son los que permiten a una sociedad avanzada competir más eficazmente en el mercado global. Obviamente, mientras el primer objetivo debería poder alcanzarse en plazos cortos o medios, con medidas de choque y ayudas específicas a cada sector, el segundo sólo podrá alcanzarse a medio o largo plazo.

4. Bibliografía

- APTE (ASOCIACIÓN DE PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS) (2009): *Directorio de Empresas e Instituciones 2009*. Málaga, Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos.
- COTEC (2004): *El sistema español de innovación: Situación en 2004*. Madrid, Fundación Cotec.
- EUROSTAT (2010): *Nomenclature of Statistical Territorial Units (NUTS)* (en línea). Disponible http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/regional_statistics/nuts_classification
- EUROSTAT (2010): *Eurostat WEB* (en línea). Disponible en <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
- FEDIT (FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ENTIDADES DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA) (2009): *Informe Anual 2008*. Madrid, Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología.
- INE (2010): *Estadística sobre actividades de I+D* (en línea), Madrid. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp057&file=inebase&L=0>
- LUNDWALL, B. (1992): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres, Pinter.
- OCDE (2005): *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- ROSENBERG, N. (1981): *¿Es exógena la Ciencia? Dentro de la caja negra: tecnología y economía*. Barcelona, El Hogar del Libro.



ANDALUCÍA SOSTENIBLE, UNA ANDALUCÍA DE FUTURO

Martín Soler Márquez*

Resumen

Nuestro proyecto de futuro, la Andalucía Sostenible, se basa en generar un entorno favorable y de apoyo para la consolidación de un modelo económico más innovador, en el que nuestros profesionales estén más capacitados para actuar en un mundo competitivo y globalizado, nuestras empresas sean innovadoras, aporten valor añadido y sean más productivas y, asimismo seamos capaces de acaparar nuevos mercados y captar inversiones.

La nueva economía andaluza está en marcha desde hace años. No se ha improvisado ante la crisis, sino que tiene sus cimientos sólidos, y sobre él tenemos que construir juntos, con perseverancia y mucho esfuerzo, el futuro que queremos para nuestra tierra, nuestra comunidad y nuestras empresas.

Abstract

Our project for the future, Andalucía Sostenible, is based on creating an enabling and supportive environment for the consolidation of an innovative economic model, in which our professionals are better able to operate in a competitive and globalized world, our companies are innovative, bring added value and be more productive and also be able to grab new markets and attract investment.

The new regional economy is working several years ago. We haven't improvise in the crisis; we have our foundations, and on them we must build together, with perseverance and hard work, the future we want for our country, our community and our businesses.

Acaba un año y comienza otro. Es un proceso que hemos vivido muchas veces, pero en esta ocasión es un momento que nos invita, más que nunca, a iniciar una reflexión, a preguntarnos dónde estamos, hacia dónde queremos ir y qué debemos hacer para conseguirlo.

Andalucía cierra un ejercicio en el que hemos vivido la crisis más dura de las últimas décadas, una prueba que aún estamos superando. Nuestra economía y, por ende, nuestras empresas y nuestras familias, se han enfrentado al difícil reto de una crisis de ámbito internacional en la que muchos de los factores causantes y su solución se escapaban a nuestro poder de decisión.

Esto no nos exime, sin embargo, de la responsabilidad, como representantes públicos, de poner todos los recursos a nuestro alcance para salir de esta coyuntura económica y, lo que es más importante, debemos esforzarnos al máximo y trabajar unidos para salir fortalecidos de ella.

1. Actuar sobre el presente para configurar el futuro

Nuestra región ha sido de las primeras de España en poner en marcha toda una batería de medidas específicas para hacer frente a la crisis, un compromiso que no hemos dejado de ejercer en ningún momento y que aún estamos ejerciendo.

* Ex Consejero de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta Andalucía.

Desde la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa hemos puesto en marcha desde el primer momento toda una batería de medidas para ayudar a las empresas que se están viendo afectadas por la actual crisis económica. Son medidas que van enfocadas al tejido empresarial en general, especialmente a las pymes, más que a sectores concretos.

Todas estas medidas giran en torno a un mismo objetivo, que Andalucía no pierda capacidad empresarial ni empleo. Para ello, estamos trabajando con instrumentos como la nueva Orden de Incentivos al Desarrollo Empresarial, dotada con 1.500 millones de euros, que ha permitido poner en marcha en un año más de 2.017 proyectos empresariales que han creado casi 4.000 empleos; o la Orden de Ayudas a Empresas Viables, que pretende evitar el cese de actividad de negocios viables por falta de liquidez en los mercados y que ha permitido desde finales del pasado año el mantenimiento de la actividad en más de 160 empresas que dan empleo a más de 9.100 personas.

Y hemos planteado medidas encaminadas a reactivar aquellos sectores en los que el impacto de la crisis ha sido mayor en términos de facturación y, sobre todo, de empleo, como el de la construcción y los subsectores industriales asociados (madera, mármol, cerámica...), con instrumentos como el Programa de Suelos Productivos de Andalucía (PROSPA) o el Programa de Naves Industriales que gestiona la Agencia IDEA.

También somos la primera Comunidad en avalar parte de los proyectos empresariales aprobados por el Instituto de Crédito Oficial (ICO). Al mismo tiempo que ponemos medios para evitar el cierre de empresas, seguimos apoyando nuevas iniciativas empresariales innovadoras que crean empleo. La Red Andalucía Emprende cuenta con más de 1.000 profesionales que trabajan al servicio de los emprendedores apoyándolos y asesorándolos.

Para facilitar la creación de nuevas empresas hemos creado el Banco de Empresas 24 Horas, que permite a emprendedores crear una nueva sociedad en un solo día, y hemos activado, dentro de Orden de Incentivos, una línea de apoyo al gasto corriente de pymes innovadoras de reciente creación, que cubrirá una parte de los gastos como el alquiler de instalaciones y equipos, costes salariales, intereses de financiación externa, o gastos de suministro de energía, entre otros.

Todo ello sin dejar de impulsar proyectos empresariales innovadores a través de instrumentos como la propia Orden de Incentivos, el Programa Campus, que facilita la creación de empresas de base tecnológica, Invercaria o CTA, que apoyan con financiación iniciativas emprendedoras de diversa naturaleza o proyectos con alto componente de I+D+i.

Salir de la crisis es una prioridad, pero sería una irresponsabilidad hacerlo sin poner las bases de un nuevo modelo económico que nos haga más competitivos y nos dote de mayores fortalezas de cara al futuro.



Cumplimos, por tanto, con esta premisa, pero lo estamos haciendo de un modo responsable y constructivo, porque estamos resolviendo las necesidades del presente al mismo tiempo que seguimos poniendo las bases para cambiar nuestro modelo económico hacia otro más competitivo, innovador y eficiente, hacia lo que hemos llamado la *Andalucía Sostenible*.

2. El momento para respaldar un proyecto ya en marcha

Es indiscutible que vivimos una etapa sumamente complicada, pero también es cierto que tenemos donde apoyarnos, contamos en Andalucía con un proyecto de innovación sostenible consolidado, con el respaldo económico público, con un entorno de total colaboración con agentes económicos y sociales y con el trasfondo de un anteproyecto de ley y unas reformas estatales que se dirigen hacia nuestra misma estrategia. Desde el gobierno andaluz llevamos años trabajando conjuntamente con empresarios y trabajadores en la reforma de nuestro patrón productivo.

Nuestra Comunidad Autónoma ha venido incorporando principios de la economía sostenible a su política económica, tanto en el marco de planificación estratégica de la economía andaluza, como en los propios presupuestos o en el proceso de concertación social, lo que implica que Andalucía está preparada para asumir los retos que supone la reorientación de nuestro modelo productivo.

De hecho, esta estrategia sostenible, a pesar de las adversas circunstancias, empieza a dar sus frutos y nos confirma que algo está cambiando en Andalucía:

- La industria agroalimentaria andaluza es la más importante de nuestra región y la segunda a nivel nacional, por facturación (13.075 millones –16% del total de facturación industrial– y 52.500 empleos –20% de los ocupados en el total de la industria–). Supone el 35% de las exportaciones andaluzas (casi 6.000 millones) que contribuyen a la balanza comercial positiva de Andalucía, cifrada en 2.300 millones.
- Somos el segundo polo aeronáutico del país, en términos de empleo y facturación (con ventas de 1.417 millones, y 7.755 trabajadores en 2008).
- Y el tercero en biotecnología, tras Madrid y Cataluña (con un total de 103 empresas que representan el 12% del total nacional y que facturan 2.600 millones generando más de 7.000 empleos).
- Somos, además, la tercera comunidad en número de empresas del sector TIC (1.374 firmas).
- Andalucía se ha convertido en la primera región europea en la que se han desarrollado plantas termosolares con carácter comercial y lidera el ranking nacional en instalaciones solares térmicas (con 528.849 metros cuadrados).

- Somos la región española con mayor potencia eléctrica generada por el aprovechamiento de la biomasa (con 15 plantas que suman 164,2 Mw, el 44% del total español).
- Y la más activa en cuanto a instalaciones de energía eólica. Con 2.115,3 Mw en funcionamiento, lideramos el crecimiento eólico en España por segundo año consecutivo.
- Somos la tercera comunidad que más invierte en I+D en términos absolutos (1.538 millones de euros en 2008) y contamos con más de 1.000 proyectos de investigación en el marco de las Universidades públicas.
- Andalucía, un año más, lidera la captación de fondos del Plan Nacional de I+D+i, un 34% del total de los 442 millones comprometidos por el del Ministerio de Ciencia e Innovación en esta iniciativa.
- Somos líderes en creación de *spin off* (pasando de uno en 2002, a más de 120 en 2009).
- La mayor parte de empresas innovadoras de nuestro país se encuentran en Cataluña, seguida por Andalucía y Madrid. Hay que destacar que la tendencia nacional en 2008 es negativa (en Cataluña y Madrid, descienden un 12% y un 18%, respectivamente), mientras que en Andalucía esta tendencia se invierte, arrojando un crecimiento de casi un 8%.

No queremos que las circunstancias coyunturales echen por tierra los grandes avances que entre todos hemos conseguido en los últimos años para configurar un nuevo perfil de Andalucía. Hemos trabajado muy duro para conseguir una evolución sin precedentes en los últimos tiempos y queremos que este giro innovador y competitivo continúe su trayectoria.

Por este motivo, empresarios, sindicatos y Junta de Andalucía han acordado dos estrategias públicas fundamentales para esta etapa en el recientemente firmado VII Acuerdo de Concertación Social: priorizar las políticas destinadas a paliar los efectos de la crisis económica internacional y asegurar, asimismo, la consolidación del proyecto de nuevo modelo económico-productivo en el que llevamos años trabajando y que ya tenemos en marcha.

Firmado el 24 de noviembre de 2009 por los agentes económicos y sociales, este VII Acuerdo de Concertación Social está dotado con 20.000 millones de euros, y contempla la activación de 352 medidas concretas de actuación, con las que se pretender atender a las necesidades socio-económicas presentes, pero sin perder de vista la configuración del futuro que queremos en nuestra tierra.

Se trata de una alianza asumida desde la libertad y la independencia de los agentes económicos y sociales que debe servir como instrumento que de forma a la paz social y el impulso económico necesario para superar estos tiempos difíciles. Este acuerdo es, sobre todo, una demostración de responsabilidad y de compromiso de todos sus firmantes. Una actitud de la



que seguro nos beneficiaremos todos los andaluces porque, como ha apuntado el presidente Rodríguez Zapatero: “de la crisis hay que salir juntos, o si no se prolongarán sus efectos en el tiempo mucho más de lo previsible y mucho más de lo necesario”.

La experiencia de esta crisis nos ha enseñado, asimismo, que era y sigue siendo imprescindible el papel de las administraciones públicas para sostener la actividad y estimular su reactivación por la senda más conveniente para todos. Por este motivo, en el proyecto de Presupuesto de la Comunidad Autónoma para el año 2010 se incorpora la sostenibilidad en la triple vertiente económica, social y medioambiental en las líneas prioritarias de actuación que concentran la mayor parte de los recursos del presupuesto priorizando.

En materia de sostenibilidad económica, las cuentas del próximo ejercicio se caracterizan por mantener el esfuerzo inversor y los recursos de apoyo a los sectores productivos, con una dotación de casi 9.000 millones de euros. Nuestro objetivo es reorientar hacia la sostenibilidad nuestros sectores tradicionales, tan importantes para nuestro territorio y la cohesión social, e impulsar otros sectores emergentes, con potencial y alto grado de valor añadido y diferenciación.

En lo que se refiere a sostenibilidad energética y medioambiental de nuestro modelo de crecimiento, se van a concentrar recursos en la planificación y desarrollo energético gracias a la creación del Fondo para el Impulso de las Energías renovables, dotado con 30 millones de euros. Por último, el presupuesto de 2010 será también el de la apuesta por la sostenibilidad social, llegando a representar el gasto social el 75,4% del total de gasto no financiero del presupuesto.

3. Un nuevo marco sostenible

105

Por otra parte, ahora, con el Anteproyecto de Ley de Economía Sostenible presentado por el Gobierno, se nos presenta una nueva oportunidad de avanzar en esta estrategia de innovación sostenible en la que llevamos años trabajando y que ya está en marcha, que cuenta con respaldo público y de los agentes económicos y sociales.

El modelo económico de un país, de una región, no se cambia mediante una Ley. No se trata, de la noche a la mañana, de implantar nuevos sectores productivos que afloran de la nada. No es ese el objetivo de una Ley, ni es la situación, en particular, de nuestra región.

Nadie lo discute, una Ley es un instrumento más, en el marco de una estrategia sólida, que puede introducir mejoras, generar condiciones favorables para que los cambios que necesitamos se produzcan.

El Anteproyecto de Ley de Economía Sostenible, sin ánimo de entrar al detalle de su contenido que, además, se encuentra en fase de elaboración, sí apunta algunas estrategias que merecen especial consideración:

En primer lugar, abre un debate nacional sobre el modelo productivo en el que se ha basado la economía de nuestro país. Resulta más evidente que nunca que no es sostenible un modelo en que sólo un sector, el de la vivienda, ha aportado más del 12% al crecimiento en la última década. Tampoco es sostenible un modelo productivo cuya intensidad energética es un 8% superior a la media europea, a pesar de haberla disminuido un 10% en los últimos 4 años. Ni es sostenible la brecha de desempleo tan por encima del promedio europeo.

En segundo lugar, aborda cinco elementos para acelerar la modernización económica: competitividad, sostenibilidad medioambiental, normalización de la construcción, innovación y formación profesional e impulso a los sectores emergentes. El anteproyecto contiene medidas concretas para alcanzar estos objetivos.

- Para mejorar la productividad y la competitividad necesitamos impulsar los sectores relacionados con la tecnología y la sociedad de la información.
- Para la sostenibilidad medioambiental requerimos el desarrollo de los sectores relacionados con la economía verde, energías renovables y empresas de servicios relacionados.
- Y para la sostenibilidad social, necesitaremos desarrollar los servicios socio-sanitarios, los relacionados con el envejecimiento y los educativos.

La puesta en marcha de esta Ley viene acompañada por el estímulo económico de dos nuevos fondos, que estarán activo a principios de año y que se dirigen a reactivar nuestra economía desde el ámbito local y desde la propia iniciativa empresarial.

El Fondo de Empleo y Sostenibilidad Local, pondrá a disposición de los ayuntamientos 5.000 millones, de modo que puedan impulsar parques científicos y tecnológicos, despliegue y acceso a redes de nueva generación, ahorro y eficiencia energética, desarrollo de renovables, etc.. Mientras que el Fondo de Economía Sostenible, movilizará 20.000 millones para financiar inversiones privadas en los sectores prioritarios para la sostenibilidad.

Como indicaba anteriormente, además de la propia Ley, un instrumento más, el Gobierno ha anunciado un conjunto de reformas de enorme calado que acompañarán la configuración de este nuevo modelo económico sostenible: la modernización de la Justicia, la reforma de la Administración, la revisión del sistema financiero, la lucha contra el fraude o el impulso de un modelo energético sostenible.



Asimismo, se propondrá la evaluación, en el ámbito del diálogo social y con voluntad de acuerdo, aspectos dirigidos a adaptar nuestro sistema laboral a las necesidades del momento, tales como: el fomento del uso de la reducción de jornada como instrumento de ajuste temporal de empleo, revisión de bonificaciones a la contratación, refuerzo de los servicios públicos de empleo y medidas para reducir la tasa de temporalidad y la brecha salarial entre mujeres y hombres, entre otras.

4. La propuesta andaluza

Antes las circunstancias difíciles que estamos viviendo y las distintas propuestas que se nos plantean, como esta Ley de Economía Sostenible y las reformas que la acompañan, podemos adoptar dos actitudes: circunscribirnos a su crítica, lamentando lo que pudo haber sido y no fue, sus carencias y debilidades. O podemos, aprovechando el ejemplo de entendimiento manifestado hace escasos días entre empresarios, sindicatos y Gobierno, asumir juntos una actitud proactiva y constructiva en la que entre todos, contribuyamos a aportar mejoras, sugerencias y nuevos planteamientos a la iniciativa. De este modo, estaremos en condiciones para aprovechar todos los instrumentos que se ponen a nuestro alcance para consolidar los programas en los que venimos trabajando desde hace años, de la mano de los agentes económicos y sociales.

Personalmente, como miembro del Gobierno andaluz, me decanto por esta segunda opción, por todo lo positivo que de por sí tienen, tanto la iniciativa, como el propio debate abierto.

Desde la Junta de Andalucía acogemos estas reformas e iniciativas de gran trascendencia como un instrumento de impulso en la ruta que nos hemos trazado. En un ejercicio de responsabilidad, el Gobierno andaluz ha presentado en la pasada Conferencia de Presidentes nuestra propuesta de *Andalucía Sostenible*.

Este proyecto se centra en la certeza de que no se puede concebir una sostenibilidad social y medioambiental sin progreso económico, sin una economía sostenible. Generando riqueza económica en un nuevo modelo de sostenibilidad, nos podremos permitir extender ésta al ámbito social y medioambiental.

Andalucía está siendo pionera en el cambio de modelo productivo, tenemos por lo tanto los deberes hechos y consideramos necesario que todas las Comunidades Autónomas pongamos en común nuestras estrategias. Tenemos que dejar de lado los intereses partidistas y generar sinergias para el cambio de modelo económico, y muy especialmente para la generación de puestos de trabajo.

Tanto esta crisis como estos proyectos que se nos están presentando, son una oportunidad para todos, políticos, empresario, trabajadores y sociedad en general, de adoptar una actitud responsable con nuestro futuro común. Una oportunidad de sumar en vez de restar, y no quedarnos en el localismo, la crítica facilona ni en la demagogia.

No permitamos que los árboles nos impidan ver el bosque. Porque las crisis, los puntos de inflexión en la historia, con el paso del tiempo son evaluadas por futuras generaciones no sólo por sus efectos inmediatos, sino por cuál fue la actitud política y social ante estas adversidades.

5. Un modelo propio de crecimiento: *Ecosistema de la Innovación*

Nuestro proyecto de futuro, la Andalucía Sostenible, se basa en generar un entorno favorable y de apoyo para la consolidación de un modelo económico más innovador, en el que nuestros profesionales estén más capacitados para actuar en un mundo competitivo y globalizado, nuestras empresas sean innovadoras, aporten valor añadido y sean más productivas y, asimismo seamos capaces de acaparar nuevos mercados y captar inversiones.

La nueva economía andaluza está en marcha desde hace años. No se ha improvisado ante la crisis, sino que tiene sus cimientos sólidos, y sobre él tenemos que construir juntos, con perseverancia y mucho esfuerzo, el futuro que queremos para nuestra tierra, nuestra comunidad y nuestras empresas.

Este modelo económico y productivo en el que llevamos años trabajando, y sobre el que se asienta la *Andalucía Sostenible*, lo denominamos y presentamos al mundo como un *Ecosistema de la Innovación*, que ya se encuentra en fase de consolidación.

La experiencia de los modelos productivos internacionales más prósperos, nos demuestra que la competitividad de las empresas se dispara cuando están localizadas en un entorno que facilita, impulsa y potencia la innovación. Queremos que este “Ecosistema de Innovación” sea la palanca para los cambios estructurales que está afrontando el mundo ante la crisis económica y medio ambiental en la que nos encontramos.

El deber del Gobierno andaluz es preparar a los ciudadanos, empresas y a administraciones públicas para ser competitivos a escala global, estar en la vanguardia y ser sostenible.

Estamos trabajando para el crecimiento de este ecosistema, una red de redes ya consolidada y compuesta por:



- Un conjunto de profesionales formados, emprendedores e innovadores.
- Un conjunto de pymes y micropymes dinámicas, profesionalizadas e innovadoras.
- Un conjunto de *clusters* de empresas sectoriales repartidas por todo el territorio andaluz.
- Un sistema público de innovación profesional, moderno y eficaz.
- Y un conjunto de empresas y *clusters* sectoriales “líderes globales”.

Sólo configurándonos como una única red podremos potenciar, la creación de talentos profesionales, de empresas competitivas, de productos y servicios de valor añadido y ser así capaces de captar inversiones y abarcar nuevos mercados.

Para la puesta en marcha de este ecosistema de innovación se han priorizado políticas desde el Gobierno andaluz dirigidas a primar la educación y la formación de los futuros profesionales, a potenciar el conocimiento mediante la investigación, a establecer conexiones firmes que garanticen la transferencia de los resultados de la investigación al sistema productivo, a instaurar lugares y proyectos comunes entre investigadores y empresarios, y a instar al empresariado a la constante innovación, entre otras.

Debemos buscar fórmulas para extender una nueva cultura de innovación y competitividad al máximo de la sociedad. Para conseguir esto tenemos que plantearnos: ¿qué queremos ser en el futuro más próximo?, y elaborar un plan de acción para conseguirlo. Para ser vanguardistas: necesitamos un modelo de alto valor añadido. Tenemos que plantearnos cómo vamos a generar este valor añadido y riqueza y como vamos a competir con los mejores del mundo. Y para ser sostenibles: tenemos que plantearnos como vamos a distribuir la riqueza y como vamos a consumir los recursos.

Queremos que nadie se quede atrás en ese cambio, que no puede retrasarse a la espera de que mejore el entorno financiero.

Hacia este objetivo nos dirigimos con los distintos instrumentos públicos activados para facilitar las condiciones necesarias en las que nuestra sociedad, nuestros profesionales y empresas, puedan desarrollar su actividad en un marco de fomento de la innovación sostenible que, no sólo elimine cualquier barrera, sino que favorezca un rápido giro de mentalidad hacia la competitividad y la productividad.

Este *Ecosistema de la Innovación* se configura a través de los siguientes instrumentos:

- La Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) que transfiere los avances tecnológicos, antes al alcance sólo de las grandes empresas, a todas las empresas con independencia de su ubicación y tamaño. Conforman actualmente RETA más de 8.000 empresas y un centenar de parques industriales y científico-tecnológicos.
- También la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA) centrada en favorecer el dinamismo empresarial e incentivar la innovación.
- Las 10 universidades públicas, que están siendo reconocidas por la calidad de sus proyectos estratégicos y que acogen cerca de 3.000 proyectos de investigación.
- La Fundación Corporación Tecnológica de Andalucía, de patronazgo público-privado, que desarrolla investigación de directa aplicación a la actividad productiva y que cuenta, actualmente, con 134 empresas miembros y 235 proyectos de I+D+i en cartera.
- Así como, la Red Territorial de Apoyo a Emprendedores con 215 CADES o Centros de Apoyo al Desarrollo Empresarial. Una estructura de equipos de trabajo a la que respaldamos con instrumentos de estímulo económico dirigidos a la formación de talentos profesionales y a la innovación.
- La Sociedad de Capital Riesgo, Invercaria, con sus distintos fondos de apoyo dirigidos especialmente a sectores estratégicos.
- Las Becas Talentia, mediante las cuales vuestros profesionales pueden especializarse con la realización de masteres en los más prestigiosos centros internacionales.
- La Orden de Incentivos a Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento.
- La Orden de Incentivos al Desarrollo Energético Sostenible.
- La Orden de Incentivos a la Innovación y Desarrollo Empresarial.

Todos estos instrumentos han sido redefinidos para dar respuesta a las actuales dificultades financieras, pero sin perder de vista nuestra apuesta de futuro.

En líneas generales, se dirigen a cubrir tres valores que han de ser los baluartes de toda empresa y toda economía:

- La formación de nuestros recursos humanos, mediante el reciclaje continuo y la formación permanente.
- La disposición de colaboración, crecimiento y expansión empresarial.
- Y la incorporación de la innovación tecnológica y de la I+D+i en todos los niveles, con objeto de incrementar la productividad y competitividad.



6. La necesidad de revitalizar el tejido empresarial andaluz

Al ser una crisis económica, cobra especial relevancia el papel del tejido empresarial, en cuanto a su indudable protagonismo en la generación de riqueza y empleo. Por lo tanto, la superación de esta crisis y la implantación de un nuevo modelo que nos garantice bienestar y progreso pasa, ineludiblemente, por la participación activa de nuestro empresariado en cualquier iniciativa pública que queramos hacia esos dos objetivos. Desde la administración autonómica, hemos tenido muy presente este papel fundamental de las empresas en todos estos proyectos y medidas globales que he detallado a lo largo de este artículo.

Los distintos instrumentos públicos que tenemos activados se dirigen a hacernos avanzar, trabajando con nuestros empresarios y empresarias, en 5 líneas estrategias fundamentales para el crecimiento y desarrollo de nuestro tejido productivo, que son:

- El fomento de la cultura emprendedora, para la configuración de los primeros peldaños de una nueva economía más sostenible, priorizando la educación para la formación de profesionales cualificados. Necesitamos más empresarios y que sean, específicamente, más emprendedores y especialistas, por su capacidad para hacer evolucionar nuestro sistema productivo.
- También necesitamos empresas más innovadoras y que se dispongan a colaborar y aprovechar sinergias para el fortalecimiento y crecimiento en su ramas de actividad. De este modo queremos que vayan emergiendo sectores estratégicos capaces de liderar el mercado global, por su capacidad competitiva y la fortaleza de su unidad empresarial.
- Necesitamos, asimismo, aumentar el número de empresas más comprometidas con la generación de I+D+i, que sean tractoras de la innovación entre las empresas de su sector y actúen directamente en dotarlo de valor añadido.
- Y, como reto más ambicioso, necesitamos empresas decididas a convertirse en líderes globales en su sector. Nos hemos marcado como estrategia conseguir que en una década al menos 50 empresas andaluzas sean referentes internacionales en su actividad.

7. El momento de creer en nuestro potencial

Para tener éxito en esta hoja de ruta necesitamos fortalecer aún más nuestros valores de compromiso, establecer las alianzas que estratégicamente sean necesarias y poner en común para extraer el máximo rendimiento a todos los instrumentos que tenemos a nuestro alcance.



Es el momento de que creamos en Andalucía, en nuestro potencial social, formativo, empresarial y público. El Gobierno andaluz está implicado y comprometido con la construcción de este futuro, pero también con la situación económica que nos afecta a todos, y muy especialmente con los empresarios, principales generadores de inversión, riqueza y empleo.

No conozco fórmulas mágicas aportadas por algún gurú económico para afrontar estos difíciles momentos. Sólo conozco una fórmula para seguir adelante, y no es mágica, : trabajar, trabajar y trabajar. Y si es con un plan estratégico de futuro conectado con la realidad de los mercados actuales, tanto mejor.

Es el momento de las alianzas, del compromiso compartido, de la confianza en nuestras capacidades y en las del que tenemos al lado. Es el momento de configurarnos como un gran equipo perfectamente engranado que nos haga evolucionar hacia una sociedad y una economía mejor y más fuerte.



ENTORNO PARA LA INNOVACIÓN

Javier Monzón de Cáceres*

Resumen

La crisis actual ha puesto de manifiesto las carencias de nuestro modelo productivo y nos obliga a replantear sus bases para lograr en el futuro un nuevo periodo de crecimiento y creación de empleo. El análisis económico ha dado muestras de que la innovación es un factor clave para el incremento de la productividad, la generación de empleo y el bienestar.

La innovación es la transformación de conocimiento tecnológico en PIB. Frente a la mera invención, que da origen a nuevos productos y procesos, la innovación requiere además la comercialización y, por tanto, la participación activa de las empresas. Sin empresas no hay innovación. Desarrollar procesos y productos innovadores no puede hacerse sin un entorno propicio que requiere cuatro elementos principales: disponibilidad de talento, un ecosistema favorable, una estructura empresarial flexible y un marco institucional adecuado.

Abstract

The current crisis has highlighted the deficiencies of our economic model and forces us to rethink their bases to achieve in the future a new period of growth and employment creation. Economic analysis has shown that innovation is a key factor in increasing productivity, generating employment and welfare.

Innovation is the transformation of technological knowledge in GDP. Facing the mere invention, which gives rise to new product and process, innovation also requires marketing and therefore the active participation of enterprises. Without business there is no innovation. Develop innovative processes and products can not be done without an enabling environment that requires four main elements: availability of talent, a favorable ecosystem, a flexible corporate structure and an appropriate institutional framework.

1. La innovación como motor del crecimiento económico

En España hemos vivido un período muy largo de crecimiento sostenido y creación de empleo (1995-2007), durante el que se ha producido una incorporación masiva de la mujer al mercado laboral al mismo tiempo que lo han hecho también 5 millones de inmigrantes. Han sido años en los que la economía se ha orientado a la inversión en vivienda, infraestructuras y bienes de equipo, y las empresas españolas han sabido salir al exterior y aprovechar oportunidades de internacionalización en muchos mercados. Entre 1997 y 2007 el Producto Interior Bruto se duplicó, situando a España como la octava economía del mundo comparando sus datos absolutos con los de los principales países. Sin embargo, aunque hemos aumentado la cantidad de factores empleados, la Productividad Total de los Factores (explicada por el cambio tecnológico) ha sido negativa en el período 1997-2007.

La crisis actual ha puesto de manifiesto las carencias de nuestro modelo productivo y nos obliga a replantear sus bases para lograr en el futuro un nuevo periodo de crecimiento y creación de empleo. Sabemos que, a largo plazo, el crecimiento potencial de la economía depende del aumento de la Productividad Total de los Factores. Ya en el siglo pasado numerosos estudios de reputados economistas, como Robert Solow o Moses Abramovitz, llegaron a la conclusión de que el crecimiento económico de un país como EEUU se explicaba en poco más de un 12% por los factores tradicionales, capital y trabajo, y en más del 87% por un factor

* Presidente de Indra.

residual que correspondía al progreso técnico, progreso resultante de la innovación. Lo que hace medio siglo era un planteamiento novedoso, hoy es indiscutible. Sólo aquellas economías que sitúen el conocimiento y la investigación asociada a este como factores definitorios de sus modelos productivos tendrán capacidad de innovar tanto en procesos como en productos y tendrán, por tanto, la capacidad de ser más competitivas.

El análisis económico incide reiteradamente en mostrar cómo la innovación es un factor clave en el rendimiento obtenido del trabajo (la productividad), en el crecimiento de nuestra economía (riqueza generada) y en el bienestar que resulta de dicho crecimiento. De acuerdo con la OCDE, un incremento del 0,1% en el gasto destinado a innovar se traduce en un incremento del 1,2% de la renta por habitante. Por eso la innovación constituye en la actualidad una prioridad para todos los estados miembros de la Unión Europea, y se está convirtiendo cada vez más en un fenómeno económico y social, y no sólo tecnológico.

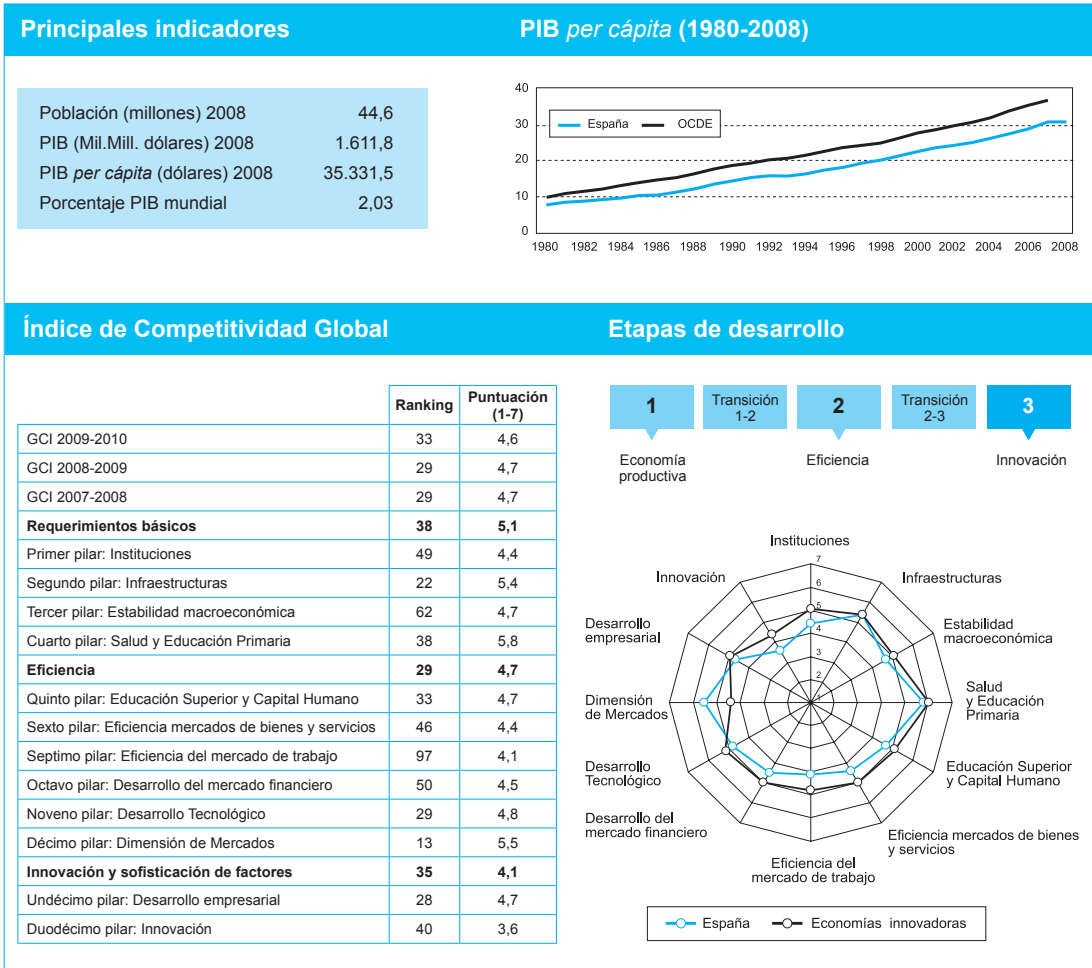
Hasta ahora, el desarrollo de la economía española se ha orientado hacia la especialización en productos y servicios de contenido tecnológico medio y bajo, centrados en sectores cuya demanda mundial tiene también un crecimiento medio/bajo. El futuro será más exigente y no parece que vaya a ser posible recuperar la senda del crecimiento apoyándose en las ventajas competitivas asociadas a los bajos costes que nos han servido en el pasado. En el entorno actual, los avances tecnológicos permiten una elevada interconexión entre mercados y facilitan el desarrollo de nuevos modelos de negocio basados en la explotación de activos intangibles. Nuevos países, que apuestan decididamente por la inversión en tecnología y conocimiento, ganan posiciones en un escenario económico hasta ahora dominado por economías establecidas. La apuesta decidida de muchos países emergentes por la formación y la capacitación de las nuevas generaciones, reconocida sistemáticamente por todos los informes de valoración de los sistemas educativos, no hará sino reforzar su capacidad competitiva futura.

Los datos disponibles permiten analizar el perfil de la competitividad de la economía española frente a las economías más productivas sin dejar margen a la ambigüedad. Observamos que la eficiencia del mercado del trabajo y la estabilidad macroeconómica son las variables en las que peor nos situamos, y paralelamente en innovación es en lo que más nos distanciamos del resto de los países más desarrollados.

Estos resultados se producen incluso después de la mejora de la innovación que ha llevado a cabo en la economía española en los últimos años. El *Informe I+D+i en España 2009* elaborado por el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) hace visible el resultado positivo del esfuerzo en innovación. El gasto español en I+D ha pasado de representar el 0,79% del PIB en 1995 al 1,27% en 2007. En cuanto al sector empresarial, el gasto en I+D ha venido creciendo en torno al 15% anual en los últimos años. Hemos avanzado mucho, pero todavía queda un amplio margen de mejora.



Tabla 1: Los factores de competitividad de la economía española en perspectiva comparada



Fuente: *The Global Competitiveness Report 2009–2010. World Economic Forum.*

En este informe se concluye además que la mejora de la capacidad innovadora beneficia especialmente a las empresas que más claramente han apostado por la inversión en este terreno. Las empresas que han innovado en los últimos años en España muestran una clara propensión a incrementar su cuota de mercado, la cual es 10 puntos porcentuales superior a la tendencia registrada por las no innovadoras. Además su productividad es sustancialmente superior (16 puntos porcentuales), por lo que dichas empresas juegan un papel esencial en la mejora de la competitividad de la economía. A estos datos se suma el de su capacidad exportadora que también se ve favorecida, al incrementarse alrededor de un 18%. De este modo, el grado de internacionalización es mucho mayor entre las empresas innovadoras, como también lo es su capacidad de crear empleo.

El reto para la economía española, y más aún en un periodo de fuertes restricciones de recursos, es acelerar en esta trayectoria de esfuerzo en innovación, optimizando el uso de los medios dedicados, aumentando la efectividad de las inversiones realizadas y apostando decididamente por la capacidad de competir en los nuevos mercados que se están desarrollando en todo el mundo.

2. ¿Qué es innovación?

En el ámbito económico, debemos considerar la innovación como la transformación de conocimiento tecnológico en PIB. Frente a la mera invención, que da origen a nuevos productos y procesos, la innovación requiere además la comercialización; de modo que la medición del éxito de la innovación debe realizarse a partir su éxito en el mercado. Así, la empresa realmente eficaz en la gestión de la innovación es la que obtiene una ventaja competitiva, no la primera que desarrolla la idea y, ni siquiera aquella que comercializa la oferta en primer lugar.

Nos encontramos ejemplos de empresas que han sido pioneras en la comercialización de un producto y que han sido superadas en el mercado por sus seguidores y viceversa. Muestra de los primero es el caso de la Cola Light, donde Royal Crown Cola fue la empresa pionera y Coca-Cola su seguidora, para alcanzar el liderazgo en ventas mundiales de este producto. El caso contrario es de la fotografía instantánea que introdujo Polaroid en 1947. Kodak le siguió pero fue incapaz de desbancarle.

La complejidad de la innovación radica en la capacidad simultánea de identificar necesidades aún no cubiertas por la oferta actual, de determinar posibilidades de solución mediante tecnologías existentes o con nuevas tecnologías que puedan solventar los problemas identificados y de crear las condiciones para que la invención sea acogida favorablemente en el mercado. La gestión de la innovación requiere combinar talento y tecnología. Peter Drucker (1994) nos recuerda que “la innovación requiere un esfuerzo sistemático y un alto grado de organización”.

Su importancia crítica para el futuro y su intrínseca complejidad hacen que pocos aspectos de la gestión empresarial hayan recibido tanta atención como la innovación. Son particularmente útiles las teorías que permiten comprender las razones que hacen que algunas empresas tengan una mayor capacidad para identificar y explotar áreas de oportunidad. El análisis de recursos (los activos que la empresa posee o a los que tiene acceso), procesos (los modos de trabajar de la empresa) y valores (los criterios con los que la empresa evalúa sus decisiones) aporta elementos para entender por qué las empresas son capaces de aprovechar determinadas oportunidades de innovación (aquellas que introducen mejoras funcionales sobre la oferta existente y se dirigen a los clientes existentes), pero suelen mostrar una enorme dificultad para responder a los cambios producidos por nuevos entrantes que ofrecen soluciones tecnológicamente inferiores, dirigidas a clientes considerados de bajo valor



y, generalmente, con un coste reducido al eliminar muchos de los atributos funcionales de la oferta existente. Otras teorías clásicas, como las que permiten analizar la evolución de la cadena de valor, para anticipar qué etapas de la misma proporcionan auténtica diferenciación frente a aquellas que solamente deben valorarse por el coste asociado a las mismas son relevantes a la hora de anticipar la sostenibilidad de las innovaciones planteadas. La teoría anticipa la escasa eficacia de los esfuerzos de innovación para diferenciarse en etapas de la cadena de valor en las que ya existe una fuerte competencia y en las que la mejor alternativa para la empresa es modificar sus recursos, procesos y valores para acudir al mercado externo y concentrarse en las etapas de la cadena de valor con las que puede lograr una propuesta atractiva para sus clientes objetivo.

3. La innovación en la empresa

En el ámbito empresarial, debemos considerar que la innovación puede llevarse a cabo en todas y cada una de las actividades de la empresa. Si bien es verdad que el volumen de recursos destinados a la innovación suele centrarse en modificar el producto, no es menos cierto que junto a empresas cuya innovación se construye sobre una oferta diferencial, otras muchas empresas innovadoras ponen el foco en la mejora de otros elementos de la cadena de valor. Para la empresa la innovación implica un proceso intensivo en conocimiento no sólo de la tecnología (tecnología disponible y sus costes, capacidad, uso y costes de los sistemas y tecnologías de la información), sino también de la organización interna y los recursos disponibles en la empresa (técnicos, económicos y humanos) y del mercado (necesidades de clientes y competencia).

Desde este enfoque, la innovación no puede quedar restringida a la creación de nuevos productos, sino que también puede referirse a un nuevo servicio o al modo cómo se vende o distribuye. Como además no se limita a desarrollos tecnológicos, una innovación puede también obtenerse a través de diferentes estructuras organizativas, a través de la paquetización de la oferta actual o de una combinación de tecnología y acción comercial.

Algunos ejemplos de procesos innovadores que han ido más allá de la creación de un nuevo producto, muestran la amplitud del fenómeno:

- a) *Transformación de la oferta de servicios.* American Airlines en 1981 se convirtió en la primera aerolínea en crear un programa de fidelización de clientes, con el objetivo de retener a sus viajeros más frecuentes. Localizó a 150.000 de sus mejores clientes y les invitó a unirse a las ventajas del programa, recompensándoles con millas gratis y para vuelos. Esta novedosa idea pronto fue seguida por otras compañías aéreas, para posteriormente ser emulada por las grandes cadenas hoteleras, empresas de alquiler de vehículos y grandes cadenas de distribución. Actualmente American Airlines cuenta con más de 20 millones de tarjetas de fidelización.

- b) *Transformación del canal comercial.* Amazon.com comenzó vendiendo libros compitiendo contra numerosas iniciativas de venta on line que florecieron a finales de la década de los 90 del pasado siglo. Pero Amazon además supo estudiar bien el medio, Internet, y sacar del mismo todas las oportunidades que le ofrecía. Así, incluyó servicios que iban desde la posibilidad de comparar productos, el modelo de recomendaciones, o la simplificación del modo de compra, y lo completó con una cadena de distribución rápida y eficiente y alianzas estratégicas con los sitios web más importantes existentes desde los que se pueden adquirir su variada oferta.
- c) *Transformación del modelo de producción.* La ventaja competitiva de Toyota ha estado ligada durante muchos años a su modelo de producción que le permitía lograr vehículos de mayor calidad y menores costes que los de sus competidores. El modelo de producción de Toyota introdujo cambios fundamentales en el modo de relación entre la empresa y sus trabajadores, y entre la empresa y sus proveedores, dando origen a un modo de colaboración difícilmente replicable basado en la innovación en todos sus ámbitos. Por ello no sorprende que sea la empresa que más invierte en I+D del mundo según el último estudio de la OCDE.
- d) *Transformación del modelo de negocio.* El éxito de Apple se debe tanto al atractivo y funcionalidad de sus diseños como a su capacidad para definir un modelo de negocio en el que es posible ganar dinero comercializando música, lo que parecía imposible en un entorno de caída de ingresos de las compañías discográficas. Recientemente han lanzado una plataforma de servicios, *Apple Store*, que permite a los desarrolladores ofrecer sus servicios de un modo eficiente a todos los clientes de Apple.

Así mismo la innovación tampoco está restringida a ideas revolucionarias: una serie de pequeñas innovaciones “incrementales” son tan necesarias como un (potencial) gran cambio que tenga lugar cada muchos años. Todas las empresas establecidas en una industria deben impulsar continuamente mejoras incrementales en su propuesta de valor a sus clientes para generar nuevas bolsas de demanda y diferenciarse de sus competidores. La capacidad para incorporar los cambios incrementales determina la sostenibilidad de la posición competitiva a medio plazo.

Una muestra de una pequeña innovación que ha derivado en todo un cambio en un modelo de negocio es el que ha llevado a cabo Inditex en sus tiendas. Zara es la pionera de un atractivo diferente para los clientes, las “colecciones vivas”, diseñadas, fabricadas, distribuidas y vendidas de modo constante, suponiendo un variación de la mercancía en sus tiendas de modo semanal. Las tiendas no se limitan a vender dos colecciones anuales, sino que la colección de cada temporada es dinámica y varía de modo continuo. Esta sencilla idea, obliga a modificar todo el modelo de negocio, desde el proceso de diseño, de manufactura, la cadena de distribución, la logística, hasta el diseño de los espacios de ventas. Es conocido el éxito que ha supuesto esta innovación y como ha intentado ser imitada por otras empresas del sector.

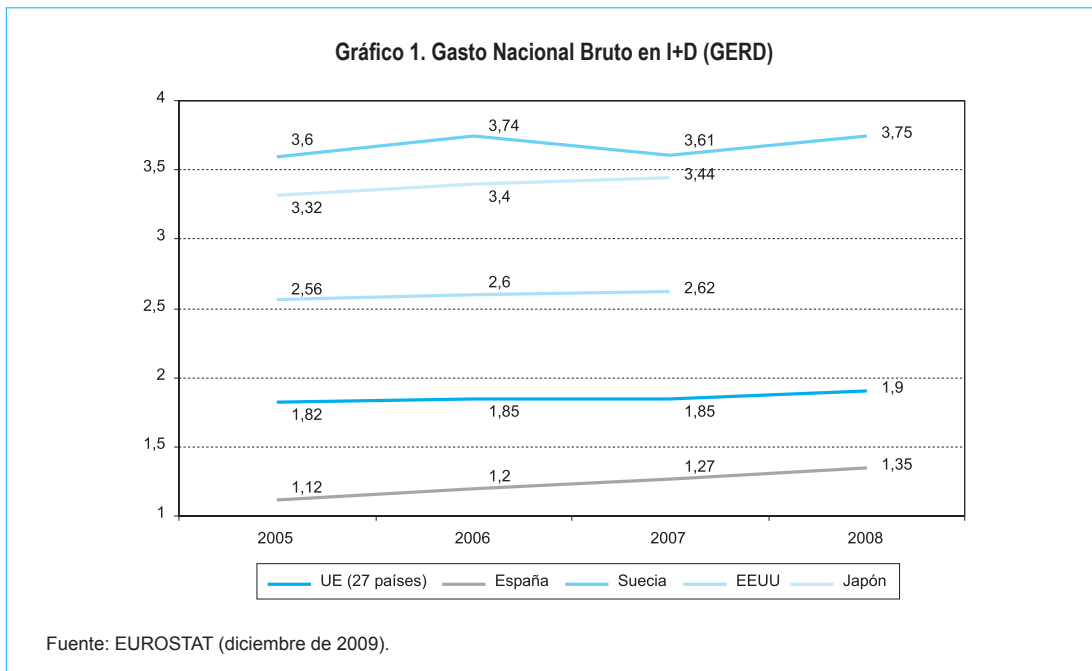


4. Requisitos para la innovación

Para que se asiente la dinámica de destrucción creativa, que caracterizó J. A. Schumpeter en 1942 como la entrada de nuevos modelos que sustituyan a los anteriores, es preciso asegurar las condiciones para que tenga lugar una intensa movilidad empresarial. Para Schumpeter el crecimiento sostenido a largo plazo se respalda en la innovación de los emprendedores, aunque en este proceso las nuevas ideas puedan destruir viejas empresas ya establecidas y modelos de negocios que devienen obsoletos.

La actividad de la administración pública debe orientarse a facilitar la inserción rápida y amplia de empresas y ciudadanos en la economía del conocimiento, y eliminar trabas a la adopción de riesgos.

En España, la innovación y los emprendedores no encuentran facilidades equivalentes a las observadas en Estados Unidos y algunos países europeos (financiación, incentivos sociales, limitada burocracia). La ausencia del entorno propicio, unida a una cultura de mayor aversión al riesgo y al fracaso empresarial, nos diferencia de forma significativa de dichos sistemas económicos.



El análisis de numerosos procesos de innovación nos permite concluir que para construir un entorno propicio para la innovación se requiere de cuatro elementos claves:

- Disponibilidad de talento
- Ecosistema propicio
- Estructura empresarial flexible
- Marco institucional adecuado

4.1. Disponibilidad de talento

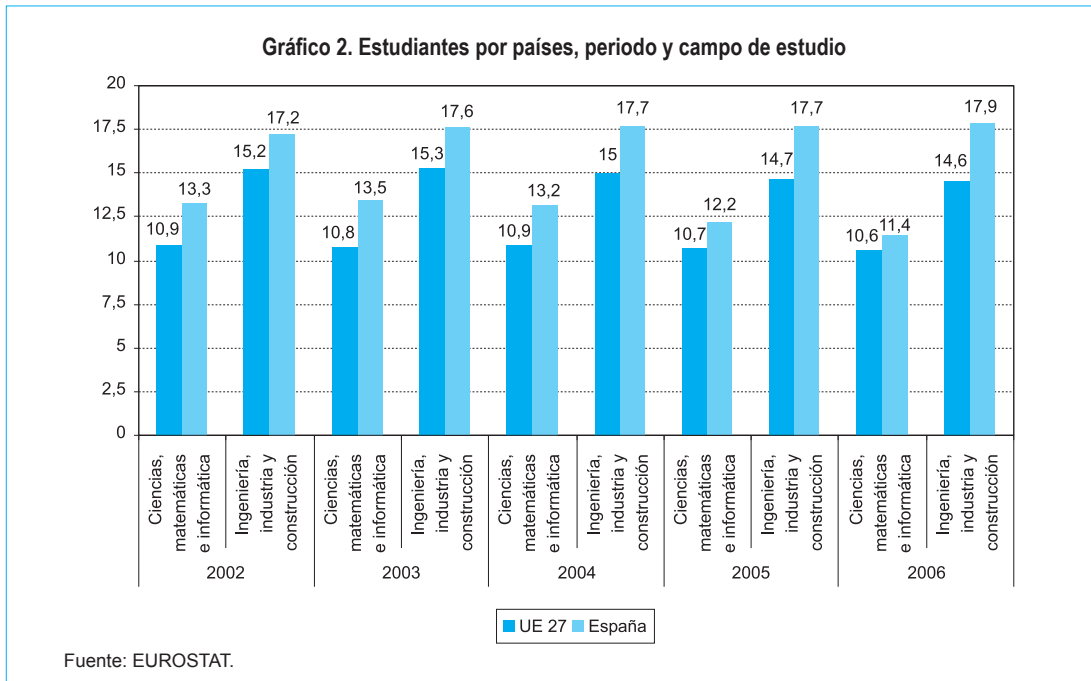
Son las personas las que piensan, las que tienen el conocimiento, las que encuentran soluciones y las que transmiten los resultados. Por lo tanto, la gestión del talento y su estímulo son requisitos imprescindibles para la innovación. Steve Jobs (fundador de Apple) lo recordaba de modo sumamente elocuente:

“La innovación no tiene nada que ver con cuantos dólares has invertido en I+D. Cuando Apple apareció con el Mac, IBM gastaba al menos 100 veces más en I+D. No es un tema de cantidades, sino de la gente con la que cuentas, cómo les guías y cuánto obtienes de su esfuerzo”.

Los cambios que genera la innovación en procesos y modelos de negocio producen una lógica incertidumbre sobre cuáles serán las capacidades que se demandarán a los profesionales futuros. Por esta razón será imprescindible prestar especial atención a la formación de los estudiantes para que se conviertan en profesionales flexibles, capaces de adaptarse a los futuros requerimientos de las empresas y la sociedad. Es fácil de entender si pensamos que los jóvenes que actualmente están en sus primeros años escolares se encontraran, cuando finalicen sus estudios, frente a tecnologías y problemas que hoy todavía no existen. Ya en 1954, Norbert Wiener, el padre de la cibernética, mostraba su preocupación porque el sistema educativo mantuviese la capacidad de estimular la curiosidad de los estudiantes y no primase el conformismo con la consecución de resultados mediocres.

El hecho de que la innovación sea intensiva en talento, hace necesario que empresas y Administraciones Públicas deban centrarse cada vez más en su gestión y en fomentar que la colaboración entre el sistema educativo y el tejido empresarial.

Para conseguir que los futuros profesionales puedan adaptarse a las cambiantes necesidades del mercado laboral, es necesario que las empresas y las universidades e instituciones del conocimiento mantengan una estrecha relación que se refleje en los siguientes tipos de colaboración:



- Transferencia y difusión del conocimiento
- Actividades conjuntas de I+D+i
- Colaboraciones en formación
- Acceso a nuevos mercados a través de alianzas estratégicas
- Programas de becas y captación de talento

Uno de los vectores estratégicos de la Universidad es la *transferencia tecnológica*. Los avances tecnológicos reconocidos son una faceta, la más general, que describe el éxito de la cooperación entre una empresa y un grupo universitario. Pero estos avances tecnológicos deben tener plasmaciones concretas y no ser sólo “genéricos” (aunque representen una valiosísima aportación al estado del arte) y han de concretarse en mejoras de productos, procesos y servicios reales que beneficien a la sociedad.

Otro aspecto muy relevante derivado de la cooperación es la *vigilancia tecnológica colaborativa*, entendida como una forma de compartir conocimiento. La Universidad aporta el conocimiento a partir de la investigación básica, la investigación precompetitiva que no sufre las presiones del mercado. Por su parte, la empresa aporta el conocimiento de la situación del entorno en cuanto a desarrollo tecnológico y posibilidades de desarrollo en los mercados.

Como ya se ha comprobado, la tecnología juega un papel muy importante en la productividad y el crecimiento económico y sirve de base para la innovación en productos y procesos. Así es fácil entender la necesidad de contar con profesionales formados en materias que propicien el desarrollo tecnológico como son las ingenierías y carreras científicas. En

España, aunque la media de matriculados en estos estudios es superior a la de otros países de Europa, nuestra capacidad innovadora está por debajo de media. Por ello es de especial interés el desarrollo cuidadoso de los planes de estudios en estas materias y adaptar las condiciones del mercado a las expectativas de los nuevos profesionales que se forman en ellas. En el futuro será imprescindible mantener una formación continuada y gestionar el talento y carrera profesional dentro de las empresas, y fomentar la investigación tanto en la empresa como en la Universidad.

4.2. Ecosistema propicio

Las empresas y los países, las economías en general, no son entes aislados, conviven entre sí y se interrelacionan. Y los agentes que las componen a su vez también interaccionan entre sí. Por tanto, no se puede desarrollar organizaciones innovadoras que no estén sustentadas por clientes, proveedores y gobiernos capaces de aceptar los cambios y contribuir a su desarrollo. Eric von Hippel, en su análisis clásico sobre las fuentes de la innovación, diferenció las condiciones que favorecen el desarrollo de innovación impulsada por los propios fabricantes, por sus usuarios, por sus proveedores. Diferentes industrias muestran patrones diferentes de innovación. Coexistir con clientes exigentes, con proveedores de calidad y también con competidores de primer nivel, en un marco institucional adecuado sustenta los avances innovadores de las empresas.

Las empresas que compiten con otras empresas innovadoras se ven en la obligación de innovar para mantener sus cuotas de mercado o superarlas, En este contexto no sólo nos referimos a aquellas pioneras o líderes sino también a las imitadoras que mejoran o crean variaciones del producto o modelo y por tanto también innovan. Esta situación genera un movimiento periódico, pues las líderes deben seguir evolucionando para mantener su posición, así la innovación fluye de manera constante.

Al igual que un competidor incentiva la necesidad de innovación, un cliente exigente obliga a las empresas a responder a sus necesidades presentes y futuras buscando soluciones más avanzadas, eficientes y diferentes que además supongan una ventaja competitiva con respecto al resto de la oferta y puedan atraer a nuevos consumidores. En un contexto global cada vez más exigente, la búsqueda de clientes internacionales es una condición imprescindible para acceder a los clientes de primer nivel que serán necesarios para mantener la competitividad futura.

Por último, para poder satisfacer esta demanda las empresas precisan de socios y proveedores a la altura, que aporten también innovaciones. Especialmente en industrias con un elevado componente de innovación tecnológica, es frecuente que se establezca un ecosistema de refuerzo mutuo entre proveedores capaces de desarrollar nuevas soluciones,

clientes capaces de establecer nuevos canales de venta y promoción comercial, y otros agentes con intereses compartidos.

En este ecosistema son tan importantes las conexiones entre la empresa y el entorno como las que hay dentro de su propia estructura. Ronald Coase en su análisis sobre la naturaleza de la empresa, mostraba cómo los costes de transacción determinan las actividades que quedan dentro o fuera del ámbito de la corporación. La reducción de costes de comunicaciones y procesamiento de la información está alterando significativamente las posibilidades de establecer

relaciones eficientes entre los diferentes agentes del ecosistema, aumentando el número de agentes que pueden relacionarse y reduciendo el volumen mínimo de información que es necesario compartir para obtener resultados eficientes. La expansión de modos de organización en los que la reputación tiene un elevado valor es una clara manifestación de esta tendencia.

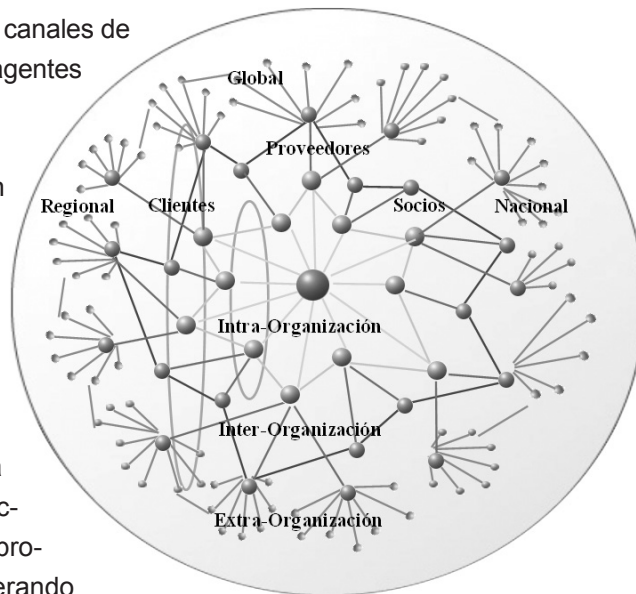


Figura 1. Conectar para innovar

4.3. Estructura empresarial flexible

A estas condiciones hay que unir la capacidad emprendedora de las empresas y empresarios lo que correspondería a tener estructuras empresariales flexibles que den cabida a la innovación. Está probado que las empresas menos rígidas, que suele corresponderse en la mayoría de los casos con las de menor tamaño, son aquellas que más innovan en sus procesos y productos. Una muestra de ello es el número de patentes generado en las mismas en comparación con aquellas de mayor tamaño. Cuanto menor es la presión que ejerce el mercado sobre la empresa, más libertad tiene el emprendedor a la hora de innovar.

En el informe *Impacto de la I+D+i en el sector productivo español* elaborado por el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) se muestra que existe una relación positiva muy evidente entre el hecho de realizar gasto en I+D+i y la introducción de innovaciones en todos los sectores productivos y que las innovaciones de producto son más frecuentes entre las pequeñas y medianas empresas, mientras que las de proceso destacan en el colectivo de empresas grandes. Desde el punto de vista de la protección del conocimiento, es significativo comprobar que en aquellos sectores con un perfil tecnológico más maduro se contabiliza un mayor porcentaje de empresas innovadoras que patentan.

Podemos considerar la creatividad como un elemento fundamental para la innovación, y quedarnos con la definición de “ver lo que todos ven, pensar lo que nadie piensa, y hacer lo que nadie se atreve”. De modo que para ser creativos precisamos añadir un estímulo racional o irracional al proceso lógico con el que trabajamos a diario para sacar al pensamiento de la zona de confort, y adentrarnos en el proceso generador de nuevas ideas, ideas para solventar los problemas y alcanzar los objetivos marcados de modo innovador. Los profesionales precisan ese estímulo que les haga pensar más allá de lo establecido, y eso se consigue en organizaciones con mayores grados de autonomía y que recompensen más allá del ámbito monetario el esfuerzo de los equipos creativos e innovadores.

Es necesaria desarrollar la cultura de innovación, donde la dirección de la empresa asuma riesgos, incentive la creatividad, y favorezca la participación de todos los miembros de la organización. El objetivo debe ser pasar de una gestión de la inversión en I+D+i a una gestión de la empresa innovadora.

4.4. Marco institucional adecuado

Las políticas orientadas a la protección y promoción de las ideas se convierten en instrumentos imprescindibles del desarrollo de la innovación. Protección en el sentido de asegurar al innovador que su producto o proceso no será copiado, aunque se sea consciente de que resulta en este ámbito muy difícil impedir que sea imitado.

El paso de una invención a una innovación está en colocar la nueva idea en el mercado y obtener un beneficio de ella. Pero ese paso puede ser un camino muy largo y a veces infranqueable para muchas empresas y emprendedores, principalmente por las dificultades administrativas y de acceso a capital. La protección de la propiedad intelectual cobra aquí un importante papel, al permitir asegurarse los rendimientos en el mercado frente a terceros y dotar con las patentes de un valioso intangible a las empresas, sobre todo a las de menor tamaño. Disminuir los trámites y los costes de obtención de las patentes es una necesidad a la que atender para incentivar la inversión en innovación.

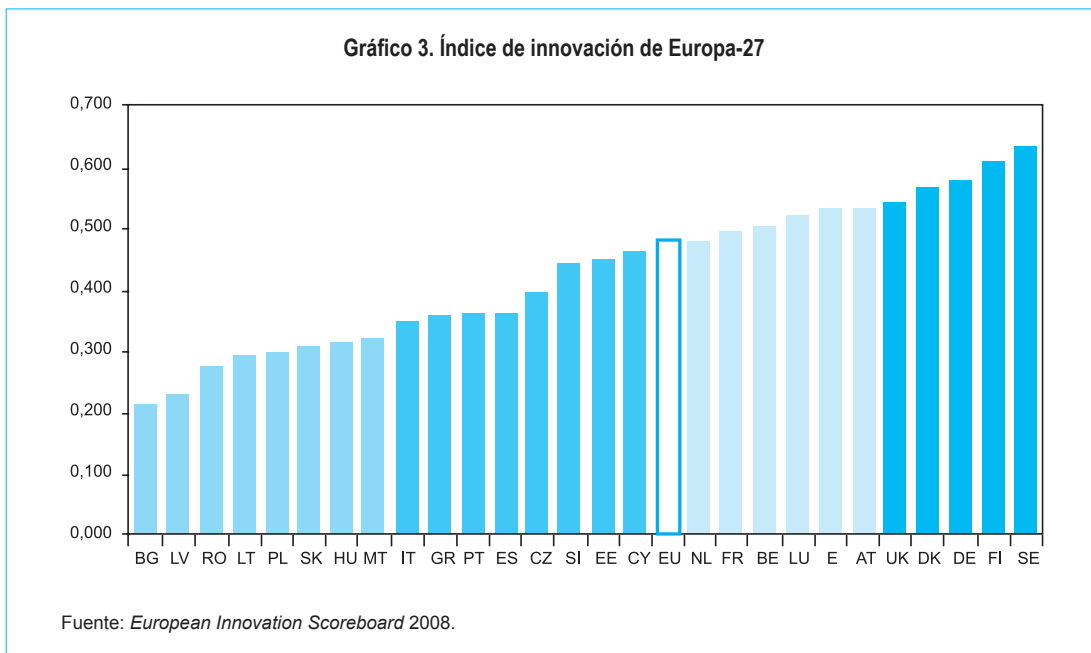
Sin empresas no hay innovación. Así el promover la creación de nuevas empresas pasa por reducir y agilizar los trámites administrativos, reduciendo las tasas a la creación de nuevas empresas y premiando a las más innovadoras. Como no es menos importante el facilitar el acceso a la financiación y créditos que precisan los emprendedores y el incrementar los incentivos fiscales.

El apoyo financiero a la toma de decisiones con riesgo es particularmente relevante en tiempos de fuertes restricciones de acceso al crédito. El impulso de la participación privada favoreciendo las inversiones en capital riesgo puede contribuir al crecimiento de la innovación.



El fomento de la capacidad para emprender, para asumir riesgos, forma parte de los fundamentos de cualquier economía moderna. En España, las regiones mejor situadas en el marco nacional (Madrid, el País Vasco, Cataluña o Andalucía) son las que cuentan con un conjunto de empresas comprometidas con el desarrollo de actividades innovadoras y de creación de tecnología. Por medio del ejercicio de su función productiva, tales empresas colaboran con el cambio tecnológico y el desarrollo económico. Esto sugiere que la orientación de las políticas públicas de innovación, debería poner en primer plano las actuaciones para favorecer la actividad de las empresas, que cuentan con la capacidad de llevar al mercado los resultados de la innovación. El énfasis en la promoción de la investigación en las universidades e instituciones públicas de I+D no debe relegar la apuesta decidida por la participación de las empresas en el proceso innovador.

El análisis del *European Innovation Scoreboard* muestra que la economía española todavía tiene un largo camino que recorrer para dotarnos de un marco institucional que propicie la innovación.



5. Bibliografía

- ANALISTAS FINANCIEROS e INDRA (2005): *Innovación y capacidad para emprender: diagnóstico de la situación en España y líneas de actuación*.
- BONABEAU, E.; BODICK, N. y ARMSTRONG, R. W. (2008): “A more rational approach to new product development”; en *Harvard Business Review*.
- CDTI (2009): *Informe I+D+i en España 2009*.
- CDTI (2009): *Impacto de la I+D+I en el sector productivo español*.
- CHRISTENSEN, C. (1997): *The Innovator's Dilemma*.
- CHRISTENSEN, C. (2004): *Seeing what's next*.
- GONZÁLEZ ROMERO, A. (2006): “Conocimiento, innovación y crecimiento económico”; en *Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología*.
- LESTER, R. K. y PIORE, M. J. (2004): *The Missing Dimension*.
- OCDE (2009): *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth*.
- ROSENBERG, N. (2004): *Innovation and Economic Growth*.
- VON HIPEL, E. (1988): *The sources of innovation*.
- WIENER, N. (1994): *Invention. The care and feeding of ideas*.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2009): *The Global Competitiveness Report 2009-2010*.



INFRAESTRUCTURAS PARA LA INNOVACION: EL PAPEL DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Felipe Romera Lubias *

Resumen

Las empresas son los principales agentes de los sistemas de innovación. Algunos sistemas de innovación son virtuosos. Los Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT) además de ser infraestructuras en estos sistemas de innovación, ellos mismos son sistemas locales de innovación virtuosos. El ejemplo del Silicon Valley permite entender cómo se desarrollan los PCyT. También se describe el modelo español de PCyT. Por último se introduce el concepto de Tecnocelda como una ampliación de los conceptos de PCyT y de Incubadoras de Empresas trabajando en red.

Abstract

Businesses are the principal agents of innovation systems. Some innovation systems are virtuous. Science and Technology Parks (STPs) are at the same time infrastructures in these innovation systems and virtuous local innovation systems themselves. The example of Silicon Valley allows us to understand the workings of STPs. The Spanish STP model is also described. Finally, the Technocell concept as an extension of STP and Business Incubators concepts working as a network is introduced.

1. La innovación en las empresas

Las empresas son organizaciones de personas que trabajan en cooperación para transformar conocimiento en dinero. Esta transformación se realiza a través de los mercados. Las empresas crean productos y/o servicios que venden en los mercados y a través de ellos los convierten en dinero. El dinero que reciben de esta transacción lo utilizan para pagar a sus trabajadores, a sus accionistas y a las materias primas que les sirven para transformarlas en productos y/o servicios, para comprar maquinaria y bienes de equipo, para producir productos, para pagar impuestos y para generar nuevos conocimientos que les permitan desarrollar nuevos productos y servicios. Para que una empresa pueda desarrollarse con éxito el ciclo del dinero ha de ser positivo, es lo que denomina crear valor añadido o lo que es lo mismo el dinero invertido en la creación de una unidad de producto o servicio debe de ser menor que el dinero recibido del mercado por la venta de ese producto o servicio.

Las empresas son las células del sistema económico, sin ellas nuestro mundo actual no existiría tal como lo concebimos. Ellas son las responsables del crecimiento económico y la riqueza de un país, una región y una ciudad está en relación directa al número y calidad de empresas que posean.

Las empresas son como los organismos vivos: éstas nacen, crecen, se reproducen y mueren.

* Director General del Parque Tecnológico de Andalucía.

El mundo de la empresa es muy dinámico porque los mercados también lo son. La vida de la empresa está muy condicionada a la evolución de los mercados en los que ella interviene; de su capacidad para ofrecer nuevos productos y servicios que los mercados acepten así será su desarrollo. A la capacidad de ofrecer nuevos productos y/o servicios a los mercados se denomina innovación y en el futuro próximo sólo sobrevivirán las empresas innovadoras porque una de las características de los mercados es su gran capacidad de cambio y evolución.

No todo el conocimiento humano se utiliza en el mundo empresarial, aunque como veremos posteriormente, el conocimiento es clave para la innovación y por lo tanto para la supervivencia de la empresa. En los mercados globales es donde el conocimiento es un instrumento clave para el desarrollo empresarial y este hecho ha posibilitado que las empresas que trabajan en estos mercados sean, cada día más, nuevos generadores de conocimiento, muchas veces por delante de las universidades.

En los mercados locales, los productos y/o servicios pueden no estar ligados a la última generación de conocimiento sino que pueden utilizar conocimientos ya maduros, lo que significa que no es necesario que todas las empresas estén en la frontera del mismo para innovar, la innovación en estos casos está asociada al nivel de conocimiento de las empresas y está limitada a su propio desarrollo y a las características del entorno donde operan, pero siempre hay que innovar para sobrevivir.

2. Sistemas de innovación

128

Un sistema de innovación está compuesto por un conjunto de agentes que facilitan al mundo empresarial la adquisición del conocimiento necesario para desarrollar nuevos productos y servicios.

Los agentes que participan en un sistema de innovación, además de las empresas, son:

1. El Sistema Público de I+D
2. Las administraciones públicas
3. Las infraestructuras de innovación
4. El entorno

El sistema público de I+D está constituido por el conjunto de recursos humanos y materiales que se dedican a crear conocimiento. Estos recursos se encuentran tanto en las universidades en los grupos de investigación universitarios y también en los organismos públicos de investigación. La labor de estos recursos es la creación de conocimiento a través de actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) que conducen a la publicación de resultados en revistas científicas y a la creación de patentes.



Las administraciones públicas son instrumentos que regulan el sistema de innovación, bien mediante la elaboración de políticas que permiten disponer de recursos para actividades de I+D, bien mediante regulaciones que determinan el comportamiento del mercado, o bien facilitando con sus compras en tecnología el desarrollo de empresas locales tecnológicamente avanzadas. También ellas desarrollan actividades de I+D.

Las infraestructuras de innovación son equipamientos que facilitan el intercambio de conocimiento entre el mundo científico y el mundo empresarial así como facilitar el conocimiento tecnológico al mundo empresarial. Entre estas infraestructuras destacan los parques científicos y tecnológicos, verdadero lugar de encuentro de la comunidad científica con la comunidad empresarial, y además ellos mismos constituyen sistemas locales de innovación; y los centros tecnológicos, como agentes difusores de tecnología al mundo empresarial.

El entorno donde se desenvuelve la actividad económica suele ser un agente decisivo en los sistemas de innovación. El comportamiento del sistema financiero, la aptitud empresarial hacia la tecnología y la participación del capital social del entorno hacia el desarrollo de la innovación son elementos fundamentales para la vitalidad del sistema de innovación.

Estos cuatro agentes junto con las empresas innovadoras constituyen un sistema de innovación que normalmente va asociado al espacio donde opera, así se habla de sistemas de innovación locales, regionales o nacionales en función de que consideremos el sistema relacionado con los ámbitos local, regional o nacional.

La medida de un sistema de innovación normalmente está relacionada con el gasto en actividades de I+D que se realiza en ese sistema. Esta métrica está asociada a la I+D segmentada en la suma de la I+D pública, que es aquella realizada tanto por el mundo universitario como los organismos públicos de investigación como la realizada por las administraciones públicas, y la privada que es la realizada por el mundo empresarial como por las organizaciones privadas sin ánimo de lucro. Existen otros indicadores para el conocimiento de un sistema de innovación pero creo que este sencillo análisis de la I+D puede ofrecernos elementos suficientes para extraer conclusiones interesantes.

3. Sistemas virtuosos de innovación

Un sistema de innovación se dice que es virtuoso cuando el dinero invertido en crear conocimiento se transforma en productos y/o servicios que a su vez se convierten en dinero en los mercados y parte de ese dinero se vuelve a invertir en conocimiento, y así sucesivamente.

Para que un sistema virtuoso de innovación adquiriera una dimensión importante es necesario que los mercados sobre los que opera el sistema tengan la capacidad de crecer rápidamente. Estos mercados suelen estar muy ligados a la tecnología y además deben tener una dimensión global.

Los ejemplos de los mercados de la electrónica, los ordenadores personales, de la telefonía móvil o de Internet son excelentes referencias de este tipo de mercados. Aunque cuando se desarrolla una nueva tecnología capaz de desarrollar un nuevo mercado puede parecer que los mercados son infinitos no suele ser así de forma que todos los mercados de un determinado producto tienden a la saturación y si ha sido un mercado de rápido crecimiento tras la saturación tienden a disminuir el número de empresas que existían en ese mercado y aparece una crisis con los correspondientes problemas sociales que llevan aparejados: reducción del número de empresas, paro etc.

Esta reflexión nos hace aventurar que los sistemas virtuosos de innovación van abocados a la crisis de los mismos y tras su crisis deben de reorientarse hacia otros productos y tecnologías.

Así ha ocurrido en el caso del Silicon Valley, que dicho sea de paso es el sistema virtuoso de innovación por excelencia. Allí se han desarrollado nuevos mercados que han sido de rápido crecimiento y de ámbito global como fueron los de la electrónica, los ordenadores personales, Internet y quizá en los próximos años será el de la biotecnología y las energías renovables. Los tres primeros acabaron en crisis y obligó, no sin numerosos sacrificios, a una nueva orientación hacia la búsqueda de nuevas oportunidades y mercados.

Sin lugar a dudas, son esos momentos de crisis los mejores para planificar el futuro y dar un nuevo impulso al desarrollo económico del lugar.

En resumen, un sistema virtuoso de innovación se caracteriza por periodos de rápido crecimiento y también por periodos de crisis donde el balance final siempre es positivo y sobre todo estos lugares donde se desarrolla un sistema virtuoso de innovación son los mejores para crear conocimiento, mucho más que en el ámbito universitario tradicional, aquí el mundo empresarial y el universitario van de la mano creando el conocimiento que demandará el mercado.

Para que un sistema de innovación se convierta en virtuoso debe de existir una gran cooperación entre la I+D desarrollada por el sector público (universidades y organismos públicos de investigación) y la privada (empresas, organismos privados sin fines de lucro). Sólo si esta cooperación se produce es posible que el conocimiento científico se transforme rápidamente en productos y servicios.

En general, en Europa la I+D pública está muy poco interesada en la cooperación empresarial y además las administraciones públicas tampoco fomentan adecuadamente esta cooperación. En los diferentes sistemas europeos de innovación, desde el punto de vista de las administraciones, se prima la investigación científica frente a la empresarial y aquella no se suele orientar al mercado.

Ya en el año 1995 (*El libro verde de la innovación*) la Unión Europea reconocía el fracaso de su política científica en referencia a la creación de un sistema virtuoso de innovación con la denominada "Paradoja Europea". Esta paradoja mostraba la dificultad que



tenía Europa en convertir el conocimiento en productos y servicios, y este hecho puesto en relación con sus competidores como eran Estados Unidos y Japón ya que éstos lo hacían con una mayor facilidad.

En Europa, en general, el motor del desarrollo científico no son las empresas sino el sector público y ahí estriba una de las dificultades para convertir conocimiento en productos. El sector público de I+D está lejos del mercado por lo cual tiene muchas dificultades para desarrollar tecnologías que el mercado pueda fácilmente utilizar y las empresas convertirlas en productos y servicios.

Podríamos simplificar diciendo que la creación de conocimiento en Europa no está orientada al mercado y que de ahí surge la Paradoja Europea. Sin embargo, hay países europeos que en los últimos años han sido capaces de crear sistemas virtuosos de innovación como son los casos de Irlanda y Finlandia.

Ambos sistemas nacionales de innovación se desarrollan en la última década del siglo XX cuando el mercado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se desarrolla con gran fuerza sobre todo a finales de la década de los 90 y sobre todo la telefonía móvil. Existen muchas características comunes entre ambos sistemas. La primera de ellas es que se crean en países de poca población y relativamente pobres con respecto a los estándares europeos. En segundo lugar el papel de las administraciones públicas es muy importante. En Irlanda el Gobierno realiza una excelente labor en la captación de empresas multinacionales que demandan capital humano local, además utiliza los Fondos Feder de la Unión Europea en procesos de formación de este capital humano y favorece la transferencia de tecnología, la colaboración de las universidades con el mundo empresarial tecnológico y además facilita la creación de empresas de base tecnológica fruto del conocimiento que los irlandeses obtienen de los mercados globales al trabajar con las empresas tecnológicas allí instaladas. Una adecuada política de incentivos fiscales y de financiación de la innovación favorece este desarrollo.

En el sistema finlandés, las administraciones públicas tienen un papel fundamental. A principios de los 90 deciden apoyar el desarrollo de las tecnologías de la información en Finlandia, para ello crean numerosas universidades orientadas a estas tecnologías, apoyan a los grupos públicos que trabajan en estas tecnologías que demande el mercado, apoyan a las empresas, especialmente Nokia, en sus actividades de creación de nuevo conocimiento; facilitan la creación de empresas innovadoras y ponen fondos para favorecer su crecimiento, en suma crean una orientación de todos los agentes para que la suma de todos ellos sea un factor relevante en un mercado como es el de la telefonía móvil y Nokia lo aprovecha convirtiéndose en un líder mundial y motor del sistema de innovación finlandés.

En ambos casos se crean empresas locales que saben competir también en los mercados globales y además se consigue una masa crítica de personas trabajando en las empresas creando conocimiento que arrastran a las universidades para que desarrollen proyectos en esa dirección.

Una de las enseñanzas que ofrecen los dos ejemplos de los sistemas virtuosos de innovación aquí referenciados es que el papel que han jugado las administraciones públicas ha sido esencial en su desarrollo, fundamentalmente orientando el destino de los fondos y de las políticas de I+D hacia el mercado, en ambos casos la orientación hacia las empresas ha hecho que estas pudiesen competir mejor en los mercados globales.

En el ejemplo del Silicon Valley también las administraciones públicas jugaron un papel determinante en el desarrollo de ese sistema virtuoso de innovación, en este caso favorecieron el desarrollo de las empresas y el conocimiento tecnológico; no orientando a las empresas hacia un determinado mercado como hemos visto en los casos anteriores, sino creando nuevos mercados que hicieran crecer a las empresas, es decir comprando los productos tecnológicos que éstas desarrollaban. Una vez que las empresas tenían dimensión eran éstas las que dinamizaban el mercado que llegaba a ser global.

Uno de los elementos más importantes para desarrollar un sistema virtuoso de innovación se encuentra en las relaciones entre el mundo científico muy relacionado con la universidad y el mundo empresarial. Estas relaciones son siempre difíciles porque ambos mundos tienen en general objetivos muy diferentes.

Mientras que en el mundo empresarial el objetivo principal es ganar dinero, en el mundo universitario el objetivo es crear conocimiento y aunque en algunos casos estos objetivos coinciden con una determinada estrategia en general son divergentes, sólo cuando la creación de conocimiento se enfoca a un objetivo empresarial la colaboración puede ser excelente. También existen otros atributos del mundo empresarial que no son compartidos desde la universidad. La flexibilidad, el riesgo, el llegar a tiempo al mercado son atributos que se desarrollan en la empresa y que están muy lejos del ambiente que se vive en la universidad.

Pero a pesar de estas dificultades, el reto está en conseguir que se pueda provocar y desarrollar la transferencia de conocimiento, también llamada transferencia de tecnología desde el mundo científico al empresarial.

Una de las características de la sociedad del conocimiento que se está desarrollando es que el patrimonio de la creación del conocimiento ya no reside sólo en la universidad. En las tecnologías más punteras las empresas compiten con la universidad en la creación de nuevos conocimientos. Este hecho facilita la cooperación entre estas empresas y la Universidad.

Pero como hemos visto anteriormente las políticas públicas de I+D son transcendentales para configurar sistemas virtuosos de innovación. Estas políticas hay que orientarlas hacia las empresas existentes en el sistema, determinar en qué tecnologías se puede competir en los mercados globales, cuantificar los esfuerzos necesarios tanto desde el sector público como privado para alcanzar con esas empresas un cierto liderazgo en el mercado global y apostar



por dedicar recursos económicos para incrementar el nivel de conocimiento en la dirección prefijada. En el fondo significa sustituir unas políticas de “siembra indiscriminada” por otras de “producción selectiva”.

Estas políticas tienen numerosos riesgos. Uno de ellos está en la oposición del sistema científico y otro en el riesgo a equivocarse en la selección de tecnologías. Ambos hay que tenerlos muy en cuenta al diseñarlas.

4. El ejemplo del Silicon Valley

¿Es posible desarrollar sistemas virtuosos de innovación en el ámbito local? La respuesta es afirmativa y a estos sistemas se les han denominado como los Parques Científicos y Tecnológicos.

El origen de los Parques Científicos y Tecnológicos está íntimamente ligado a la experiencia del Silicon Valley. Allí durante apenas dos décadas el desarrollo tecnológico creó desarrollo económico de una forma tan impresionante que a partir de que esos aspectos fueron conocidos fuera de sus límites, en todo el mundo se ha querido reproducir el fenómeno. Países, regiones, municipios, universidades, urbanizadores, empresarios han intentado copiar e innovar los fenómenos que allí se produjeron de una forma natural (¿natural?) y esa reproducción de las experiencias del Silicon Valley, en distintas manifestaciones y procesos, ha dado lugar a la creación en todo el mundo de los denominados Parques Científicos y Tecnológicos.

Los procesos que se desarrollaron en el Silicon Valley fueron de tipo múltiple y de ahí que la adaptación a las distintas regiones del mundo se haya producido de forma parcial. Fueron tan innovadores muchos de estos procesos que es necesario describirlos de forma individual para conocerlos y analizarlos en profundidad.

En primer lugar el Silicon Valley representa un lugar; en segundo una Universidad que tiene interés en el desarrollo económico; en tercer lugar la universidad favorece la implantación de empresas en su campus universitarios; en cuarto lugar la universidad genera empresas a través de sus graduados; en quinto lugar las empresas generan nuevas empresas a partir de procesos de escisión de parte de sus plantillas; en sexto lugar la existencia de un mercado que facilita la innovación; y en séptimo lugar la generación de un mercado de capitales que ayuda al desarrollo empresarial. Posiblemente sean muchos más los factores que condujeron al éxito del Silicon Valley pero estos siete permiten entender tanto el fenómeno en sí mismo como el posterior desarrollo de los Parques Científicos y Tecnológicos pero sobre todo muestran un ejemplo sobre como desarrollar un sistema virtuoso de innovación local.

4.1. Un lugar

El Silicon Valley se encuentra en el valle de Santa Clara en California (Estados Unidos). Es una franja de tierra de 70 por 15 kilómetros en la península al Sur de San Francisco desde Palo Alto, hasta las afueras del Sur de San José, a través de Mountain View, Sunnyvale y Santa Clara. Entre 1769 y 1821 los franciscanos españoles colonizaron un pequeño imperio en California. Abrieron el valle de Santa Clara a través del Camino Real y construyeron misiones, prisiones y comunidades civiles que estaban situadas unas de otras a un día de marcha. Durante el siglo XIX y gran parte del XX el valle de Santa Clara vivía de la agricultura. En 1950 en esa zona solamente existían 800 trabajadores industriales la mayoría en industrias transformadoras de alimentos.

4.2. Una Universidad

En 1867 Leland Stanford, uno de los “cuatro grandes” fundadores del ferrocarril Southern Pacific, compró una finca de 3.000 hectáreas, en Palo Alto. Su hijo murió a la edad de quince años y este hecho le provocó una fuerte crisis emocional y decidió construir una Universidad como recuerdo de su hijo. Así nació la Leland Stanford Junior University y en 1887 se colocó la primera piedra y comenzó a ser operativa en octubre de 1891. Leland Stanford cedió a la universidad 20 millones de dólares y prohibió el que pudiesen venderse los terrenos universitarios. La Universidad de Stanford tiene hoy al menos diez premios nobeles y seis premios Pulitzer. Uno de los objetivos de la universidad fue desde los comienzos orientar sus actividades hacia las aplicaciones de la investigación básica. En 1946 creó el Instituto de Investigación de Stanford (SRI) para favorecer la transferencia de tecnología de la investigación hacia el desarrollo económico y desde los orígenes favoreció el desarrollo de empresas desde la propia Universidad.

Stanford Research Park

El incremento de alumnos que experimentó la Universidad de Stanford, pasó de 4.500 a 8500, después de la Segunda Guerra Mundial le produjo dificultades financieras; por otro lado la población de los alrededores crecía muy rápidamente y demandaba espacios para suelo industrial, de forma que los terrenos de la Universidad comenzaron a ser muy valorados. Estos dos factores hicieron que los representantes de la Universidad decidieran desarrollar sus terrenos y crearon el Stanford Research Park en 1951. De esta manera, la Universidad de Stanford ponía un nuevo instrumento de desarrollo empresarial, al facilitar la instalación de empresas en el Parque y establecer buenos enlaces con la actividad industrial y por otro lado, obtenía una nueva fuente de financiación de la que estaba muy necesitada.



El planeamiento urbanístico era aquellos tiempos prácticamente inexistente en el Condado de Santa Clara. La ciudad de Palo Alto intentó convencer a la Universidad que realizara una subdivisión de los terrenos con una estructura reticular y con parcelas del mismo tamaño, pero nunca se hizo así. La idea fue que fueran las empresas quienes fijaran el espacio que necesitaban y así ocurrió. El tamaño inicial del parque fue de 20 hectáreas, pero cuando Varian, que fue la primera empresa que se ubicó en 1953, reclamó esas veinte hectáreas para ella, el tamaño del parque se amplió hasta las 300 hectáreas que es su dimensión actual. Las empresas acudieron a instalarse al parque porque querían estar en las proximidades de la Universidad y así Varian se trasladó al parque en 1953 y Hewlett-Packard en 1954. En 1955 había 7 empresas, 70 en 1970, 90 en la década de los ochenta con 25.000 trabajadores y en 1994 tenía 150 empresas y 26.000 trabajadores. La Universidad ofrece los terrenos en derecho de superficie ya que tiene imposibilidad de vender dichos terrenos. En 1991 recibió 7 millones de dólares como pago de alquiler de los terrenos del Parque.

Los procesos de *spin-off* universitarios

El interés manifestado desde su creación por la Universidad de Stanford para crear empresas a partir de los conocimientos y de los postgraduados ha sido una de las características más importantes de esta universidad. Al proceso de creación de empresas desde el ámbito universitario se le denomina *spin-off*.

En 1909 el presidente de la Universidad invirtió 500 dólares en crear una empresa que tres años más tarde perfeccionó el uso del tubo de vacío como un amplificador de sonido. Fue Frederick Terman quien a partir de 1925 animó a muchos estudiantes a crear sus propias empresas. Así surgió Litton Engineering Laboratory en 1928, en 1937 los hermanos Varian desarrollaron el tubo de Klystron con la ayuda que les prestó otro profesor de Stanford: un local y 100 dólares y Terman prestó 1.538 dólares para que William Hewlett y David Packard crearan Hewlett Packard en 1938.

La creación de nuevas empresas a través de *spin-off* universitarios es sólo posible si la Universidad se encuentra próxima a los mercados y sus programas de investigación están cercanos a los intereses de la industria. Durante cerca de 100 años la Universidad de Stanford ha estado trabajando en esa dirección.

Los procesos de *spin-off* industriales

Pero no sólo la Universidad fue el instrumento para crear nuevas empresas. También en el Silicon Valley se desarrollaron con gran intensidad los procesos de creación de nuevas empresas a partir de empresas ya existentes. Los procesos de generación de *spin-off* industriales fueron determinantes en el rápido desarrollo de la industria microelectrónica y posteriormente de los ordenadores personales.

La Shockley Semiconductor Laboratory fue la empresa madre desde la que se desarrollaron muchas más. Sin ser éste el único caso de empresa madre si es el más didáctico y espectacular. Esta empresa se inauguró en Palo Alto en 1955 y fue la primera empresa de semiconductores del Valle. Su fundador fue William Shockley, que era de Palo Alto, aunque realizó sus estudios en el este y se doctoró en 1936 en el MIT y se incorporó a los laboratorios de ATT, los llamados *Bell Labs*. En 1954 abandonó los Bell Labs y con el apoyo financiero de Arnold Beckman, regresó a Palo Alto y fundó la nueva empresa.

En 1957, ocho ingenieros de la Shockley (Noyce, Hoerni, Kleiner, Moore, Last, Grinich, Roberts y Blank) abandonaron la empresa y fundaron otra: Fairchild Semiconductor. El padre de uno de estos ingenieros tenía relaciones con la firma neoyorquina Hayden y Stone y comentó la aventura de su hijo. Fue Arthur Rock, ejecutivo de la empresa, quien ayudó a los ocho ingenieros a buscar financiación. La encontró en la Fairchild Camera que financiaría a la nueva empresa con un millón y medio de dólares que recuperaría cuatro años más tarde con un valor de tres millones.

Desde la Fairchild se crearon múltiples empresas. El primero en abandonar la Fairchild para crear otra empresa fue el director gerente que habían contratado, también era socio, Baldwin y creó Rheem Semiconductor; en 1961 seis ingenieros de la Fairchild crearon Signetics; ese mismo año Hoerni, Roberts y Kleiner crearon Amelco; y en 1967 Hoerni abandonó Amelco para crear Intelsil. En 1962 otra escisión de la Fairchild creó Molectro; en 1963 otra creó General Micro Electronics; en 1967 otra la National Semiconductor; y en 1968 Noyce y Moore crearon Intel. En 1980 casi 70 empresas del valle podían sentirse descendientes de la Fairchild.

El mercado local

Para cualquier empresa nueva que se crea, su primer objetivo es poder entrar en el mercado. El mercado determina la existencia misma de la empresa y en el Silicon Valley apareció un mercado ansioso de nuevas tecnologías que supuso el elemento más fundamental de su desarrollo. Las buenas expectativas frente a un mercado inmenso fue lo que animó a muchos ingenieros a crear sus propias empresas y a los inversores a poner su capital en ellas. Sin aquel mercado local ávido de tecnología puede que nada hubiese pasado. Sólo algunos gobiernos han aprendido que la mejor manera de apoyar la innovación es mediante el apoyo a las empresas a través del mercado. Parece que estas prácticas van contra la libre competencia pero no es así, favorecer el que las empresas entren en el mercado es ayudar al mercado y este hecho fue lo que ocurrió en el Silicon Valley.

California en 1937 tenía 30.000 personas trabajando en la industria aeronáutica y siete años más tarde en 1944 más de dos millones de personas. Los orígenes de este cambio se remontan al bombardeo de Pearl Harbour ya que a partir de entonces el departamento de



defensa instaló plantas de producción de aviones en los Ángeles y de buques en la bahía de San Francisco. El mercado local que se generó lo compraba el gobierno americano. Esta situación continuó después de la segunda guerra mundial y se aceleró con el conflicto de Corea. Entre 1955 y 1965 el empleo industrial creció un 25% en California, mientras que en el resto de Estados Unidos creció un 6,5%.

El mercado mundial y global

Este mercado local favoreció el desarrollo de las empresas del Silicon Valley y una vez que las empresas tuvieron dimensión suficiente vieron que podían atacar el mercado mundial. Buscaron nuevos lugares donde fabricar más barato, abrieron nuevos centros de investigación y además estas nuevas tecnologías de la información consiguieron cambiar los mercados mundiales por mercados globalizados.

El capital-riesgo

La financiación de las empresas tecnológicas e innovadoras es uno de los aspectos cruciales en su desarrollo. Los tecnólogos que se introducen en el mundo de los negocios casi nunca valoran que uno de los aspectos más difíciles de conseguir es el capital necesario para realizar sus inversiones y sus operaciones. Un error muy extendido es el que los bancos pueden suministrarles ese capital y no saben que los bancos sólo dan dinero a aquéllos que lo tienen y por lo tanto no lo necesitan. Un futuro negocio no es una garantía bancaria. Cuando estos aspectos se conocen, la experiencia de construir una empresa innovadora se hace mucho más difícil.

Mucho se ha escrito sobre la financiación a las empresas en el Silicon Valley y quizá se ha sobrevalorado el concepto de capital-riesgo como la panacea de la financiación. Existe la creencia de que después de recorrer la banca solicitando dinero para un proyecto y obteniendo siempre la misma respuesta negativa la única solución es el capital-riesgo y en esos momentos de desesperanza nunca el capital-riesgo soluciona esos problemas.

La financiación de las primeras empresas que surgieron de la universidad normalmente provino de los mismos empresarios o de personas relacionadas con la Universidad. Hemos visto anteriormente como fueron profesores universitarios los que financiaron a empresas como la Varian o la Hewlet-Packard y como también la Shockley Semiconductor Laboratory fue financiada por empresarios emprendedores, que además eran líderes de empresas innovadoras como fueron Arnold Beckman de Brekman Instruments y Sherman Fairchild de la Fairchild Camara and Instruments.

En una segunda fase del desarrollo del Silicon Valley fueron sus propios empresarios, una vez que habían obtenido excelentes beneficios de sus empresas, los que hicieron de financiadores de nuevos proyectos, como fue el caso de Mike Markkula que fue director de marketing de Intel el que aportó capital para la creación de Apple

El capital-riego surge en el Silicon Valley cuando la tasa de éxito empresarial, favorecido por un mercado local público es decir seguro y de gran dimensión, anima al capital a invertir con la esperanza de recibir unos rendimientos futuros importantes y en esas circunstancias se convirtió en la pieza angular que determinó el éxito del Valle.

El Silicon Valley en cifras

El éxito del Stanford Research Park hizo que en todo el valle de Santa Clara animados por las colectividades locales se crearan parques al estilo del de Stanford y que el empleo creciera de forma espectacular. El empleo de alta tecnología pasó de 5.996 personas en 1959 a 51.951 en 1970; a 179.113 en 1980; y a 214.924 en 1985; y que mientras este empleo representaba menos del 10% sobre el empleo total de la industria en 1959 pasó a representar cerca de un 80% en 1985.

5. Incubadoras de empresas de base tecnológica

Una de las maneras más intuitivas para transformar el conocimiento en productos y/o servicios es mediante la creación de una empresa. La historia del Silicon Valley que hemos visto en el apartado anterior así lo atestigua. Fueron las empresas que se crearon a partir de los conocimientos generados en la Universidad de Stanford (*spin-off* académicos) o a través de escisiones de empresas tecnológicas ya constituidas (*spin-off* industriales) las que crearon la riqueza en el Valle.

Así, allí se demostró como estas empresas desarrolladas a partir de conocimientos científicos o tecnológicos fueron los agentes que facilitaron esa conversión de conocimiento en dinero, fueron en suma los agentes que realizaron la transferencia de tecnología desde la universidad hacia los mercados.

Es por esto por lo que son estas empresas de base científica y tecnológica los verdaderos agentes que provocan el desarrollo de los sistemas virtuosos de innovación.



Uno de los instrumentos que se diseñaron para facilitar la creación de empresas de base científica o tecnológicas fueron las incubadoras de empresas.

Una incubadora de empresas se compone de un equipo de profesionales que ayudan a los emprendedores al desarrollo de su plan de negocio, a aprender las diversas técnicas de gestión empresarial y a buscarles la financiación necesaria para llevarlo a cabo. Además dispone de un edificio donde estas empresas se ubican por un periodo de tiempo no superior a los tres años.

La incubadora de empresas es una parte importante de los sistemas de innovación de ámbito local siendo considerada como una infraestructura de estos sistemas. Suele ser el germen en el desarrollo de un Parque Científico y Tecnológico y uno de los instrumentos desde el ámbito universitario para participar en el mundo empresarial. Existen muchas universidades promotoras de este tipo de incubadoras, aunque también son los agentes públicos locales, ayuntamientos y gobiernos regionales, quienes las desarrollan.

Alrededor de este concepto se han desarrollado otros en función del grado de desarrollo de las empresas y la suma de todos ellos nos conduce a uno más global como es el de Parque Científico y Tecnológico.

Pero vayamos por partes. Si nos concentramos en la fase previa de creación de una empresa, que va desde que un emprendedor tiene una idea hasta que es capaz de tener una empresa, y tenemos un equipo de gestión que ayuda al emprendedor en todo este proceso y además existe un espacio físico donde se pueden alojar los emprendedores digamos hasta un máximo de un año, entonces tendremos una preincubadora.

Por otro lado, si nos preocupamos de las empresas que salen de la incubadora y les ofrecemos locales en régimen de alquiler (nidos) o con posibilidad de compra (contenedores) o incluso una parcela donde construir su propio edificio, entonces habremos creado casi sin darnos cuenta un Parque Científico y Tecnológico.

De esta forma hemos diseñado un modelo de desarrollo empresarial continuo ya que se ha creado un sistema que favorece el desarrollo empresarial desde la fase inicial, o de idea, hasta que ésta se convierte en una empresa madura que compite en los mercados globales. El sistema se adapta al rápido crecimiento de la empresa.

El ejemplo del Silicon Valley en la creación de empresas ha sido imitado con diferentes modalidades en todo el mundo.

En Estados Unidos, las incubadoras se reprodujeron con mucha rapidez y en Europa tuvo un gran éxito a principios de los 80 la Incubadora de Berlín, que fue copiada en Alemania con el desarrollo de los Centros Tecnológicos Alemanes que eran mitad incubadora mitad centros de servicios a las empresas. La Unión Europea animó, en las regiones de bajo desarrollo

económico, la creación de Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEIs) (llamados también *Business Innovation Centres* [BIC]). Actualmente existen numerosos CEEI en Europa fruto de esta iniciativa (para más información véase el libro editado por el Parque Tecnológico de Andalucía: *Gestión de Centros de Desarrollo e Innovación*).

6. Los Parques Científicos y Tecnológicos

Hasta ahora, hemos identificado a los Parques Científicos y Tecnológicos como infraestructuras de los sistemas de innovación y además como sistemas virtuosos de innovación en el ámbito local tomando como referencia las enseñanzas del Silicon Valley.

En realidad los Parques Científicos y Tecnológicos más que infraestructuras de soporte a la innovación debemos considerarlos como sistemas (¿virtuosos?) de innovación en el ámbito local.

Aunque se denominan con diferentes nombres (Parques Tecnológicos, Parques Científicos, Parques Científicos y Tecnológicos, Parques de Investigación, Tecnópolis y Tecnpolos) todos ellos tienen definiciones comunes, nosotros los nombraremos como Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT).

La Asociación Internacional de Parques Tecnológicos (IASP) define un PCyT como:

“Un Parque Científico es una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él.

“A tal fin, un Parque científico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados; impulsa la creación y crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (*spin-off*), y proporciona otros servicios de valor añadido así como espacio e instalaciones de gran calidad”

Por otro lado la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) lo define como:

“Se trata de un proyecto generalmente asociado a un espacio físico que:

1. Mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior.
2. Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio Parque.



3. Posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas usuarias del Parque”.

Los Parques Científicos y Tecnológicos normalmente están asociados a un espacio físico dotado de infraestructuras de alta calidad y dispone de distintos lugares donde ubicar empresas innovadoras (preincubadoras, incubadoras, nidos, contenedores y parcelas) además de otras infraestructuras propias de los sistemas de innovación como son los centros tecnológicos y los centros de formación especializados.

Los Parques Científicos y Tecnológicos se caracterizan porque sus usuarios preferentes son empresas innovadoras y donde la relación con el mundo científico es fundamental.

El elemento diferencial de un Parque Científico y Tecnológico con respecto a otras iniciativas de soporte empresarial lo constituye el equipo de gestión cuya misión fundamental es favorecer el intercambio de conocimiento entre las empresas del propio parque y también las del entorno próximo y el mundo científico.

Todos estos aspectos hacen que los Parques Científicos y Tecnológicos se constituyen en sistemas locales de innovación y aquéllos que se han desarrollado con éxito en verdaderos sistemas virtuosos de innovación.

El fenómeno de los Parques Científicos y Tecnológicos es de ámbito mundial. Se han desarrollado en los cinco continentes. Estados Unidos y Europa tienen el mayor número de Parques con respecto a otros continentes, aunque también es muy importante el desarrollo de estos proyectos en China y en el área de Asia Pacífico.

En Europa, los Parques del Reino Unido y Francia fueron los primeros en desarrollarse, mientras que en estos momentos Finlandia y España lideran el número de nuevos proyectos.

7. El modelo español

El caso español es paradigmático. Los Parques fueron desarrollados por las Comunidades Autónomas a mediados de la década de los 80, en unos momentos donde el sistema de innovación español era muy débil, las universidades no tenían mucho interés en trabajar con el mundo empresarial y en general las empresas españolas no veían la innovación como un activo que les ayudara a desarrollarse mejor. En estas circunstancias el impulso político de los gobiernos regionales (Comunidades Autónomas) fue clave para que estos parques se consolidaran. Diez años después, en la segunda mitad de los 90, hay un cambio decisivo con respecto a los promotores de nuevos Parques, ya que las Universidades españolas se animan a desarrollar Parques Científicos y poco a poco se va consolidando una estructura

más poderosa de Parques en España. El apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología es muy importante para consolidar financieramente estos proyectos, ya que invierte en ellos cerca de 300 millones de euros, entre 2000 y 2003.

Pero ha sido en los últimos cinco años (2005-2009) donde el Gobierno español ha invertido cerca de 1.600 millones de euros para financiar proyectos de I+D e infraestructuras en los parques científicos y tecnológicos españoles.

A finales de 2009 había en España 44 parques en funcionamiento y cerca de 40 más en desarrollo. En este mismo año se pusieron en operación 12 nuevos parques.

A finales de 2008, en los 32 parques españoles en funcionamiento, había alojadas 4.582 empresas e instituciones, cifra que se había duplicado desde el año 2006.

El sector empresarial dominante en los parques es el de las tecnologías de la información que representa cerca del 30% del total. Le siguen las ingenierías con un 13%; y los centros tecnológicos y de I+D, con un 6%; Medicina y Salud, 6%; y Energía y Medio Ambiente e Industrial, con un 5% cada uno de ellos.

El número de trabajadores de las empresas e instituciones de los parques alcanzó a finales de 2008 la cifra de 127.559. La media de edad de estas personas supera ligeramente los 30 años y casi la mitad de ellos poseen titulación universitaria.

La facturación de las empresas de los parques fue de 18.323 millones de euros también a finales de 2008 también prácticamente el doble que la que tenían en 2006.

Con respecto a la I+D, en los parques trabajaban 18.233 personas dedicadas a estas actividades y sobre todo muchas de ellas lo hacían en el sector privado.

España es en estos momentos uno de los países del mundo más activo en la creación de nuevos parques científicos y tecnológicos y sobre todo ofrece un nuevo modelo sobre cómo desarrollar sistemas locales de innovación muy ligados al desarrollo de los sistemas regionales promovidos por las comunidades autónomas.

Las Comunidades Autónomas están creando redes de distinto tipo para vertebrar sus sistemas regionales de innovación alrededor de los parques. Cataluña, Madrid, Valencia, Castilla y León y Andalucía entre otras han creado sus redes autonómicas que en su diversidad complementan el modelo español.

El modelo español de parques tiene muchos atributos para que sea la referencia sobre cómo alcanzar la media europea con respecto a la innovación. La creación por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación de la Estrategia Estatal de Innovación alinea los objetivos de los parques con el Sistema Español de Innovación.



La Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) se ha comprometido con el Ministerio en contribuir con un 25% en el incremento de empresas innovadoras que debería de tener este país para converger con Europa en el año 2015, y este compromiso lo ha denominado como el *Manifiesto de San Cugat del Vallés*.

8. El impacto socioeconómico de los parques españoles

La APTE en 2006 realizó un estudio en 11 parques de la asociación para conocer su impacto en el entorno socioeconómico donde se ubicaban, y tomó como referencia los datos económicos de esos parques en el año 2005. Hay que hacer notar que en estos cuatro años que han transcurrido desde esa fecha los parámetros económicos de los parques se han doblado.

Pues bien, las conclusiones más importantes de ese estudio fueron las siguientes:

- a) La facturación de las empresas de los parques supuso un 0,44 de la producción total española.
- b) El PIB total generado por los parques supuso un 0,65 del total español.
- c) El empleo generado por los parques supuso un 0,60 del total empleo español.
- d) El impacto en las provincias donde había un parque tecnológico fue mucho mayor así el PIB generado por los parques subió al 1,05% y el empleo 1,12%
- e) Los impuestos generados en los parques alcanzaron los 1.700 millones de euros.
- f) La productividad de las empresas de los parques era mayor que la media de las empresas de Estados Unidos y de Finlandia.
- g) El empleo en I+D de los parques supuso un 5,8% del total español.
- h) Se hizo una estimación en el caso de que todas las provincias españolas contaran con un parque, en este caso se quintuplicaría el volumen de facturación pasando a un 2,32%; también se quintuplicaría la participación en el PIB hasta alcanzar un 3,48%; el peso relativo del empleo pasaría a ser un 3,18%; y la participación en el empleo de I+D sería de 28,78%.

9. Caracterización de los parques españoles

Los primeros parques en España fueron desarrollados por las Comunidades Autónomas y fueron de gran extensión, muchos de ellos superaron las 100 hectáreas, y algunos como el Parque Tecnológico de Andalucía en Málaga o el Parque Tecnológico de Bizkaia las 200. En general se constituyeron utilizando como modelo de gobernanza la sociedad anónima

que permitía una gestión más privada aunque teniendo una mayoría pública en el capital de la sociedad. Algunos de estos parques eran propietarios de los terrenos y otros no. La experiencia de 25 años ha demostrado que aquéllos que eran propietarios de los terrenos del parque han sido más sostenibles que los que no lo eran, pero ambos modelos continúan hasta hoy. A finales de los 90 aparecieron los parques científicos promovidos por las universidades. Estos parques se caracterizan por un escaso desarrollo inmobiliario y por lo tanto son de dimensiones más pequeñas que los parques tecnológicos; normalmente apenas superan las 30 hectáreas aunque hay algunas excepciones. La gobernanza de estos parques está ligada a una fundación y casi nunca pueden vender los terrenos y utilizan sus edificios en régimen de alquiler a las empresas que allí se ubican. Posteriormente han aparecido modelos mixtos que curiosamente se autodenominan parques científicos y tecnológicos y que suelen ser de un tamaño intermedio.

Los promotores más usuales de los parques son las Comunidades Autónomas, los Ayuntamientos y las Universidades. En algún caso también participan las cajas de ahorro e incluso existe algún parque de promoción privada.

Los gestores de los parques además de construir su infraestructura y de gestionarla se encargan de atraer y crear empresas innovadoras y de base tecnológica que constituyen el objetivo fundamental de estos recintos, y parte de su trabajo está relacionado con la transferencia de conocimiento entre los ámbitos más científicos del entorno universitario hacia el mundo empresarial. Los parques tienen en su interior infraestructuras de apoyo al mundo empresarial como son centros tecnológicos, centros públicos de I+D e incubadoras de empresas. Los centros tecnológicos son normalmente concentraciones empresariales de un determinado sector que organizados normalmente alrededor de una fundación ofrecen servicios tecnológicos y de innovación a sus empresas, desarrollan proyectos de I+D sectoriales y además en algunos casos crean nuevas empresas procedentes de sus resultados de investigación.

Los centros de I+D son normalmente de origen público y en muchos casos dependientes de las universidades que orientan parte de sus conocimientos hacia el mundo empresarial, bien ofreciendo servicios o desarrollando proyectos de colaboración entre ellos y las empresas. En las incubadoras de empresas se crean y maduran empresas procedentes o bien del ámbito universitario (*spin-off académicas*) o de las empresas del entorno (*spin-off industriales*). Uno de los atributos de mayor valor de los parques españoles es su capacidad para crear empresas de base tecnológica, otro es que en ellos se concentra gran parte de la I+D privada del entorno donde se ubican.

Los gestores de los parques se relacionan con los políticos, normalmente a través de sus consejos de administración o sus patronatos, con las universidades también en sus consejos o patronatos y con los grupos de investigación de las mismas y con las empresas que son sus clientes. Esta relación suele ser una de las claves del éxito de un parque científico o tecnológico.



Los parques también ofrecen servicios a las empresas que se constituyen en sus inquilinos. Además de ofrecerles los servicios inmobiliarios disponen de servicios de apoyo a la búsqueda de financiación para proyectos de I+D, de servicios de propiedad intelectual, de servicios de formación y colaboran con ellas en la creación de nuevos proyectos innovadores.

En general las empresas de los parques valoran la marca del propio parque, los servicios que éstos ofrecen y las relaciones con el ámbito universitario.

Los nuevos retos de los parques están relacionados con mejorar la financiación de sus empresas mediante el desarrollo del capital/riesgo y sobre todo en ayudar a sus empresas a la internacionalización.

10. Las redes de parques

Los parques científicos y tecnológicos del mundo se han organizado en redes de ámbito global, nacional y regional. El deseo de compartir información y el de colaborar en el desarrollo de los parques han hecho que éstos se organicen.

La Asociación Internacional de Parques Tecnológicos (IASP), creada en Francia hace ya más de 25 años, constituye la mayor red mundial y más internacional de parques científicos y tecnológicos. Desde el año 1996 tiene su sede mundial en Málaga en el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), y en estos momentos aglutina a cerca de 400 parques en más de 80 países diferentes.

En España la red de parques se constituyó en 1988, se denominó Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) y fue formada por los gerentes de los primeros parques españoles creados por las comunidades autónomas y en estos momentos tiene 80 socios de los cuales 44 son parques en funcionamiento y el resto proyectos de parques en desarrollo.

Las comunidades autónomas también han creado redes de parques para vertebrar el desarrollo de sus sistemas de innovación regionales. Destaca la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA), donde además de los parques científicos y tecnológicos participan los centros tecnológicos, los centros europeos de empresas e innovación (CEEI) y otros agentes del sistema como las OTRI de las universidades entre otros. Tiene más de 50 miembros.

Estas redes configuran a los parques con nuevos atributos como la internacionalización o la cooperación empresarial que son relevantes en los desarrollos de sistemas de innovación.

11. Tecnoceldas

El concepto de *tecnocelda* fue descrito por primera vez en un libro de la Asociación Internacional de Parques Tecnológicos (IASP) (*Delivering Innovation* presentado en Perth [Australia] en 1998). El texto en español de ese artículo puede encontrarse en la documentación del Foro Andalucía en el Nuevo Siglo y en el libro *Gestión de Centros de Desarrollo e Innovación* publicado por el PTA. Posteriores referencias sobre este concepto se encuentran en *Frontiers of entrepreneurship and innovation* y en el *Primer Foro sobre el Desarrollo Tecnológico Andaluz*.

La idea de este nuevo concepto surge de tres reflexiones diferentes:

- 1) Unificar en un mismo concepto los distintos tipos de parques tecnológicos (Parques Tecnológicos, Parques Científicos, Tecnópolis y Tecnópolis) y las incubadoras de base tecnológica y adecuarlos a las necesidades de la nueva economía.
- 2) Describir las enseñanzas del Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) como ejemplo de parque tecnológico de una región de bajo desarrollo económico que trabaja en red.
- 3) Expandir el modelo a cualquier dimensión y lugar con la convicción de que los procesos de difusión y transferencia de tecnología en regiones de bajo desarrollo económico hay que realizarlo a través de infraestructuras físicas que confieren visibilidad y confianza a los actores de las mismas.

Una tecnocelda es un lugar de una extensión variable, desde unos centenares de metros cuadrados hasta varios miles de kilómetros cuadrados, en donde existe una acumulación de tecnología que provoca un desarrollo empresarial dentro de sus límites e interrelaciona con el entorno próximo en procesos de difusión y transferencia de tecnología que favorecen la competitividad de las empresas tradicionales y que además se conecta a la red de los mercados globalizados e interrelaciona con ellos. Una de las características de la tecnocelda es que dispone de un equipo de gestión y animación y que los agentes que determinan su existencia son las empresas asociadas a ella.

Además de los procesos de animación son cuatro las características que la definen:

- Un lugar
- La atracción de la innovación
- La difusión y transferencia de tecnología
- La cooperación internacional y el trabajo en red



Las dos primeras configuran el espacio y el elemento generador y las dos últimas son los objetivos de la tecnocelda en relación con el desarrollo económico del entorno. En suma la idea de tecnocelda va asociada al desarrollo de los sistemas locales de innovación.

Para comprender mejor este concepto vamos a analizar las diferentes infraestructuras de apoyo empresarial y desarrollo tecnológico para comprobar si son o no tecnoceldas:

- a) Los parques tecnológicos, los parques científicos, los tecnopolos y las tecnópolis sí son tecnoceldas.
- b) Las incubadoras de empresas sí son tecnoceldas.
- c) Los Centros Tecnológicos no son tecnoceldas porque no tienen empresas en su interior. Aunque son infraestructuras básicas de las tecnoceldas, es decir los Centros Tecnológicos deberían estar dentro de una tecnocelda.
- d) Las Agencias de Desarrollo, Fundaciones y OTRI no son tecnoceldas porque no tienen empresas en su interior.
- e) Los Centros de Formación no son tecnoceldas porque no tienen empresas en su interior.
- f) Los Polígonos Industriales no son tecnoceldas porque no tienen un equipo de gestión para realizar procesos de difusión de tecnología.
- g) Las Universidades no son tecnoceldas porque no tienen empresas.

Como hemos visto en los ejemplos anteriores, para que exista una tecnocelda por lo menos tiene que haber un lugar que contenga empresas en su interior, aunque esto es necesario no es suficiente como es el caso de los polígonos industriales, porque una tecnocelda necesita un equipo de gestión y animación en tareas de difusión tecnológica que no tienen los polígonos industriales.

En el lugar tiene que haber conexiones a Internet en banda ancha, sin ellas no existe tecnocelda porque otra de sus características es la cooperación internacional que se hace trabajando las tecnoceldas en red e Internet es la herramienta para establecer este trabajo en red.

Las tecnoceldas reciben su nombre del trabajo cooperativo en red. Una tecnocelda es un nodo dentro de una red de tecnoceldas y desde la red recibe la información necesaria para facilitar procesos de difusión de tecnología hacia las empresas.

Trabajar en red va mucho más allá de usar Internet o tener una página web. Trabajar en red implica una visión nueva de entender los mercados globalizados, en esencia es orientar todo el trabajo de la tecnocelda alrededor de internet. Una tecnocelda hay que entenderla como una empresa de internet. El éxito de las tecnoceldas se basará en su capacidad de adaptarse a estos nuevos métodos de trabajo en red.

En el fondo, la creación y conexión de las tecnoceldas es como una nueva construcción de las autovías, sólo que por esas nuevas autovías en lugar de circular coches circula el conocimiento en forma digital. Para que pueda circular el conocimiento es necesario que existan tecnoceldas ya que estas permiten la interacción; sin ellas, Internet puede que no sirva para nada.

El concepto de tecnocelda está asociado a los sistemas locales de innovación que trabajan en red. Este hecho, el trabajo en red, es relevante y representa un valor añadido sobre las definiciones tanto de las Incubadoras de base tecnológica como de los Parques Científicos y Tecnológicos.

El equipo de gestión de la tecnocelda debe de orientar su trabajo en las siguientes direcciones:

1. Favorecer la creación de nuevas empresas innovadoras.
2. Conocer las características del sistema local de innovación sobre el que opera (tipo de empresas locales, necesidades de conocimiento de estas empresas, centros de investigación del entorno, etc).
3. Favorecer el encuentro y la difusión de tecnología entre los agentes locales de innovación.
4. Trabajar en red con otras tecnoceldas favoreciendo la cooperación entre empresas de distintas tecnoceldas y ofreciendo servicios de otras tecnoceldas (tecnológicos, formativos etc) a sus empresas locales asociadas.

Otra de las características de las tecnoceldas es su geometría variable que se adapta al tamaño del sistema local de innovación. La tecnocelda más pequeña se puede desarrollar en un pueblo de pocos habitantes y la tecnocelda más grande puede ser una gran metrópoli.

El lugar donde se desarrolla la tecnocelda puede ser muy pequeño, apenas unos metros cuadrados, pero este lugar debe de tener un equipo de gestión especializado en transferencia de tecnología y sobre todo una conexión en banda ancha a Internet.

Dada esta gran variedad de tecnoceldas, las relaciones entre ellas debe ajustarse a su dimensión y además es importante que estén tuteladas por una tecnocelda de tamaño superior, de forma que estos sistemas locales de innovación se coordinen entre sí. Así, si tomamos como referencia el ámbito provincial, las tecnoceldas de los pueblos de la provincia estarían coordinadas por la tecnocelda de la capital. Como puede verse este es un ejemplo muy simple y pueden desarrollarse numerosas combinaciones. Lo más importante a considerar es que una tecnocelda aislada de la red de tecnoceldas pierde sus atributos de tecnocelda.

El trabajo en red de las tecnoceldas las favorece en su propio desarrollo al poder acceder al conocimiento que demandan de forma sencilla a través de Internet. Las tecnoceldas facilitan que el conocimiento llegue al mundo empresarial y este conocimiento se pueda convertir en productos y servicios.



Desde mi punto de vista, el desarrollo de los sistemas locales de innovación alrededor de una red de tecnoceldas favorece el que éstos puedan convertirse en sistemas virtuosos de innovación.

Un ejemplo del desarrollo de las tecnoceldas lo constituye la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA). En RETA las tecnoceldas se denominan Agrupaciones Tecnológicas (AGT) y están representadas por un técnico que ocupa un determinado lugar, parque tecnológico, centro tecnológico o polígono industrial. RETA tiene 85 agrupaciones tecnológicas ocupando gran parte de los enclaves industriales y tecnológicos de Andalucía, y su mayor reto es transformar la cultura de la innovación de las empresas andaluzas.

12. Ciudades y barrios del conocimiento

Hasta ahora hemos considerado los sistemas virtuosos de innovación muy relacionados con el mundo de la empresa y poco con las personas. Hemos visto, sin embargo, que en esta nueva sociedad del conocimiento aunque las empresas son los instrumentos para convertir el conocimiento en dinero, son, sin embargo, las personas las que generan y difunden los conocimientos.

La aparición de Internet permite que las personas no necesiten estar próximas entre sí para transmitirse la información y el conocimiento, aunque la proximidad siempre es un plus al poner en relación otros atributos humanos como son la amistad y la camaradería que son fundamentales para que los flujos de conocimientos entre personas sean más eficaces.

Esta nueva sociedad genera sus propias paradojas. Pareciera que la ubicación de las personas en este mundo virtual está mucho más relacionada a su dirección de correo electrónico, su e-mail, que a su ubicación en el espacio y en el tiempo. Las personas pueden leer sus correos electrónicos desde cualquier lugar del mundo y a cualquier hora.

Sin embargo, las personas necesitan tener relaciones con sus semejantes en un entorno cotidiano y de proximidad. Tener un trabajo global y vivir en lo local.

La experiencia de los Parques Científicos y Tecnológicos es muy ilustrativa. Éstos se construyeron normalmente fuera de los ámbitos urbanos ya que era más barato conseguir grandes extensiones de terreno a unos precios moderados. Pero el éxito de muchos de estos proyectos acarrió consecuencias imprevistas. Los primeros problemas surgieron con los aparcamientos. Cuando un Parque alcanza la cifra de unos 4.000 trabajadores se producen problemas con los aparcamientos de los coches ya que normalmente el uso del vehículo particular es el transporte más demandado y normalmente con un usuario por vehículo. Mientras que una persona no ocupa más allá de 10 metros cuadrados de oficina, un coche ocupa 25 metros cuadrados de aparcamiento.

Estos problemas, añadidos a los problemas de tráfico que generan tantos vehículos, han hecho reflexionar a los diseñadores de nuevos Parques. Las nuevas ideas se desarrollan en el contexto de construir zonas integradas para el uso llamémosle productivo con el uso residencial o de ocio. Cada día más los nuevos Parques se configuran como pequeños barrios satélites de las ciudades donde se ubican.

Estos barrios del conocimiento ligados a los Parques Científicos y Tecnológicos se configuran con los propios atributos que éstos; es decir, excelentes telecomunicaciones que les permiten integrar los ámbitos de trabajo y de residencia desde el punto de vista de servicios avanzados de telecomunicaciones.

En este contexto se crean nuevos hábitats de la innovación que favorecen el desarrollo de los sistemas virtuosos de innovación. Vivir en proximidad al trabajo o trabajar desde casa en el ámbito de lo global es una de las características de estos nuevos barrios del conocimiento.

Pero estas ideas de hábitats desarrolladas alrededor de los Parques pueden también realizarse en las ciudades tradicionales. En la nueva sociedad del conocimiento las personas para trabajar necesitan un espacio de unos 10 metros cuadrados, que puede ser una oficina o su propia casa, una conexión de banda ancha de internet, que le permite el acceso a la información y trabajar en cooperación y en red, y vivir en un sistema, a ser posible, virtuoso de innovación. En estas circunstancias este hábitat puede desarrollarse en una ciudad tradicional donde se incorporen las telecomunicaciones adecuadas y además la rehabilitación o construcción de nuevos edificios de uso mixto para trabajar o vivir orientados fundamentalmente a la juventud que es donde más posibilidades existen para fomentar los procesos innovadores.

Las nuevas ciudades del conocimiento pueden desarrollarse como suma de barrios interconectados, donde cada barrio asume el papel de un centro con todos sus atributos y además se constituye como una tecnocelda.

El papel de los ayuntamientos en este nuevo modelo va más allá de proveer los clásicos servicios municipales sino que tiene que ver con los servicios avanzados de telecomunicaciones de los barrios y de la interconexión entre ellos y además de la gestión de las diversas tecnoceldas que constituyen la ciudad.

El mundo de la sociedad del conocimiento es un mundo en red donde compiten las grandes metrópolis con los pequeños barrios del conocimiento en ofrecer valor a la red. Cuanto mayor sea el valor, mayor será el grado de desarrollo del entorno y este hecho no está ligado a la geografía clásica del desarrollo industrial sino a la nueva geografía que fija Internet y la sociedad del conocimiento y que no es otra que la que determinan los sistemas virtuosos de innovación.



13. Bibliografía

- ASOCIACIÓN DE PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DE ESPAÑA (APTE) (2003): *Los Parques Científicos y Tecnológicos: Una contribución fundamental al sistema de Ciencia y Tecnología en España*. Málaga.
- ASOCIACIÓN DE PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DE ESPAÑA (APTE) (2009): *Directorio de empresas e Instituciones 2009*. Málaga.
- BOLETÍN ECONÓMICO DE ANDALUCÍA 33-34 (2003). Sevilla, Junta de Andalucía.
- BORJA, J. y CASTELLS, M. (1997): *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*. Madrid, Taurus.
- CASTELLS, M. y HALL, P. (1994), "Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI", Alianza Editorial, Madrid.
- CASTELLS, M. (1997): *La era de la información*. Madrid, Alianza Editorial; 3 vols.
- COMISIÓN EUROPEA (1995): *Libro verde de la innovación*. Bruselas-Luxemburgo.
- ECHEVERRÍA, J. (1999): *Los señores del aire: Telépolis y el Tercer Entorno*. Barcelona, Ediciones Destino.
- FONT, A. y ONDÁTEGUI, J. C. (2000): *Los Parques Científicos y Tecnológicos. Los Parques en España*. Madrid, Encuentros Empresariales COTEC 6.
- FORMICA, P. y TAYLOR, D., eds. (1988): *Delivering Innovation*. Málaga, IASP.
- FORMICA, P. y SANZ, L., eds. (2003): *Frontiers of entrepreneurship and innovation*. Málaga, International Association of Science Parks (IASP).
- FUNDACIÓN EMPRESA UNIVERSIDAD DE GRANADA (1999): *La Universidad y la Empresa: Claves para una relación innovadora*. Granada, Universidad de Granada.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SCIENCE PARKS (IASP) (1998): *XV IASP World Conference on Science & Technology Parks*. Perth.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SCIENCE PARKS (IASP) (2009): *World-Wide Directory 2009*. Málaga.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (2000): *Foro Andalucía en el Nuevo Siglo*. Sevilla.
- MAHON, T. (1985): *Las gentes de Silicon Valley*. Barcelona, Planeta.
- MORENO PERALTA, S. (2003): "The role of Science Parks in the configuration of modern territories"; en *Proceedings of XX IASP Conference*. Lisboa, International Association of Science Parks (IASP).

- MOYANO, E. y PÉREZ YRUELA, M., coords. (2002): *La Sociedad Andaluza 2000*. Córdoba, Instituto de Estudios Sociales de Andalucía (IESA).
- PARQUE TECNOLÓGICO DE ANDALUCÍA (2001): *Primer Foro sobre el Desarrollo Tecnológico Andaluz*. Málaga.
- PEZZI CERREZO, M., coord. (2002): *Documento de trabajo para el debate de la segunda modernización de Andalucía*. Sevilla, Junta de Andalucía.
- ROMÁN DEL RIO, C., ed.: *Aprendiendo a innovar: Regiones del conocimiento*. Sevilla, OCDE/IDR.
- ROMERA, F. (1995): *El extraño caso de las autopistas de la información*. Málaga, Editorial Clave.
- ROMERA, F. (1998): *De Palo Alto a El Palo*. Málaga, Málaga Digital.
- ROMERA, F. (1998): "Science Parks: The engine for growth"; en *Proceedings of XV World Conference on Science and Technology Parks*. Perth.
- ROMERA, F. (1998): "Technocells"; en *Delivering Innovation*. Málaga, IASP.
- ROMERA, F. y SANZ, L., eds. (1999): *IASP European Conference on Science and Technology Parks*. Málaga, International Association of Science Parks (IASP).
- ROMERA, F. (1999): "Las Tecnoceldas"; en *Gestión de Centros de Desarrollo e Innovación*. Málaga, Parque Tecnológico de Andalucía.
- ROMERA, F. (2001): "Construyendo Tecnoceldas: Un modelo para el desarrollo Tecnológico en regiones de bajo desarrollo económico"; en *Primer Foro sobre el Desarrollo Tecnológico Andaluz*. Málaga, Parque Tecnológico de Andalucía.
- ROMERA, F. (2002): *La Cera del Panal*. Málaga, Acento Andaluz.
- ROMERA, F. (2003): "Building Technocells: A model for technological development in less economically developed regions"; en *Frontiers of entrepreneurship and innovation*. Málaga, IASP.
- ROMERA, F. (2003): "Parques Científicos y Tecnológicos como motores del sistema de innovación"; en *Boletín Económico de Andalucía*. Sevilla, Junta de Andalucía.
- ROSENBERG, D. (2002): *Los clones de Silicon Valley*. Madrid, Reuters.
- SANZ, L. (2001): "A technology park model for the global society"; en *XVIII-IASP World Conference on Science and Technology Parks*. Bilbao.
- UTTERBACK, J. M. (2001): *Dinámica de la innovación tecnológica*. Madrid, Clásicos COTEC.



PROPIEDAD DE LA INNOVACIÓN

Alberto Casado Cerviño *

Resumen

El sistema de patentes surge como un intento de promover el desarrollo integral de la sociedad. Para ello se pretende propiciar el avance y progreso de la comunidad mediante la concesión de incentivos al innovador, dándole determinados privilegios frente a terceros. La justificación de estos privilegios es, entre otros, la siguiente: una empresa que dedica gran cantidad de recursos materiales, económicos y humanos a alcanzar una mejora en los sistemas de producción, a crear un nuevo producto o a cualquier otra innovación, se vería en la necesidad de tratar de guardar celosamente su secreto, para evitar que un tercero se aproveche de este conocimiento al que no ha dedicado ningún tiempo ni recursos, si no existiese un sistema legal que le conceda una posición jurídica privilegiada frente a dicho tercero.

Abstract

The patent system arises as an attempt to promote the integral development of society. It aims to promote the advancement and progress of the community through the innovative incentives, giving certain privileges against third parties. The justification for these privileges, among others, the following: a company that devotes a large amount of material resources, economic and human resources to achieve an improvement in production systems, to create a new product or any other innovation, it would appear on need to try to guard their secret, to prevent a third take advantage of this knowledge that has not devoted any time or resources, if there were a legal system that granted a privileged legal position against the third party.

1. Su fundamento y finalidad

Es un hecho bien conocido que en el momento actual, las empresas configuran sus políticas comerciales no ya -o no sólo- desde la competencia basada únicamente en los precios, sino desde perspectivas más complejas que se sirven de la innovación, de la fidelización y comunicación continua con los clientes, de la atracción de talento, de las prácticas de Responsabilidad Social Corporativa y de la excelencia medioambiental, o de políticas de costes y/o de mejoras de la calidad de los productos, para lograr mayores niveles de competitividad. El concepto de competitividad, tal como lo define el World Economic Forum¹, está ligado con el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. A su vez, el nivel de productividad determina el nivel de prosperidad sostenible que puede lograr una economía. Las economías más competitivas obtendrán mayores ingresos para sus ciudadanos; y mayores tasas de retorno para las inversiones realizadas. Y uno de los pilares de la competitividad es precisamente la innovación y la satisfacción del cliente final.

La actividad integral de I+D+i es consecuencia de la creciente complejidad de la tecnología y su importancia viene motivada por un proceso general de reestructuración de la producción, en virtud del cual factores de orden terciario están adquiriendo preponderancia frente a los tradicionales directamente productivos. Así, es perfectamente constatable que el consumo de materias primas y energía por unidad de producto fabricado, así como la utilización de mano

* Director General de la Oficina Española Patentes y Marcas.

¹ World Economic Forum (2010): *The Global Competitiveness Report 2009-2010*.

de obra, sobre todo la no especializada, es cada día menor. También es un hecho constatable que en la actualidad los gastos realizados en I+D+i constituyen un capital tan o más importante como la formación del capital bruto fijo, factor que hasta no hace mucho era utilizado para dar idea de la industrialización de un país o sector tecnológico determinado. La inversión de estas importantes sumas económicas no sería posible si no se estableciesen mecanismos de que permitan asegurar, en la medida de lo posible, su recuperación; especialmente en la fase de de aplicación del desarrollo de la actividad I+D+i.

Pues bien, uno de los instrumentos de garantía de que gozan investigadores y empresas lo constituye la Propiedad Industrial, que otorga un monopolio industrial y comercial a los innovadores. El sistema de patentes surge como un intento de promover el desarrollo integral de la sociedad. Para ello se pretende propiciar el avance y progreso de la comunidad mediante la concesión de incentivos al innovador, dándole determinados privilegios frente a terceros. La justificación de estos privilegios es, entre otros, la siguiente: una empresa que dedica gran cantidad de recursos materiales, económicos y humanos a alcanzar una mejora en los sistemas de producción, a crear un nuevo producto o a cualquier otra innovación, se vería en la necesidad de tratar de guardar celosamente su secreto, para evitar que un tercero se aproveche de este conocimiento al que no ha dedicado ningún tiempo ni recursos, si no existiese un sistema legal que le conceda una posición jurídica privilegiada frente a dicho tercero. Desde esta óptica, el sistema de patentes supone una especie de contrato entre el inventor y el Estado, por el cual, el primero se compromete a hacer pública su invención y, como contrapartida, el Estado le concede un derecho exclusivo de explotación de su innovación durante un período de tiempo determinado. Este contrato produce tres importantes efectos. En primer lugar, la sociedad se beneficia del resultado de la investigación, ya que al hacerse público lo inventado, se produce un aumento del acervo tecnológico común. En segundo lugar, la comunidad científica y los competidores conocerán los nuevos desarrollos realizados por el titular de ese derecho. En tercer lugar, el inventor ve recompensado su esfuerzo innovador con un reconocimiento público de su titularidad sobre la invención y un derecho de explotación exclusiva de lo inventado. Este conjunto de facultades, unido al derecho a impedir que los terceros exploten su invención sin su autorización, puede permitirle no sólo resarcirse de los gastos realizados sino también obtener rendimientos económicos positivos durante el período concedido y garantizado por el Estado.

Una segunda vía para proteger los resultados de la investigación es, como ya hemos apuntado, la del secreto. Esto es, mantener el resultado de la investigación fuera del conocimiento de los competidores. La vía del secreto o del *know-how* tiene ventajas y desventajas. Su principal ventaja para quien la sigue es que los terceros desconocen el resultado de la investigación y no lo pueden utilizar para su propio proceso de desarrollo de I+D+I. La principal desventaja se deriva también del hecho del secreto. El mantenimiento del secreto de las innovaciones es difícil de lograr, se enfrenta al riesgo del espionaje industrial y constituye, en definitiva, un elemento de incertidumbre para quien pretenda utilizarlo.



2. Protección de la investigación a través de las patentes

El papel del sistema de patentes en la actividad de I+D+i es reconocido sin excepciones en nuestros días. El sistema de patentes se configura como una fuerza más del desarrollo tecnológico y como tal debe ser fortalecido e impulsado con el objetivo final de potenciar la investigación y la aplicación técnica del desarrollo de dicha investigación. El relieve e importancia económica de las patentes se manifiesta en varios niveles. Desde el punto de vista del empresario, el sistema de patentes le permite disfrutar de un derecho que se extiende no sólo a la explotación comercial de la invención, sino también a la explotación comercial de la invención patentada. Produce efectos beneficiosos sobre la organización de ese empresario y es un instrumento básico para el éxito en la actividad desempeñada en el mercado. Desde el punto de vista del propio sistema económico de mercado, la patente es un vehículo de protección y un impulso de nuevas tecnologías y motor del desarrollo técnico e industrial de la sociedad. Estimula la competencia, a pesar de que aparentemente la restringe, y genera nuevas perspectivas sociales. Desde el punto de vista del consumidor es innegable que el sistema de patentes, al potenciar la investigación y el nivel de desarrollo técnico y económico, supone un factor más en el proceso de mejora de la calidad de vida y de las expectativas de consumo.

Este reconocimiento del relieve del sistema de patentes en el proceso de desarrollo tecnológico ya había sido gráficamente descrito por un representante del Gobierno japonés, en el siglo XIX, cuando en 1871 se promulgó en ese país la primera Ley de Patentes. Preguntado en EEUU por la razón que les había impulsado a adoptar el sistema de patentes, el representante japonés respondió: “Hemos mirado alrededor de nosotros para descubrir qué naciones eran las más grandes y lograr que nosotros pudiéramos ser como ellos. Nos preguntamos: ¿qué es lo que ha convertido a USA en una gran nación? Investigamos y encontramos que habían sido las patentes. Así que nosotros tendremos patentes”. Y esta importancia se evidenció también durante el proceso de adhesión de España a las Comunidades Europeas y en las negociaciones sobre la creación de la Patente de la Unión Europea (antigua patente comunitaria).

155

2.1. El sistema español de patentes

La Ley de Patentes española, de 20 de marzo de 1986, completada por su Reglamento de Ejecución de 10 de octubre del mismo año, regula dos modalidades de Propiedad Industrial: las patentes de invención y los modelos de utilidad. Y, dentro de las patentes de invención, distingue las patentes de producto y las patentes de procedimiento.

Invencciones patentables. Respecto a las patentes de invención, el art. 4 LP establece que podrás patentarse aquellas invenciones que sean nuevas, impliquen una actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial. Se recogen así, expresamente, los tres

requisitos clásicos de patentabilidad. Por otra parte, no se consideran invenciones los nuevos descubrimientos científicos o métodos matemáticos, las formas de representar información, los programas de ordenador, los planes, las reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, para juegos o para actividades económico-comerciales, así las obras literarias, artísticas o científicas. Pero no toda invención puede ser objeto de patente. En la línea de los más modernos sistemas vigentes en el Derecho comparado y en los Convenios internacionales, no pueden patentarse las invenciones cuya publicación o explotación sea contraria al orden público o a las buenas costumbres; las variedades vegetales; las razas animales y los procedimientos esencialmente biológicos de obtención de vegetales o de animales, si bien en estos últimos casos se introduce una importante excepción que afecta a los procedimientos microbiológicos y los productos obtenidos por dichos procedimientos que sí podrán ser objeto de patente².

Sistemas de concesión de la patente. La ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes, establece dos procedimientos de concesión: un procedimiento general de concesión y procedimiento de concesión con examen previo. Este último de carácter voluntario. En el procedimiento general de concesión se elabora un Informe sobre el Estado de la Técnica (IET). Dicho informe contiene una lista de divulgaciones anteriores de elementos iguales o similares a la invención, que sean necesarios para valorar la novedad y la actividad inventiva de la misma, y una Opinión Escrita preliminar y sin compromiso, acerca de si la invención objeto de la solicitud de patente cumple aparentemente los requisitos de patentabilidad establecidos en la Ley, y en particular, con referencia a los resultados de la búsqueda. En el procedimiento de concesión con examen previo, además del IET, se realiza un examen de fondo de los requisitos de novedad y actividad inventiva así como de la suficiencia de la descripción.

En el caso de que la tramitación de la solicitud de patente tenga lugar por el procedimiento general, se concederá la patente al final de la tramitación, independientemente del contenido del IET. La función del informe es suministrar al solicitante, a los terceros competidores y a los propios tribunales datos técnicos sobre la rentabilidad y la validez de las invenciones patentadas, permitiéndoles disponer de elementos objetivos en el momento de planificar su política de inversiones, sus licencias o sus decisiones. El IET contiene suficientes elementos para llegar a juzgar la fortaleza o debilidad de la patente una vez ha sido concedida. Recordemos en este lugar, que la patente puede ser impugnada ante los Tribunales por falta de los requisitos de patentabilidad, y en su caso ser eventualmente anulada. Sin embargo, en el caso de que la tramitación se realice por el procedimiento con examen previo, la concesión o denegación de la patente está condicionada al resultado del examen de fondo y a la subsanación de las objeciones señaladas en el mismo.

² La Directiva 98/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de julio de 1998, relativa a la protección jurídica de las invenciones biotecnológicas, desarrolla la cuestión de la patentabilidad de la materia biotecnológica con gran detalle.



Contenido del Derecho. La concesión de la patente atribuye a su titular un derecho exclusivo absoluto y temporal sobre la invención patentada. Este derecho exclusivo de explotación, que constituye la esencia misma del sistema de patentes, se desdobra en un derecho exclusivo a explotar, industrial y comercialmente el objeto de la patente (aspecto positivo). Y por otro lado, le confiere un *ius prohibendi*, esto es, la facultad de oponerse a los terceros que lesionan su derecho exclusivo. En efecto, la atribución de derechos al titular de la patente sería ineficaz si no se concediera la posibilidad de hacerlos valer a través del ejercicio de las correspondientes acciones frente a quienes los violen (aspecto negativo). Pero además de poder explotarla por sí mismo, el titular del derecho de patentes puede disponer de su derecho, cediéndolo a un tercero, o concediéndole una licencia de explotación. Para la defensa de sus derechos, el titular de la patente gozará de las acciones penales previstas en el Código Penal, así como de las acciones civiles de cesación, indemnización de daños y perjuicios, reivindicatoria y todas aquellas otras medidas procesales previstas en la Ley de Patentes.

Ahora bien, las facultades del titular tienen una serie de límites. Las limitaciones pueden ser de naturaleza temporal (la duración del derecho es por veinte años), especial (se extiende solo al territorio nacional) o afectar a la intensidad del derecho (por ejemplo, el derecho se agota cuando el objeto de la patente se comercializa por primera vez por el titular de la patente o por un tercero con su consentimiento). Por otra parte, como la explotación tiene que ser industrial y comercial, no implicará explotación ni, por consiguiente, afectará al contenido del derecho de patente protegible frente a la violaciones de terceros: la utilización de la invención con fines domésticos y de experimentación científica, ni su introducción temporal y accidental en el país como elemento integrante de determinados medios de locomoción. La protección de la innovación no solo se produce cuando la patente ha sido concedida. La LP confiere al titular de una simple solicitud de patente una protección provisional consistente en el derecho a exigir una indemnización a cualquier tercero que utilice la invención entre la fecha de publicación de la solicitud y la fecha de la publicación de la concesión.

Ámbito de protección, duración, conservación de las patentes. La protección conferida por la patente se extiende a todo el territorio nacional. Su duración es de veinte años, improrrogables, contados a partir de la fecha de solicitud. Para su conservación, es preciso explotar la invención patentada y pagar las tasas anuales, extinguiéndose el derecho por el impago de dichas tasas, el transcurso del período de veinte años, o por cualquier otra causa prevista en la Ley.

Modelos de utilidad. Junto a las patentes de invención, la LP regula los modelos de utilidad. En forma resumida puede afirmarse que mediante los modelos de utilidad se protegen invenciones menores, consistentes en un objeto al que se le da una nueva forma de la que se deriva alguna ventaja práctica, que tienen sólo novedad nacional y una actividad inventiva de menor grado. En contrapartida a estos caracteres, su duración es de sólo diez años y se prevé un procedimiento de concesión más sencillo, sin informe sobre el estado de la técnica y sin examen de los requisitos de patentabilidad. El examen público se limita al cumplimiento de los requisitos formales, completado por un llamamiento a oposición a los terceros.

2.2. El sistema europeo de patentes

Junto a la vía nacional existen diversos sistemas internacionales de protección de las invenciones. El Convenio sobre la Patente Europea o Convenio de Múnich, establece un procedimiento *unitario* para la obtención de una patente europea. Así, El Convenio de Múnich tiene, como finalidad principal, posibilitar al inversor que desee proteger su invención en varios países europeos sustituir los distintos procedimientos nacionales de concesión de patentes por uno único: el procedimiento europeo. Como establece el artículo 1º del Convenio de Múnich, se instaura un Derecho común para los Estados contratantes en materia de concesión de patentes de invención. Y, una vez concedida, la patente europea se descompone en un haz de patentes nacionales, produciendo, en cada Estado contratante designado, los mismos efectos y estando sometida al mismo régimen que la patente nacional concedida en dicho Estado. La patente europea es concedida por la Oficina Europea de Patentes (OEP), que tiene su sede en Múnich y sus efectos se extienden a 36 países europeos. Los mecanismos previstos en el Convenio pueden ser utilizados tanto por las empresas de terceros países para proteger sus invenciones en España como por las empresas españolas para proteger las suyas en los países europeos contratantes. Y al optar entre la vía nacional o la vía europea para lograr dicha protección deberá valorarse en primer lugar, el propio relieve de la invención y, en segundo lugar, el número de países en los que se quiere proteger la invención. Si la invención no se quiere proteger más que en dos o tres países es posible que sea más económico seguir la vía nacional. Si, por el contrario, se pretende proteger en más de tres países, la vía europea siempre compensará económicamente.

Procedimiento de concesión de la patente europea. El procedimiento que se desarrollará en uno de los idiomas de este Convenio (inglés, francés o alemán) se inicia mediante el depósito de una solicitud de patente bien ante la propia Oficina Europea de Patentes (OEP), bien ante la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), que la transmitirá a la OEP. Una vez depositada, se efectúa un examen formal a la vez que se realiza un informe de búsqueda, que hace referencia a todos los documentos que se consideran pertinentes relacionados con la solicitud. Este informe se envía al solicitante, junto con una opinión escrita en la que se establece si la solicitud y la invención cumplen los requisitos del CPE. El informe y la opinión escrita tienen gran importancia, porque su contenido permitirá valorar al solicitante el verdadero alcance de su invención. A la vista del informe, el solicitante podrá decidir si merece la pena seguir el procedimiento o existen pocas posibilidades de que se le conceda la patente. Esta primera fase concluye con la publicación de la solicitud, que se realizará a los 18 meses de la fecha de la solicitud.

El solicitante dispone de un plazo de seis meses para reflexionar acerca del valor real de su invención. Si quiere continuar el procedimiento, deberá presentar una petición para que se proceda a examinar su solicitud y deberá pagar las tasas correspondientes. Se inicia así la segunda fase del procedimiento en la cual se va a examinar en profundidad la solicitud del inventor. Este examen recae sobre los denominados requisitos de patentabilidad, es decir, la



novedad, la actividad inventiva y la aplicación industrial y se atenderá al contenido de la solicitud. Una vez concedida la patente puede suceder que los terceros soliciten que esa patente ya concedida sea revocada por la propia OEP. Para ello el Convenio de la Patente Europea establece un plazo de nueve meses a contar desde la fecha de la publicación del anuncio de concesión de la patente, durante el cual, cualquier persona puede formular oposición a patente ya concedida. Si esto acaece, se entra en la tercera fase del procedimiento que estamos describiendo. Los casos de oposición pueden ser varios. A título de ejemplo, destacan la falta de novedad de la invención, la insuficiencia la descripción, o que el objeto de la patente se extienda más allá del contenido de la solicitud. El procedimiento de oposición desembocará en una de las siguientes soluciones: mantenimiento de la patente; su revocación y la modificación (y mantenimiento) de la misma.

Las consecuencias prácticas de este Convenio son evidentes: se simplifica la obtención de patentes en el ámbito europeo. Así, mediante un solo procedimiento, utilizando un solo idioma, pagando unas tasas uniformes y respetando unos mismos plazos, se podrá obtener una patente en 36 países. Por otra parte, esta patente habrá sido sometida a un fuerte examen de fondo por lo que su valor está, en gran medida, asegurado. Y las consecuencias políticas son también obvias: la patente europea constituye un innegable paso hacia la unificación del derecho de Patentes. Una segunda fase o profundización en la patente europea sería la futura patente comunitaria, o tal y como se ha denominado en el Consejo de Competitividad de 4 de diciembre de 2009, la Patente de la Unión Europea, todo ello para contribuir a la *Estrategia Europa 2020*.

2.3. El Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT)

159

El tratado de Cooperación en Materia de Patentes, adoptado en la Conferencia Diplomática de Washington de 19 de junio de 1970, entró en vigor por vez primera el 24 de enero de 1978. Su objetivo primario es establecer un sistema de cooperación internacional en el campo de las patentes. Para lograr dicho fin, el Tratado contiene y regula el procedimiento o fase internacional que ha de recorrer una solicitud de patente que siga la vía PCT. Procedimiento o fase que es previa a los nacionales o regionales que desembocarán en la concesión o denegación de la patente solicitada. La solicitud de patente que opte por la vía PCT será sometida a un profundo estudio por las autoridades internacionales expresamente designadas para su realización (las Administraciones encargadas de la Búsqueda Internacional y del Examen Preliminar Internacional, entre las que figura la OEPM). La Administración de búsqueda realiza el Informe de Búsqueda Internacional que tiene por objeto descubrir qué documentos existentes en el estado de la técnica pudieran ser relevantes para determinar la novedad y la actividad inventiva de la invención objeto de la solicitud internacional. Además, la búsqueda se complementa con una “opinión escrita” de la Administración de Búsqueda sobre la adecuación de la solicitud a los requisitos de patentabilidad. Finalmente, el solicitante tiene la posibilidad de

entrar en el capítulo II del PCT para solicitar la realización del examen preliminar internacional. Esta fase es totalmente opcional para el solicitante. Estos informes, aunque no son vinculantes, se comunican a las oficinas designadas o elegidas, y podrán sustituir, total o parcialmente, los que debieran ser elaborados por las oficinas nacionales o regionales de los países miembros del PCT. Y, en todo caso, proporcionan a dichas oficinas medios e informaciones que les permitirán proceder con rigor en la resolución que recaiga sobre la solicitud de patente.

Ahora bien, como se desprende de lo hasta ahora expuesto, el procedimiento establecido y regulado en el PCT no desemboca en la concesión o denegación de las patentes. Por el contrario, corresponde a las oficinas nacionales o regionales de los Estados miembros la decisión de conceder o denegar la patente según las leyes vigentes en dichos Estados. El PCT se limita a establecer un procedimiento o fase internacional que debe ser recorrido por la solicitud internacional y que es previo e independiente de los procedimientos nacionales o regionales. En consecuencia, una solicitud de patente que siga la vía PCT deberá someterse a los procedimientos o fases distintas. El procedimiento o fase internacional regulado en el Tratado; y el procedimiento o fase nacional o regional, propio de los Estados en los que se pretende obtener la patente. Esta es la diferencia esencial entre este Tratado y el Convenio de la Patente Europea. Mientras que el Convenio de Múnich otorga a la Organización Europea la facultad de conceder o denegar patentes, el PCT se limita a establecer un procedimiento internacional, que no sustituye al procedimiento nacional, sino que tiene por objetivo proporcionar a las autoridades nacionales informes técnicos que le ayudarán a decidir sobre si procede o no la concesión de la patente.

El Tratado regula dos fases internacionales, independientes entre sí. El procedimiento de búsqueda internacional y el de examen preliminar internacional que, por venir regulados respectivamente en los Capítulos I y II del PCT, se conocen como fase o procedimiento internacional según el Capítulo I y fase o procedimiento internacional según el Capítulo II.

3. Protección de la investigación a través del *know-how*

El *know-how* está conectado con el sector técnico-industrial de la empresa. Esta amplitud del campo a que afecta obliga, necesariamente, a adoptar una definición de secreto industrial lo suficientemente amplia como para que comprenda los supuestos más variados. Dos son los elementos básicos del *know-how*: el conocimiento y el objeto sobre el que recae el conocimiento.



3.1. Conocimiento

El art. 1º, apartado i) del Reglamento (CE) nº 772/2004 de la Comisión, de 27 de abril de 2004, relativo a la aplicación del apartado 3 del artículo 81 del Tratado a determinadas categorías de acuerdos de transferencia de tecnología, define el *know-how* como “conocimiento técnico” o conjunto de información práctica no patentada derivada de pruebas y experiencias, que es secreta, sustancial y determinada. Así pues, este conocimiento o conjunto de informaciones debe reunir los siguientes requisitos: c

Carácter secreto. El carácter secreto del *know-how* es uno de los elementos básicos. Este carácter secreto no significa que el *know-how* deba ser completamente inaccesible. El Reglamento citado establece que el término secreto significa que es “no de dominio público o fácilmente accesible”. En este sentido, una información es secreta siempre que en su conjunto no sea generalmente conocida, ni fácilmente accesible.

Información sustancial o relevante. No basta, sin embargo, para que exista *know-how* con que la información se mantenga en secreto. Es preciso además que se trate de una información sustancial. Como señala el Reglamento, la información mantenida en secreto debe ser sustancial y relacionada con el conjunto o una parte de su comercialización. Al exigir este requisito de carácter sustancial se pretende excluir del ámbito del *know-how* la información trivial u obvia. Es preciso que el *know-how* tenga un valor práctico o comercial. Este extremo se aprecia en términos económicos, revelados por el valor competitivo y la utilidad del *know-how* para el empresario. El *know-how* será sustancial si permite mejorar la posición de la empresa, al permitirle entrar en un nuevo mercado o al darle una ventaja sobre los competidores.

El reglamento comunitario requiere además que el *know-how* se describa de tal forma que sea posible comprobar si se cumplen los requisitos de secreto y sustancialidad. Por lo tanto, más que un requisito de *know-how* es una condición que permitirá saber si los dos requisitos anteriores –secreto y sustancialidad– se cumplen.

Mantenerlo en secreto. Finalmente, se requiere que el titular del *know-how* efectúe esfuerzos para mantener su secreto. O dicho con palabras técnicas, que tenga una decidida voluntad de mantener la información en secreto. La Comisión Europea ha señalado que el término “esfuerzos para mantener su secreto” significa que el poseedor del *know-how* debe tomar medidas que se adecuen razonablemente a las circunstancias, a fin de asegurar que ese conocimiento no se extienda de forma general entre el público. Esta voluntad del titular del *know-how* es lo que diferencia la información secreta de la meramente desconocida.

3.2. Objetivo del conocimiento

El objetivo del conocimiento o si se quiere, *know-how*, puede ser diverso. En primer lugar, las invenciones pueden ser objeto del *know-how*. Es más, al constituir las invenciones la creación técnica más importante, lo normal es que las mismas constituyan con gran frecuencia el objeto del secreto. El Derecho de patentes no es siempre bastante para satisfacer los intereses de los inventos. Y esto por dos razones: por un lado, porque no todas las invenciones pueden ser objeto de patentes (requisitos de patentabilidad). Por otro lado, porque aún en el supuesto de que la invención pueda ser protegida por medio de una patente, el empresario puede optar por mantenerla en secreto. El régimen de secreto se aplica, por otra parte, a determinadas invenciones como consecuencia de su propia naturaleza. También puede ser objeto del *know-how* los descubrimientos científicos, el *software* y las innovaciones y perfeccionamientos que no pueden ser objeto de patente.

4. El *know-how* y la patente

Las diferencias entre patente y *know-how* parecen evidentes. La primera diferencia que existe entre patente y *know-how* industrial es que mientras que las patentes sólo pueden concederse para creaciones que reúnen ciertos requisitos, los denominados requisitos de patentabilidad, a través del *know-how* se puede proteger cualquier creación, reúna o no estos requisitos, siempre que tenga carácter reservado. Este último es el único requisito que realmente debe tener el objeto del *know-how*. Incluso es posible que el *know-how* tenga por objeto una buena idea que, como se desprende del art. 4 LP, no pueda ser protegida a través de patentes.

162

Pero aún cuando recayesen sobre objetos con idénticos requisitos, lo cierto es que la estructura y el régimen jurídico de ambas figuras son fundamentalmente diversos. Así, la patente supone un *ius prohibendi* frente a terceros, confiere a su titular un derecho exclusivo que es oponible frente a todos. El titular de la patente goza de distintas acciones civiles y penales, así como de otras medidas procesales para defender con éxito su derecho exclusivo frente a los terceros que quieran usurpárselo. Y como goza de un monopolio reconocido por la Ley y el Estado, sólo podrá verse privado del mismo si incumple las cargas legales que la ley requiere. Especialmente pago de tasas anuales y, en cierta medida, explotación del objeto de la patente. Por el contrario, el secreto industrial no supone un monopolio legal. Sólo se encuentra protegido en tanto el conocimiento o la regla se mantengan reservados. Se trata de un monopolio *de facto* que durará tanto como dure el carácter del secreto. Por esta misma razón, el titular del *know-how* no dispondrá de un *ius prohibendi* frente a terceros. El titular del *know-how* no puede oponerse al uso de secreto por parte de un tercero que lo ha adquirido por medios lícitos. Incluso cuando el tercero de buena fe lo adquirió al competidor desleal. La desaparición del secreto supone la desaparición del *know-how*. Además, las patentes y el



know-how se excluyen recíprocamente. No pueden recaer sobre el mismo objeto. La patente implica divulgación, y el *know-how* supone régimen secreto. Esta exclusión impide la protección acumulativa de un mismo bien a través de patente y de *know-how*. Es posible, claro está, que una misma creación pueda tener unas partes amparadas por una patente y otras cubiertas por el *know-how*, pero el mismo bien no puede ser amparado al mismo tiempo por medio de los dos instrumentos. Finalmente, los instrumentos de protección del bien serán muy distintos según se opte entre patente y *know-how*. Ahora bien, obtenida una creación técnica patentable, su titular podrá optar entre protegerla a través de una patente, o mantenerla en secreto. Si se opta por proteger una creación técnica como patente, la protección que se obtiene consiste básicamente en las acciones civiles de los artículos 63 y 64 de la Ley de Patentes y las acciones penales del artículo 273 del Código Penal. Por el contrario, si se opta por la vía del *know-how* se dispondrá esencialmente la acción penal de los artículos 278-280 del Código Penal y de la acción de competencia desleal. Acciones de difícil aplicación y que con carácter general, en la práctica, otorgan escasa protección al desarrollo de la investigación.



MEDITERRANEO ECONÓMICO

Innovación y desarrollo económico

1. El porqué de la innovación
2. Actores en la innovación
3. La innovación en España
4. Medida e impacto de la innovación



PERSPECTIVAS DE I+D+i EN ESPAÑA: UNA VISIÓN EUROPEA

Jose Manuel Silva Rodríguez *

Resumen

No se puede hablar de las perspectivas que tiene España en la I+D+i europea sin referirse a las novedades más importantes que, a este respecto, ocurren actualmente en la Unión Europea. La *Estrategia Europa 2020*, lanzada durante la Presidencia Española del primer semestre del 2010, y la positiva evolución del 7° Programa Marco de I+D de la Unión Europea (2007-2013, con un presupuesto 53 mil millones de euros) son los ingredientes más importantes para asegurar no solo la salida de la crisis, sino el asentamiento de las bases científicas de la Unión Europea entre los primerísimos puestos de la escena mundial. Y todo ello acercando como nunca la investigación de la Unión Europea a los ciudadanos.

Abstract

We cannot speak of the prospects that Spain possesses on European R&D without referring that the most important developments in this regard is taking place now in the European Union. The Europe 2020 Strategy, launched during the Spanish Presidency of the first half of 2010, and the positive trend of the 7th Framework Programme for R&D of the European Union (2007-2013, with a budget of € 53 billion) are the ingredients more important to ensure not only out of the crisis, but the settlement of the scientific basis of the European Union among the very first posts on the world stage. And all this, research ever closer European Union citizens.

1. Introducción

Soy consciente de que estoy preparando este artículo en un momento clave, porque España está presidiendo el Consejo de la Unión durante estos primeros seis meses del año 2010, y su programa es particularmente ambicioso en el campo de la I+D+i. En efecto, durante la actual Presidencia Española se ha lanzado la *Estrategia Europa 2020*, la iniciativa Europea más importante, esperanzadora e integradora que haya sido concebida en tiempos de crisis. Y precisamente, sus objetivos tocan de lleno el tema de I+D+i en los 27 Estados Miembros.

No podríamos hablar de las perspectivas de futuro de la I+D+i en España sin empezar por presentar la *Estrategia Europa 2020*, con todo lo que ello puede conllevar para los 27 países de la Unión Europea.

Todos sabemos que la actual crisis económica no tiene precedentes en nuestra generación. Las cifras no mienten, y los constantes progresos de la Unión Europea en materia de crecimiento económico y creación de empleo de la última década han desaparecido: nuestro PIB cayó un 4% en 2009, nuestra producción industrial retrocedió a los niveles de los años 90 y 23 millones de personas (el 10% de nuestra población activa) se encuentran actualmente en paro. Para lograr un futuro sostenible, debemos mirar ya más allá del corto plazo. Europa necesita volver a encontrar el rumbo y mantenerlo. Por todo ello, la Comisión Europea presentó su propuesta de estrategia para conseguirlo: esto es *Europa 2020*. *Grosso modo*, se trata de crear más empleo y lograr una vida mejor.

* Director General de Investigación de la Comisión Europea.

No olvidemos que las crisis siempre traen consigo algo positivo. Y esta crisis ha sacado a la luz las debilidades fundamentales y las tendencias insostenibles de nuestra Unión Europea, inconsistencias que no podemos seguir ignorando. Y si bien es verdad que salir de la crisis es el reto inmediato, nuestro mayor reto es evitar la tentación de volver a la situación que existía antes de la crisis, porque incluso entonces había muchos ámbitos en los que Europa no avanzaba con suficiente rapidez en relación con el resto del mundo.

Gran parte de ello se debe a diferencias en las estructuras empresariales, junto con menores niveles de inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), un uso insuficiente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la reticencia de determinados sectores de nuestras sociedades a acoger la innovación, obstáculos para el acceso al mercado y un entorno empresarial menos dinámico.

2. Crecimiento inteligente: la puerta de entrada a una nueva economía europea

Queremos salir de la crisis. Pero nuestra salida de la crisis debe constituir la puerta de entrada en una nueva economía.

La salida de la crisis tiene que suponer la entrada en una economía social de mercado sostenible, más ecológica y más inteligente y en la que nuestra prosperidad resulte de nuestras capacidades de innovación y de un mejor empleo de nuestros recursos y, sobre todo, en la que el conocimiento sea un elemento clave.

168

Ésta es la *Estrategia Europa 2020*, una agenda para todos los Estados miembros, que tiene en cuenta las diferentes necesidades, los diversos puntos de partida y las especificidades nacionales y regionales con el fin de promover el crecimiento para todos.

La palabra clave aquí no debe ser *crisis*, sino *crecimiento*. Pero no cualquier tipo de crecimiento.

La *Estrategia Europa 2020* propone el llamado *crecimiento inteligente*, por y para una economía basada en el conocimiento y la innovación.

El crecimiento inteligente significa la consolidación del conocimiento y la innovación como impulsores de nuestro crecimiento futuro.

Esto requiere mejorar la calidad de nuestra educación, consolidar los resultados de la investigación, promover la innovación y la transferencia de conocimientos en toda la Unión, explotar al máximo las TIC y asegurarse de que las ideas innovadoras puedan convertirse en nuevos productos y servicios que generen crecimiento y empleos de calidad y que ayuden a afrontar los retos derivados de los cambios sociales en Europa y en el mundo.



Para tener éxito, esto debe combinarse con un espíritu emprendedor, suficiente financiación y una atención prioritaria a las necesidades de los usuarios y a las oportunidades del mercado.

No olvidemos que en Europa, el gasto en I+D es inferior al 2%, en comparación con un 2,6% en Estados Unidos y un 3,4% en Japón, principalmente debido a los menores niveles de inversión privada. La mitad de la diferencia con Estados Unidos se debe a nuestro menor porcentaje de empresas de alta tecnología, y es precisamente este sector el que genera lo esencial de las inversiones privadas. Un apoyo más fuerte y decidido al sector *high tech* es la clave de una mejor competitividad internacional no solo de la Unión Europea, sino del propio Espacio Europeo de Investigación. Y esto sí que puede relanzar la economía.

Y este *crecimiento inteligente* estará reforzado por el firme objetivo de invertir concretamente el 3% del PIB de la UE en I+D.

Es verdad que hasta ahora, la UE ha tenido como objetivo invertir el 3% de su PIB en I+D. Este objetivo no se ha conseguido en su totalidad en la UE, pero ha servido para centrar la atención en la necesidad de que tanto el sector público como el privado inviertan en I+D.

Puede parecer que el nivel de inversión que se pide, el 3%, es demasiado elevado. Sin embargo hay muchos países que ya han llegado a esas cifras, como Suecia, Finlandia, Israel o Japón. Suiza ya invertía el 2,9% de su PIB en el año 2004, y Corea del Sur pasaba del 2,3% en el 2000 al 3,2% en el 2007. El propio Presidente Obama declaró en abril de 2009 que fijaba el objetivo del 3% del PIB de los Estados Unidos para invertirlo en I+D porque quería salvar el porvenir de su país. La frase podría aplicarse también a la Unión Europea en su conjunto, incluida España.

Y teniendo en cuenta el contexto de la mundialización y la efervescencia de los avances tecnológicos, estos niveles de inversiones que ahora nos pueden parecer grandes, hasta podrían quedarse pequeños en unos cuantos años. Este es el precio de la evolución de la proverbial excelencia científica de Europa frente a la estrategia de sus competidores.

La Unión Europea es activa en todas las áreas de investigación que existen, y mantiene un nivel bastante más que honorable en todas ellas. Pero el caso es que actualmente no lideramos ninguno de los sectores considerados como los más dinámicos: los Estados Unidos se llevan la palma en el sector biomédico, y Japón en las ciencias de los materiales.

Más reveladora aún es la diferencia entre la Unión Europea y sus competidores en términos de inversión privada en I+D. En Japón, China, Corea del Sur y los EEUU, la investigación se financia a más del 64% por el sector privado, frente a un 55% en la Unión Europea.

3. La Unión hace la fuerza, también en I+D+i

Afortunadamente, todos los gobiernos de Europa, y España entre ellos, han comprendido que, en temas de I+D+i, solo la unión hace la fuerza. Ningún país europeo, tomado individualmente, puede rivalizar con ninguno de nuestros encarnizados competidores. La única forma de preservar y mejorar la posición de la investigación europea en el mundo es a través del desarrollo del Espacio Europeo de la Investigación (ERA por sus siglas en inglés). Se trata de pasar de la teoría (o de las buenas intenciones) a la práctica.

El recién aprobado Tratado de Lisboa que entró en vigor el uno de diciembre de 2009, reconoce esta realidad y se fija la creación del ERA como un instrumento para lograr los objetivos de la Unión en temas de I+D. Y, desde el punto de vista operativo, esta declaración al más alto nivel político viene acompañada de una nueva base jurídica que permite la adopción de medidas legislativas para hacer del ERA una realidad, más allá incluso de las actividades tradicionalmente incluidas en el actual 7º Programa Marco.

En otras palabras, el Tratado confiere nuevas competencias a las instituciones de la Unión en materia de investigación. Y, gracias a él, el fortalecimiento de la base científica y tecnológica de la Unión se convierte en un objetivo específico, por sí mismo.

Insisto en que la excelencia en investigación es imposible sin calidad en la educación. Y los esfuerzos en investigación, excelentes o no, no tienen sentido si permanecen desconectados de la innovación, que es la base de nuestras economías. Esta base es lo esencial de lo que entendemos como el *triángulo del conocimiento*.

Y sólo podremos construir una economía del conocimiento si establecemos las condiciones adecuadas para ello. Es como construir una casa. Antes de colocar el primer ladrillo, necesitamos un plano para los constructores. El ERA es ese plano. Así es que, el ERA tiene que ver con la creación de oportunidades, en España y en la Unión. Oportunidades para los ciudadanos en términos de prosperidad, medio ambiente, salud, energía, y también en muchos otros campos.

Pero una cosa está clara. Esas oportunidades y las que el ERA pueda generar en el futuro tanto para España como para la Unión dependerán directamente y mucho del esfuerzo que España y, por supuesto, otros Estados miembros realicen.

El ERA sólo podrá ser logrado con éxito si los Estados miembros de la Unión, la Comisión y las partes interesadas (investigadores, centros de I+D, empresas, instituciones públicas, regiones, etc.) trabajan conjuntamente y en asociación. Este esfuerzo de colaboración es imprescindible para pasar de una situación de relativa fragmentación y dispersión del esfuerzo, a otra en la que la coherencia, la coordinación, la credibilidad e incluso la unidad sean las señas de identidad.



Respecto a la participación de España en este horizonte lleno de posibilidades de desarrollo y prosperidad en I+D+i, quisiera citar una frase de nuestro universal Pablo Picasso: “Todo lo que puede ser imaginado es real”. Desde esa óptica, y frente a la pregunta de cuáles son las oportunidades que el ERA puede ofrecer a España, la respuesta sería que “sólo los límites de su propia imaginación podrían recortar sus ambiciones”.

Pero Picasso también dijo aquello de “la acción es la clave fundamental de todo éxito”. Y es que sin acción no quedan más que las palabras, sin logros, sin resultados concretos.

En este sentido, me es grato hablar de los logros de la investigación comunitaria a través del programa mas completo, ambicioso e internacional del mundo: el 7° *Programa Marco*.

4. El 7° *Programa Marco*: obras son amores, y no buenas razones

Gracias al 7° *Programa Marco*, la política de investigación comunitaria cuenta con uno de los presupuestos más importantes de la Unión. De esta forma, el conjunto de nuestros recursos científicos y tecnológicos, tanto del sector público como del privado, mejora la competitividad industrial europea, incrementándose drásticamente las oportunidades de empleo y asegurando nuestro desarrollo.

El actual Programa Marco supone un aumento tanto en su presupuesto (53.000 millones de euros de 2007 a 2013, con un incremento del 40% en términos reales con respecto al del sexto) como en su duración –siete años en lugar de cuatro– para ejecutar iniciativas dentro de sus diferentes Programas Específicos: el Programa Cooperación (salud, biotecnología, alimentación, agricultura y pesca, sociedad de la información; nanotecnologías, materiales y producción; energía, medioambiente; transporte; investigación socioeconómica; seguridad y espacio); el Programa Personas (sobre todo las Acciones Marie Curie que tanto éxito tienen para facilitar la movilidad de nuestros investigadores y hacer frente al problema de “fuga de cerebros” en Europa); el Programa “Ideas” (investigación fundamental de un alto nivel de excelencia) y el programa “Capacidades” (acciones para las pymes, las Regiones del Conocimiento, las Infraestructuras de Investigación y la Cooperación Internacional).

Por otra parte, el 7° *Programa Marco* ha traído consigo una serie de novedades estratégicas de primerísimo orden, como lo son el partenariado publico-privado, que se considera en efecto como uno de los motores para la consolidación de los procesos de innovación europea. Esta fórmula (que puede presentarse bajo diversas formas, como las Plataformas Tecnológicas o las Iniciativas Tecnológicas Conjuntas) nos permite adoptar una estrategia audaz, de visión de futuro, con la que ciertamente podríamos transformar los desafíos actuales (tales como la crisis alimentaria, el cambio climático, el impacto del envejecimiento de la población, o nuestra necesidad de fuentes de energía alternativa) en oportunidades para el desarrollo y lanzamiento de la investigación, creando para las empresas, los centros de investigación y las universidades tantas oportunidades de negocios como soluciones para la sociedad.

Y España ha sabido participar con éxito en las iniciativas comunitarias de I+D. A título de ejemplo, España recibió 943 millones de euros a través del 6º Programa Marco (2002-2006). Respecto al 7º Programa Marco (2007-2013), según los datos disponibles hasta octubre de 2008, las organizaciones españolas de investigación ya se habían asegurado subvenciones de la CE por valor de unos 382 millones de euros.

Los resultados son buenos, pero no olvidemos que, como ya he señalado, en la mayoría de los países de la Unión Europea hay que reforzar mucho más los lazos entre la industria y la investigación para facilitar el acceso al conocimiento generado en las universidades y transformar estos conocimientos en productos y servicios competitivos. La decisión de una empresa para invertir o no en I+D+i es tomada por la empresa y no podemos intervenir directamente. Pero bien es verdad que los últimos informes muestran claramente que se necesita más inversión, y las empresas que no sigan el ritmo de la innovación simplemente se quedaran atrás.

5. Algunos resultados concretos para y por la Investigación Comunitaria: sinergias con la Presidencia Española

Para empezar, estamos impulsando la carrera de los investigadores y su movilidad, para apoyar la libre circulación de cerebros en Europa y hacerla más atractiva. Europa necesita esta *quinta libertad*. Y esto ha sido un punto fundamental en la agenda de la Presidencia Española en materia de investigación.

Y hablando de los últimos logros, estamos progresando sustancialmente en aspectos como la contratación abierta y la posibilidad de transferir becas, pero también en otros temas no menos importantes para nuestra comunidad científica, como la seguridad social y las pensiones complementarias o las condiciones de empleo y de formación. Y una vez más, en estos ámbitos, cabe loar los objetivos de la Presidencia que pretende por primera vez tratar algunos aspectos claves para la movilidad y carrera de los investigadores en el Consejo de Ministros de Empleo y Asuntos Sociales.

Hemos adoptado además recomendaciones sobre la transferencia de conocimientos entre universidad y empresa para apoyar la innovación abierta y la libre circulación de tecnología y conocimiento. Y es que para afrontar los retos de la era digital y de Internet y sus efectos sobre la competitividad de Europa, tenemos que explotar al máximo el potencial de las nuevas tecnologías y servicios.

Por ello, desde la Comisión hemos reconocido la importancia estratégica que tienen los “depósitos científicos digitales” y estamos apoyando que se intensifique el acceso a la información científica. Como ejemplo valga un proyecto lanzado en 2008 sobre “Acceso Abierto” (*Open Access*) que cubre los resultados de casi el 20% de las actividades financiadas por el presupuesto comunitario del 7º Programa Marco.



Hemos propuesto también acciones para apoyar la modernización de las universidades y fomentar así una mayor excelencia científica a través del incremento de la autonomía y de la competencia. Las universidades ocupan una posición única y privilegiada, entre el Espacio Europeo de la Enseñanza Superior y el Espacio Europeo de Investigación, y son la fuente principal de generación de nuevos conocimientos. Sin embargo, tienen que superar dificultades de autonomía, financiación y diversidad para colaborar mejor con la industria y compartir sus conocimientos con la sociedad.

Además, los Estados miembros se han puesto de acuerdo para definir nada menos que 44 grandes infraestructuras de investigación de escala paneuropea. Igualmente, la Comisión propuso, y el Consejo adoptó, un reglamento que aporta un marco jurídico europeo para estas infraestructuras, hecho a la medida de la cooperación internacional en grandes proyectos y para facilitar su establecimiento y puesta en marcha. Estas iniciativas cuentan con un presupuesto de más de 1.700 millones de euros del 7º Programa Marco.

Y no puedo continuar sin referirme a la creación del Consejo Europeo de Investigación (el ERC por sus siglas en inglés). Es la novedad fundamental del 7º Programa Marco y la gran innovación en la arquitectura científica europea. Se trata de la creación de la primera agencia paneuropea de financiación de la investigación fundamental más puntera, de un mecanismo innovador para apoyar a los científicos y tecnólogos que, por su sed de conocimientos, tienen más probabilidades de hacer descubrimientos espectaculares e imprevisibles en las fronteras de la ciencia que pueden abrir nuevas perspectivas al progreso tecnológico y solucionar problemas sociales.

Por otra parte, ya se han creado más de treinta Plataformas Tecnológicas Europeas, que han dado lugar a la puesta en marcha de asociaciones público-privadas (las PPP) en forma de iniciativas tecnológicas conjuntas (las JTI) en áreas estratégicas para la industria, con el fin de hacer frente a grandes desafíos sociales, como la necesidad de medicamentos mejores y más efectivos, o de un transporte aéreo más sostenible, por ejemplo.

También ocupan un lugar central en este inventario las llamadas “iniciativas de investigación” (asociaciones público privadas, igualmente) del Plan de Recuperación de la crisis. Como parte de este plan, se han propuesto tres iniciativas para promover actividades de I+D en sectores cruciales, con el doble objetivo de asegurar la competitividad futura de nuestra industria y de hacer frente a desafíos sociales de gran importancia. Estos tres sectores son el automovilístico, el de la construcción y el manufacturero. La participación industrial es clave para estas tres colaboraciones. Con ellas se trata de promover la inversión del sector privado en I+D e innovación, y su éxito dependerá, obviamente, del nivel de compromiso de la industria, de su capacidad para compartir una visión, y de su flexibilidad para cooperar de manera eficiente.

Sin ánimo de entretenerme más en esta descripción de los avances del ERA, puedo resumir mi visión diciendo que pieza a pieza, el rompecabezas del Espacio Europeo de Investigación va cobrando forma. Es un proceso en evolución y necesita que, entre todos, mantengamos el impulso.

6. Conclusión

La I+D europea ni puede ni podrá hacer frente por sí sola a todos los retos que la sociedad moderna plantea. La competitividad de Europa y su capacidad de generar empleo y riqueza están en las manos de todos nosotros y de nuestra capacidad de colaborar por el bienestar común de los ciudadanos europeos. Y las oportunidades y los beneficios del ERA serán también compartidos también por todos. O en otras palabras, lo que sea bueno para el ERA será bueno también para España, y si el ERA genera empleos y crecimiento, España participará también de ese crecimiento y de esos empleos. Y viceversa.

Lo que hemos logrado no lo conseguimos ni de golpe ni a través del esfuerzo de unos pocos. Se ha ganado paso a paso, proyecto a proyecto, programa a programa, tratado a tratado.

El camino está abierto para muchísimos logros individuales, de empresas, de centros de investigación y universidades, de las regiones y de cada uno de los miembros de la Unión o de los países con los que tenemos acuerdos de asociación.

El Espacio Europeo de Investigación depende realmente de lo que queramos lograr, entre todos. Y, si podemos imaginarlo, también podremos hacer que sea una realidad.



LA ESTRATEGIA ESTATAL DE INNOVACIÓN (E²i). UNA APUESTA HACIA EL TERRITORIO

Juan Tomás Hernani Burzaco *

Resumen

Para conseguir un cambio de modelo económico hacia una economía sostenible, basada en el conocimiento, diversificada y competitiva en el mundo global, es imprescindible establecer una estrategia que permita situar a nuestro país en el noveno lugar de la innovación, ocupando la posición que por PIB y producción científica le corresponde.

Con ese objetivo fijado en 2015, desde el Ministerio de Ciencia e Innovación hemos definido la Estrategia Estatal de Innovación (E²i).

Abstract

For a change of economic model to a sustainable economy based on knowledge, diversified and competitive in the global world, it is imperative to establish a strategy to put our country in ninth place of innovation, ranking than GDP and scientific production it deserves.

With that goal, set in 2015 by the Science and Innovation Department, we have defined the National Strategy of Innovation (E²i).

La innovación es el eje central para el crecimiento económico actual y futuro en las sociedades desarrolladas. La aplicación del conocimiento científico y tecnológico a todos los ámbitos económicos y sociales, es un elemento tractor clave para la mejora de la competitividad, el crecimiento económico y el bienestar social.

En las dos últimas décadas España ha apostado de manera importante por la adopción de las medidas necesarias para lograr una posición competitiva en el panorama internacional en términos de Investigación y Desarrollo e Innovación. Como consecuencia del esfuerzo realizado, se han logrado importantes mejoras en términos absolutos en los principales indicadores de I+D+i:

- Esfuerzo tecnológico
- Capital humano dedicado a I+D
- Empresas con actividades innovadoras
- Producción científica
- Patentes solicitadas

El esfuerzo tecnológico español (gasto en I+D sobre el PIB) ha aumentado de manera sustancial en la última década, pasando de un 0,82% en 1997, a un 1,35% en 2008. Este incremento reduce la distancia tecnológica que existe entre España y la media europea (1,91%). Sin embargo, en comparación con Estados Unidos (2,79%) y Japón (3,56%), la distancia es aún excesivamente grande.

* Secretario de Estado de Innovación del Gobierno de España.

En el año 2008 un total de 215.676 personas se dedicaron a actividades de I+D, lo que supuso un 10,65 por mil de la población ocupada (INE). Esta cifra supone un avance muy significativo respecto a los 5,2 por mil de 1997, acercándose a la del Reino Unido (10,8%) aunque todavía lejos de las de Alemania (12,5) y Francia (14,3).

Al analizar el sistema empresarial de los últimos años de la economía española, según datos del Instituto Nacional de Estadística (Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas), el número de empresas innovadoras ha aumentado un 21,52% desde el año 2005 al 2008, pasando de 29.776 a 36.184 empresas. A pesar de este crecimiento sostenido en comparación con el resto de Europa, España aún ocupa una de las posiciones de la parte media-baja de este indicador (porcentaje de empresas con actividades innovadoras), situándose en el lugar décimo noveno de la UE-27 (Eurostat, 2008).

La producción científica total española ha crecido rápidamente, pasando de 24.977 publicaciones en el año 2000, a 42.980 en 2007. Esto supone un incremento de casi el doble de publicaciones únicamente en siete años. Este incremento ha servido para lograr que la producción científica de España suponga un 3,2% de la realizada internacionalmente.

Según los datos de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), desde el año 1995 España ha logrado casi duplicar el número de solicitudes de patentes, pasando de 2.554 solicitudes en el año 1995, a 3.783 en el año 2008. Sin embargo, y a pesar de este crecimiento, los datos de la Oficina Europea de Patentes (OEP) muestran que España es uno de los países de la Unión Europea que, en términos relativos, solicita menor número de patentes, 29,3 patentes por millón habitantes, frente a los 105,7 de la media UE-27.

Por último, por lo que se refiere a los datos más específicos de innovación, según la European Innovation Scoreboard 2008 (EIS, 2008), España se encuentra en el puesto 23 en el ranking mundial de la Innovación, y en el puesto 16 en el ámbito de la UE-27. Posiciones que contrastan fuertemente con el noveno puesto de la economía española por PIB, o el mismo noveno puesto por producción científica si atendemos al número de publicaciones antes mencionado.

Para conseguir un cambio de modelo económico hacia una economía sostenible, basada en el conocimiento, diversificada y competitiva en el mundo global, es imprescindible establecer una estrategia que permita situar a nuestro país en el noveno lugar de la innovación, ocupando la posición que por PIB y producción científica le corresponde.

Con ese objetivo fijado en 2015, desde el Ministerio de Ciencia e Innovación hemos definido la *Estrategia Estatal de Innovación* (E²i).

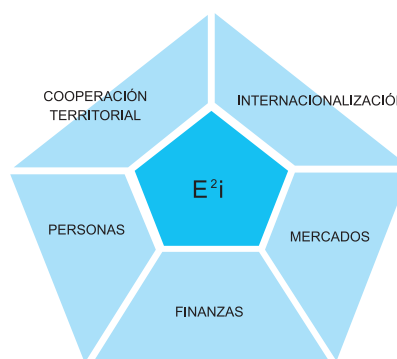
En términos de indicadores de resultados, alcanzar el noveno puesto de la innovación en el mundo supone atraer 6.000 millones de euros anuales adicionales en actividad investigadora privada (1,9% del PIB); duplicar el perímetro de empresas que hacen innovación, incorporando

40.000 empresas más; obtener una balanza de pagos tecnológica competitiva que reduzca el saldo actual estimado de 20.000 millones negativos, hacia cotas próximas al cero; y generar medio millón de empleos nuevos en empresas de alta y media tecnología.

Lo anterior se resume en duplicar los parámetros de la innovación, mediante el plan de acción que constituye la Estrategia Estatal de Innovación (E²i); este plan implica, ante todo, un cambio de filosofía al pasar de un enfoque proyecto a otro estructural, de tal manera que el reto será construir las estructuras que permitan que la actividad innovadora fluya sin necesidad de que las instituciones públicas tengan que actuar apoyando individualmente cada proyecto.

La E²i comprende un conjunto de medidas que se desarrollan entorno a cinco ejes, y forman un espacio continuo en forma de pentágono mediante el que se asegura que todas las actuaciones están coordinadas en el tiempo y el espacio y se refuerzan mutuamente para alcanzar los objetivos fijados en el tiempo y lugar necesarios. Estos ejes son:

1. Eje financiero
2. Eje de mercados
3. Eje de la internacionalización
4. Eje de la cooperación territorial
5. Eje de las personas



El eje financiero tiene por finalidad favorecer que la financiación de las actividades innovadoras fluya en múltiples direcciones. A tal fin se promueve la puesta en marcha de los instrumentos adecuados a cada momento de la vida de las empresas y los proyectos y se fomenta la figura del inversor privado en I+D+i como actor fundamental en el impulso del desarrollo de la innovación.

El acceso de las empresas a la financiación de actividades innovadoras se facilitará a través de los siguientes instrumentos: la financiación bancaria o financiación ajena; los fondos de inversión en investigación; el capital riesgo, y el Mercado Alternativo Bursátil para empresas innovadoras (MAB).

El eje de los mercados, persigue el objetivo de alcanzar una convergencia entre las prioridades sociales y los mercados innovadores.

La debida atención a los retos sociales necesita una acción multiplicadora sobre los esfuerzos privados mediante políticas de apoyo público. El funcionamiento normal de los mercados no aporta un nivel suficiente de desarrollo para las soluciones buscadas. Surge así una nueva concepción, en la que el cambio de modelo productivo debe abordarse desde el lado de la demanda. Se impone una visión integral del juego de los mercados buscando una combinación adecuada de las políticas de oferta anteriores con nuevas políticas de innovación orientadas a la demanda.

La E²i promueve el apoyo a la contratación pública innovadora como medida de política elegida por su potencial movilizador de acciones dirigidas al fomento de las demandas innovadoras de ciertos sectores de mercado. En España, casi la mitad de la economía está gestionada desde el lado público -la licitación pública representa el 13% del PIB y el gasto público alrededor del 40%- y no debe tener claves diferentes de las que son las prioridades del país hacia el cambio del modelo productivo y la innovación.

Hay que apostar por aquellos mercados en los que el sector público tiene un papel dominante con amplias posibilidades para impulsar la investigación y la innovación, no sólo a través de un presupuesto que siempre resulta escaso, sino que puede ir más allá utilizando su poder regulador y dándole impulso a través de compras públicas innovadoras. Estos mercados deben estar ligados con los objetivos EU 2020. Se han considerado mercados prioritarios, la economía de la salud y la economía asistencial; la economía verde o sostenible, del medio ambiente y de las energías; la industria de la ciencia y la modernización de la Administración.

El eje de la Internacionalización tiene como objetivo que la dimensión internacional esté presente en la mayor parte de los proyectos de I+D+i, debiendo ser un criterio de valoración en los procesos de selección de proyectos.

El desarrollo de proyectos de I+D+i diseñados a través de consorcios transnacionales tiene múltiples ventajas como permitir abordar proyectos más ambiciosos (repartiendo riesgos y beneficios), acceder a conocimiento no necesariamente disponible en las fronteras administrativas de un país, acceder a mercados internacionales con productos más competitivos, desarrollar alianzas estratégicas estables entre los socios y generar dinámicas de aprendizaje a trasladar a otras formas de innovación organizativas.

De acuerdo con ello, el eje de la internacionalización promueve facilitar al mundo empresarial que coopere con la mayor libertad posible con diversas zonas del mundo para poder incorporar la estrategia internacional en sus desarrollos.

La E²i resulta concordante con las orientaciones de la UE en la nueva Estrategia Europa 2020 que incorpora la iniciativa “Unión por la Innovación” para mejorar las condiciones del marco de referencia y el acceso a la financiación de la investigación y la innovación, así como para reforzar la cadena de innovación e impulsar los niveles de inversión a lo largo del territorio de la UE.



En este entorno se requiere crear un marco de actuación que propicie la innovación, en el que todos los elementos estén conectados y tengan un mismo objetivo. Para ello España propone que Europa desarrolle su “pentágono de la innovación europeo”.

La E²i considera como actividades prioritarias en el ámbito internacional el Programa Marco de I+D; la colaboración con Iberoamérica en el contexto del Espacio Iberoamericano del Conocimiento; y la colaboración con el resto del mundo a través de acuerdos de co-desarrollo y la cooperación al desarrollo, donde la innovación debe tener un papel más claro en la promoción de la cohesión social y en la lucha contra la pobreza.

El eje de las personas, parte del reconocimiento de que son las personas quienes finalmente ejecutan las actividades de I+D y realizan actividades innovadoras. Mediante este vector, la E²i combina esfuerzos para la mejora en la formación de los recursos humanos y de la provisión de talento innovador a las empresas españolas.

La formación permite dotar a los profesionales de las capacidades necesarias en materia de innovación. De este modo, se articulan instrumentos para la formación en ámbitos tanto de gestión (como por ejemplo en la creación de patentes, internacionalización de la I+D, oportunidades públicas de financiación, etc.), como de especialización científico-tecnológica. Esta formación persigue dotar a las personas de una mayor empleabilidad respondiendo a los retos sociales actuales y a la estrategia de país entorno a la innovación.

Al mismo tiempo, la E²i sirve a través de este eje para la atracción de talento investigador e innovador al sector empresarial. La atracción y retención de talento investigador a la I+D+i estatal es uno de los factores clave para la consecución de la estrategia.

Esto tiene un efecto directo inmediato como consecuencia de la mayor capacidad de innovación que supone para las empresas, y uno indirecto a medio plazo derivado de la disposición de interlocutores válidos técnicamente para establecer nexos de unión con entidades de investigación y otras empresas innovadoras tanto nacionales como internacionales.

En este sentido, el Programa Torres Quevedo de incorporación de doctores a las empresas está produciendo un cambio muy importante en aquellas empresas receptoras de un tecnólogo, dado que a partir de esa incorporación se empieza a producir el inicio de una política de innovación con este profesional.

La E²i contempla además la ampliación de este programa al ámbito de los tecnólogos, con el fin de potenciar la capacidad innovadora de las empresas al mismo tiempo que se promueve a esas personas proporcionándoles una formación que les proporciona más oportunidades de empleo.

El eje de la cooperación territorial promueve el reconocimiento del papel relevante del territorio en el desarrollo de la innovación. La E²i es una apuesta hacia el territorio, la innovación se realiza en el territorio.

Desde la Administración General del Estado se promueve proporcionar valor a las políticas autonómicas de innovación. Con tal fin desde la E²i se articulan medidas que permiten vertebrar el dinamismo de las Comunidades Autónomas en el impulso de la innovación, mediante el desarrollo de espacios de gestión compartida materializados en convenios de cogestión y cooperación. A través de estos convenios se pretende además dotar a las Comunidades Autónomas de mayor capacidad de acceso a fondos europeos. En este sentido las Comunidades Autónomas se configuran como agentes claves de una arquitectura institucional que deberá aportar valor añadido en el contexto internacional, que especialice el territorio y optimice las inversiones públicas.

De esta manera, el Eje Territorial de la Estrategia Estatal de Innovación da respuesta a la necesidad ineludible de impulsar una política de innovación de ámbito nacional que armonice, coordine e impulse las políticas de innovación regionales, dándoles la coherencia necesaria para su articulación en el marco de las actividades que se desarrollan en la Unión Europea.

Alcanzar este objetivo solo será posible a través de una estrecha relación de planificación, cooperación y seguimiento, que se ha de articular en dos niveles:

- Ámbito autonómico
- Ámbito local

En primer lugar, en el ámbito autonómico, a partir de este nuevo modelo de gestión compartida, mediante el desarrollo de esta nueva forma de trabajo fundada en la cooperación y orientada a alcanzar el objetivo de duplicar la actividad de I+D+i en los próximos tres años tanto en el contexto europeo, como nacional y autonómico.

Es relevante destacar las actuaciones que, dirigidas a las universidades, centros tecnológicos y parques científico-tecnológicos, realizan las CCAA, y en las que una estrecha colaboración con la Administración General del Estado es condición necesaria para el éxito de las mismas. De esta manera, la Administración General del Estado proporciona valor añadido a esas políticas de innovación autonómica, superando posiciones de competencia o enfrentamiento a favor de la búsqueda de relaciones de colaboración y cooperación para la consecución de un mismo objetivo.

En segundo lugar, en el ámbito local, impulsando la implicación que se quiere dar a las administraciones locales en el cambio hacia el modelo de crecimiento económico sostenible basado en el conocimiento, siguiendo el ejemplo del Fondo para el Empleo y la Sostenibilidad Local para 2010, dotado con 5.000 millones de euros, y a través del que se financian, entre otras, actividades innovadoras.



La Administración General del Estado ha creado un catálogo de actividades para orientar a los ayuntamientos en la ejecución exitosa de proyectos innovadores articulado a través del mencionado Fondo.

Por tanto, se colabora con las políticas municipales que promueven, entre otros aspectos, la implantación de parques y centros tecnológicos. Se plantea una sistemática de actuación dirigida principalmente a encauzar los proyectos que se consideran líderes en innovación y que se incluyen en las nuevas tecnologías, como son los relativos a depuración de aguas, residuos urbanos, edificios inteligentes, ahorro energético, gestión avanzada de servicios públicos con los ciudadanos, movilidad urbana, transporte, seguridad y policía.

Para el fomento de esta actuación se ha creado el distintivo “Ciudad de la Ciencia y la Innovación”, en donde se premia a los municipios españoles grandes, medianos y pequeños que hayan destacado por la realización de actuaciones favorables a la Ciencia e Innovación dentro del Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local 2010.

Este modelo de integración territorial que se propone impulsar, contribuirá a alcanzar el objetivo de duplicar el volumen de empresas que hacen innovación, incorporando 40.000 empresas adicionales. De la misma manera, los 6.000 millones de euros adicionales en actividad investigadora privada que se pretenden movilizar solamente se podrán conseguir con la concurrencia de las comunidades autónomas.



CASO DE ÉXITO EN EMPRESA: LA INNOVACIÓN COMO MODELO DE NEGOCIO

Felipe Benjumea Llorente*

Resumen

En este artículo se presenta la innovación como elemento clave para la competitividad y el desarrollo de los negocios. Si innovación implica cambios basados en el conocimiento que generan valor, es evidente que deben generarse previamente los conocimientos, es decir, se requieren la investigación y el desarrollo tecnológico que la sustenten. Investigación, desarrollo tecnológico e innovación son tres elementos que deben necesariamente caminar juntos y estar dirigidos hacia los objetivos definidos por la estrategia de desarrollo del negocio. En este proceso es importante la coordinación entre administración, organismos de investigación, universidades y empresas. Se presenta Abengoa como empresa tecnológica que genera y aplica soluciones innovadoras para el desarrollo sostenible en los sectores de energía, medioambiente e infraestructuras, dentro del contexto de la lucha contra el cambio climático y la sostenibilidad en los que juega un papel fundamental un nuevo modelo energético basado en las energías renovables frente al tradicional de las energías de origen fósil.

Abstract

In this paper innovation is presented as a key factor for competitiveness and business development. Since innovation means knowledge based changes that produce value, it is obvious that knowledge should be produced and therefore research and development are required. R&D and innovation must go together in the direction of the strategic objectives of the business. It is important in this process that public administration, universities, research institutions and companies work together and coordinate. Abengoa is presented as a technological company that produces and apply innovative solutions for a sustainable development in the fields of energy, environment and infrastructures within the context of the fight against the climate change and sustainability, where a new model based on renewable energies plays an important role as opposed to the traditional fossil energy model.

1. Introducción

Después de quince años de crecimiento continuado de la economía mundial caracterizados por el avance de las tecnologías, por unos mercados globales y flexibles, y por la abundancia de liquidez, se desencadenó a partir de mediados del año 2007 una gran crisis financiera que arrastró a toda la economía.

En España, la crisis global se vio acentuada desde el principio por una más profunda del sector inmobiliario. Esta última se desarrolla, además, dentro de una economía en la que la construcción tiene un tamaño respecto al PIB casi el doble que la media europea. Todo ello, no solamente ha generado un descenso muy importante de la actividad económica sino, lo que desde un punto de vista social es más grave, un aumento extraordinario del desempleo. Nuestra economía, sesgada hacia los sectores de la construcción y el turismo, se caracteriza por un bajo nivel tecnológico y bajos niveles de formación dentro de un tejido empresarial constituido fundamentalmente por pequeñas y medianas empresas, lo cual dificulta aún más una rápida recuperación. Nos encontramos pues ante una situación de escasez de financiación, descenso de la actividad económica, y alto nivel de desempleo.

* Presidente de Abengoa.

Una de las afirmaciones más repetidas en los últimos años en los foros políticos y empresariales españoles ha sido aquella que dice que debemos apostar por la innovación si queremos incorporarnos de manera plena y estable al club de las economías más avanzadas del mundo. Han surgido departamentos de innovación en empresas, en gobiernos de Comunidades Autónomas e incluso un Ministerio de Ciencia e Innovación. El mensaje se ha acentuado desde el comienzo de la crisis económica, concretándose en que debemos cambiar nuestro modelo económico evolucionando hacia uno basado en la innovación y el conocimiento.

Coincido en la percepción de que la innovación es una de las grandes claves de la competitividad de un país y de sus empresas, pero debe entenderse que la innovación no es un fenómeno mágico o milagroso que surge espontáneamente de la imaginación humana sin un esfuerzo continuado o sin una gestión empresarial y económica rigurosa.

Existen algunos tipos de medidas que son claves para el fomento de la innovación. Inversiones en formación, en generación de conocimiento, en I+D, y en infraestructuras tales como las energéticas o tecnológicas, son elementos imprescindibles en el desarrollo de la innovación y con ella en el de un modelo productivo avanzado y moderno.

2. La innovación tecnológica fuente de desarrollo sostenible

En primer lugar debe quedar claro qué queremos decir cuando hablamos de innovación. De una manera sintética, puede decirse que entendemos por innovación cualquier cambio basado en el conocimiento que genera valor. En la economía actual, nada generará valor de una manera más prolongada y estable que el conocimiento y por tanto que la innovación. De acuerdo con las estimaciones del Premio Nobel de Economía Robert Solow, el 80% del crecimiento a largo plazo de una economía como la norteamericana se debe al progreso tecnológico, que no es más que la innovación y los progresos que de ella se derivan¹.

Pero la innovación siendo un elemento clave para el progreso no es un fin en sí misma sino que tiene la finalidad más trascendente de transformar la sociedad hacia un mundo mejor y sostenible. Entiéndase, que cuando hablo de desarrollo sostenible me refiero a aquél que contiene sus tres elementos fundamentales: un desarrollo económico que se pueda mantener en el tiempo; un desarrollo que implique dejar nuestro planeta en unas condiciones medioambientales que permitan que las futuras generaciones puedan disfrutar de él; y un desarrollo en el que todos tengan la oportunidad de participar sin grandes desigualdades.

Me referiré fundamentalmente a la innovación tecnológica; aunque esto no quiere decir que importantes campos de la actividad empresarial no puramente tecnológicos, no deban participar de un continuo esfuerzo innovador y de una cultura profunda y permanente de la

¹ Solow (1988).



innovación. Actividades aparentemente alejadas de la tecnología como la gestión deben ser enfocadas igualmente desde un sentido innovador permanente. La innovación en todos los aspectos de la actividad empresarial debe ser una opción interiorizada y valorada dentro de cada empresa. Una cultura innovadora debe otorgar un gran valor a la capacidad de emprender nuevas acciones y debe implicar el asumir el riesgo personal y empresarial asociado a ellas. El riesgo debe ser valorado como elemento que puede conducir al fracaso pero que es necesario para el éxito. El progreso viene de las iniciativas que se tomen y eso siempre conlleva un riesgo, que por supuesto hay que minimizar y combatir con tesón, pero el mayor riesgo es no asumir ninguno. El futuro depende de la realidad del presente, del esfuerzo y del sacrificio diario. Ese esfuerzo debe estar dirigido según una estrategia y una planificación que induzcan a la innovación y en las que se formulen proyectos, se marquen objetivos y se asignen los medios para conseguirlos.

Si, como se ha dicho, innovación implica cambios basados en el conocimiento que generan valor, es evidente que deben generarse los conocimientos previamente, lo cual requiere investigación y desarrollo tecnológico. Investigación, desarrollo tecnológico e innovación son tres elementos que deben necesariamente caminar juntos y estar dirigidos hacia los mismos objetivos. Puede decirse que I+D e innovación son dos caras de una misma moneda: mediante la innovación se da lugar a nuevos productos y servicios que generan recursos; pero para ello son necesarios unos conocimientos provenientes de la I+D que a su vez requiere la inversión de recursos generados mediante la innovación. Debe recorrerse permanentemente un camino que comienza con la generación de conocimiento, continúa con su aplicación mediante la innovación para generar nuevos y mejores productos y servicios y termina con la generación de valor a través de la comercialización de estos productos y servicios. Para que ese recorrido sea estable y permanezca en el tiempo debe producirse una realimentación de parte de los recursos obtenidos que permita seguir generando nuevo conocimiento. Es pues imprescindible asignar una cantidad significativa de recursos y esfuerzo de todo tipo a la I+D para que cada empresa o país pueda tener un desarrollo sostenible a medio y largo plazo; es decir, sea competitivo.

El hecho de que sea necesario invertir importantes recursos en I+D y su traslado a la innovación no quiere decir que deba hacerse de cualquier manera y en cualquier materia. Desde la perspectiva empresarial, la I+D+i tiene que ser parte de la estrategia de crecimiento y desarrollo futuro. Una empresa ha de plantearse en primer lugar su estrategia de desarrollo, los negocios en los que pretende crecer y cuales son sus apuestas de futuro para luego definir sus programas de I+D que contribuyan a ese desarrollo a través de la innovación. En este sentido, el modelo de los tres horizontes de crecimiento propuesto por McKinsey resulta de gran utilidad. Una empresa debe tener una parte importante de su actividad en negocios del tipo conocido como el primer horizonte: negocios bien contrastados, vinculados a su actividad tradicional y en los que una gestión rigurosa le permita generar caja. Debe igualmente tener unos negocios emergentes (segundo horizonte) con alta capacidad de crecimiento y en los que es necesario invertir para que desarrollen todo su potencial y con el tiempo se conviertan

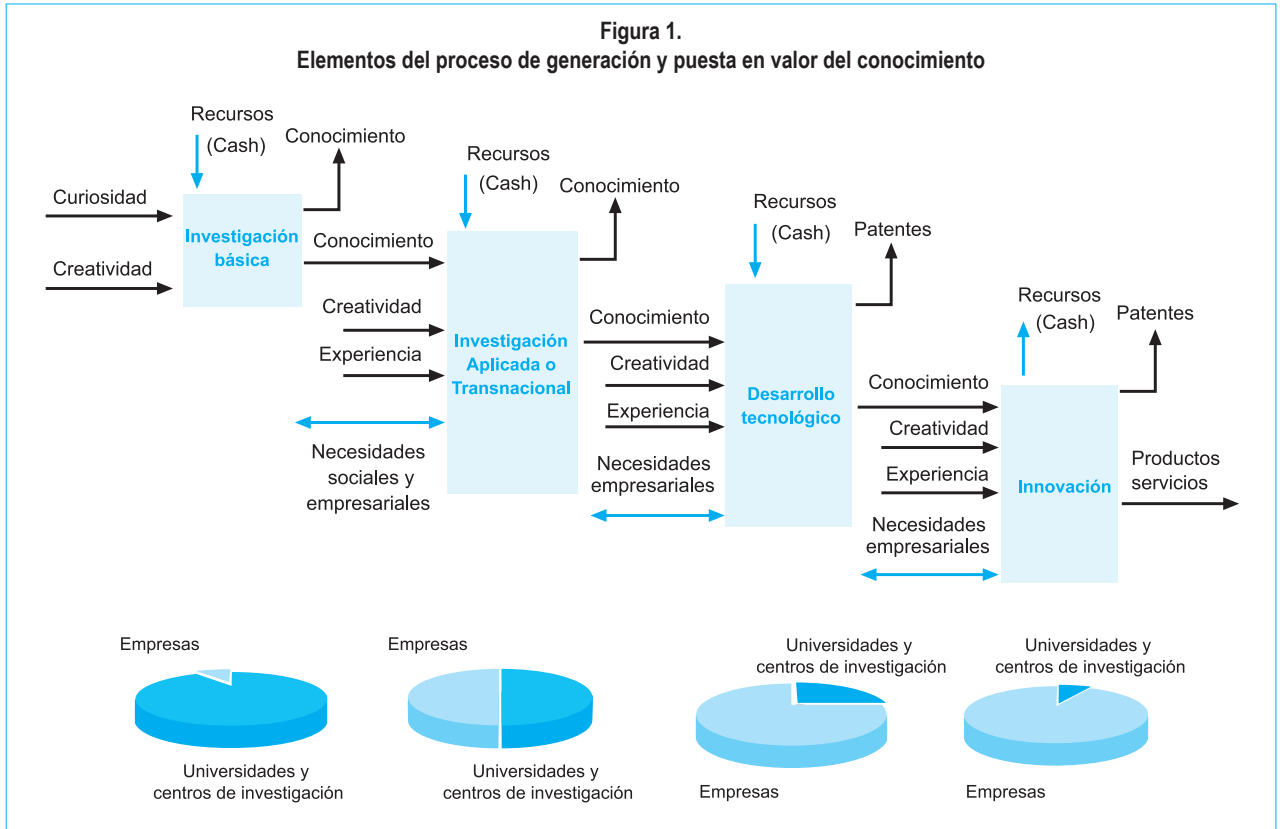
en negocios del primer horizonte. Y debe, por último, explorar permanentemente opciones de futuro (horizonte tres). Éstos últimos no son sino posibilidades de negocio que han de ser gestionadas manejando un número elevado de ellas que serán descartadas en su mayoría sin haber invertido demasiados recursos. Una vez definida la estrategia de crecimiento y las actividades y productos a través de los cuales se llevará a cabo este crecimiento pueden definirse las áreas y programas en los que se debe desarrollar conocimiento a través de la I+D para posteriormente poder introducir innovaciones. No obstante, el desarrollo del conocimiento, no siempre tiene que hacerse por parte de la empresa sino que puede adquirirse de otras empresas o lo que es frecuente de organismos de investigación y universidades. En todo caso es imprescindible que las actividades de I+D y la innovación sean inducidas y estén alineadas con la estrategia.

Desde la perspectiva de España, debe igualmente garantizarse que la inversión en I+D se encuentra alineada con una estrategia de desarrollo, con el modelo productivo que queremos y con las áreas en las que podemos ser competitivos. Todo ello obliga a establecer prioridades reales y descartar áreas y sectores en los que nuestras opciones sean pequeñas. Se trata de invertir esfuerzo y recursos de la manera que ofrezca mayores garantías de que ciencia y tecnología son la base del desarrollo, la industria y el empleo del futuro.

Esta asignación de recursos destinados a la generación de conocimiento resulta imprescindible no sólo en situaciones económicas favorables sino, tanto o más, en situaciones económicas de estancamiento o claramente recesivas. Estaríamos ante algo parecido a lo que ocurre en aquellas familias que en circunstancias económicas muy difíciles hacen grandes sacrificios prescindiendo de todo menos de la educación de los hijos.

La generación de conocimiento aplicable a través de la innovación requiere de una fluida e intensa relación entre los tres actores principales: administraciones, centros de generación de conocimiento como universidades e institutos de investigación, y empresas. La historia está llena de ejemplos que demuestran que para que un país pueda ser líder tecnológico a través de sus empresas, debe existir no sólo una actividad de I+D en las propias empresas sino un conjunto de universidades y laboratorios de investigación donde se formen los expertos y se lleve a cabo la investigación básica y aplicada, que hace posible los desarrollos tecnológicos que a su vez conducen a productos comerciales innovadores y de alto valor añadido.

La generación y puesta en valor del conocimiento a través de la innovación constituye un proceso prolongado en el que entran en juego distintos actores y elementos motrices. Los elementos fundamentales del proceso se han sintetizado en la Figura 1. Como primer elemento en la cadena de generación del conocimiento está la investigación básica. Esta investigación no tiene otra finalidad que la generación de ideas y conocimiento independientemente de su aplicabilidad. Está movida por la curiosidad y la creatividad humana. A continuación en la cadena de aplicación de conocimiento, se encuentra la investigación aplicada que se nutre de los conocimientos desarrollados por la investigación básica, que genera sus propios cono-



cimientos (conocimiento aplicable), y que está dirigida hacia las aplicaciones y necesidades sociales y empresariales. La experiencia, además de la curiosidad y la creatividad, juega un papel relevante en esta parte del proceso. Inducido por las necesidades empresariales y nutriéndose del conocimiento desarrollado en la investigación aplicada, se lleva a cabo el desarrollo tecnológico. Este desarrollo conduce a la generación de patentes, nuevos productos, servicios y soluciones concretas generadas con frecuencia a través de prototipos, plantas piloto y de demostración. Finalmente, las soluciones aportadas en el desarrollo se llevan a la práctica en un proceso de implementación de nuevas soluciones y productos comerciales que llamamos innovación y que debe finalmente producir ingresos y beneficios a través de la comercialización. Las tres primeras fases del proceso podrían englobarse dentro del acrónimo genérico I+D, siendo la última la innovación, que permite recuperar y rentabilizar los recursos invertidos en todo el proceso de I+D.

Difícilmente un solo actor puede llevar a cabo toda la cadena descrita. Tal como se ve en la figura, la investigación es mayoritariamente una labor de universidades y organismos de investigación, mientras que el desarrollo tecnológico y la innovación son actividades casi exclusivamente empresariales. Todo esto pone de manifiesto la importancia de la relación entre unos y otros agentes. Es necesario desarrollar este soporte de generación y puesta en valor del conocimiento formado por universidades, centros de investigación y empresas. Pero no sólo desarrollar cada uno de sus eslabones sino, sobre todo, hacer que cada uno juegue su papel

en el proceso conjunto. Universidades y centros públicos de investigación siendo excelentes y potenciando aquellas áreas y proyectos que son necesarios para el desarrollo económico y de todo tipo de la sociedad que las sustenta, de manera que respondan más a estas necesidades generales que a las de sus colectivos académicos. Las empresas destinando recursos a I+D y entendiendo que ésta no es una actividad comercial o industrial como las demás, sino que entraña unas mayores dosis de dificultad y riesgo, y que requiere una apuesta prolongada en el tiempo y una mayor tolerancia al fallo. Las administraciones, sin ser agentes directos, deben hacer posible la actividad coordinada de los anteriores a través de la dotación de fondos y herramientas de fomento.

Para que la I+D conduzca a un mayor nivel de innovación y competitividad de las empresas españolas existen otros dos elementos clave en la actuación de las administraciones. Uno, la antes dicha definición de áreas tecnológicas concretas en las que concentrar esfuerzos y recursos de modo que en ellas nuestro país sea un actor de primer nivel internacional. El otro, la dotación de recursos e instrumentos financieros que ayuden a las empresas a salvar el hueco actualmente existente entre investigación y productos comerciales competitivos. Es necesario fomentar el desarrollo de prototipos, plantas piloto, proyectos de demostración y proyectos industriales internacionalmente innovadores que hagan a nuestras empresas competitivas a nivel mundial en base a la tecnología, y que permitan superar la llamada paradoja europea; esto es, que hagan posible que los conocimientos nuevos se transformen en España en productos comerciales, al menos en la medida que ya lo hacen en Estados Unidos y Japón.

Hay ejemplos, como el de las energías renovables, en los que España ejerce ya un liderazgo internacional y que sólo podrá mantenerse con una decidida apuesta nacional por la I+D y la innovación en esta área. Todo ello en un contexto global de impulso al desarrollo sostenible en el que resulta necesaria inaplazable la lucha contra el cambio climático si queremos evitar que, en no muchos años, estemos ante otra gran crisis de dimensión planetaria, y que en esa ocasión sea mucho más que una crisis económica. El desarrollo y generalización de las energías renovables representa a una gran oportunidad para la reactivación económica de nuestro país y para el desarrollo sostenible que deseamos.

Desde mi punto de vista, el modelo energético actual basado en que más del 80% de las fuentes primarias de energía proceden de combustibles fósiles está agotado. Agotado; primero, en el sentido de que el plazo de unos años se agotarán las fuentes de petróleo y gas. En segundo lugar, agotado porque produce un calentamiento progresivo de la atmósfera debido a la emisión de gases de efecto invernadero y por lo tanto, es insostenible en el tiempo.

Respecto a la primera razón, existe un amplio consenso entre los expertos² sobre el hecho de que en un plazo de entre 10 y 20 años, dependiendo del crecimiento de la actividad económica, se alcanzará el cénit del petróleo (*peak oil* en inglés). En ese momento no es

² Hirsch (2006).



que se vayan a agotar súbitamente las fuentes de petróleo, pero sí que se habrá alcanzado el punto en el que la cantidad de petróleo extraída anualmente habrá alcanzado su máximo. Cualquier crecimiento adicional del consumo energético deberá provenir de otras fuentes. Posteriormente y en unos años más, la producción comenzará a descender por agotamiento progresivo de las fuentes. Respecto a la segunda razón a que aludía, el calentamiento global, existe ya consenso entre los científicos sobre el hecho de que las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por el consumo de combustibles fósiles producen un lento y progresivo calentamiento de nuestro planeta. Es evidente que un incremento significativo en la temperatura de la atmósfera acarrearía graves alteraciones en la biodiversidad y en las condiciones de vida sobre la tierra, incluyendo las de la vida del ser humano.

La solución a este gran reto energético mundial sólo puede ser un nuevo modelo basado en las energías renovables. Esta afirmación se fundamenta en la idea cierta de que el Sol es nuestra fuente última de energía. Si somos capaces de emplearla en una pequeña proporción, será suficiente. La radiación solar sobre la tierra supone más de 10.000 veces el consumo energético mundial. En tan sólo una hora la tierra recibe más energía del sol que la que consumimos en un todo un año.

Existen en este momento fuentes renovables de energía que reducen muy significativamente estas emisiones y que pueden ir sustituyendo progresivamente a las energías fósiles. Su precio será competitivo sin ninguna financiación pública en muy pocos años. En algunos casos la energía de origen renovable es ya competitiva sin ningún tipo de ayuda y más aún lo será cuando se deban soportar directamente los costes de emisión de gases de efecto invernadero como forma de evitar que de manera inexorable se vaya convirtiendo la atmósfera en un gran vertedero de residuos de la combustión.

Debe decirse que la energía eléctrica que producimos a partir del viento o el Sol en lugares como Andalucía es hoy todavía algo más cara que la producida a partir de petróleo o gas, pero conviene que nos detengamos en algunos elementos que resultan de capital importancia para evaluar correctamente un futuro ya cercano. En primer lugar, su coste continúa descendiendo al igual que lo ha hecho progresivamente en los últimos años, según producimos más y mejor. Se estima que en un tiempo de entre 15 y 20 años, dependiendo del precio del petróleo, resultará más barato producir electricidad solar en el Sur de España que hacerlo a partir de petróleo. En segundo lugar, en esta comparación de costes no se ha tenido en cuenta hasta ahora, el ahorro de emisiones de gases nocivos que conllevan estas energías en comparación con la de origen fósil. El ahorro de emisiones, no sólo es una gran ventaja en cuanto al medioambiente sino que hará que la electricidad de origen solar o eólico más rentable que la de origen fósil, desde un punto de vista estrictamente económico, en un plazo aún más breve una vez establecido un sistema global de pago de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

El aire limpio es un bien público global y como tal, los mecanismos económicos del “mercado” difícilmente tienen en cuenta su deterioro. Los individuos, por su parte, tienden a traspasar a otros la financiación de este tipo de elementos y no contemplan en su actividad externalidades negativas. Es por tanto necesario, para preservar nuestra forma de vida y el medioambiente, establecer mecanismos de regulación que incluyan en el precio de la energía el coste de las emisiones originadas por su producción y consumo.

Por otra parte, con las energías renovables construimos centrales y producimos electricidad sin depender de terceros países con lo que eso representa para nuestra balanza de pagos y nuestra seguridad energética. Proyectamos y construimos generando empleo para un número significativo de personas de nuestro entorno más cercano.

Durante algunos años más, el pleno desarrollo de las energías renovables requiere de actividades tecnológicas y de I+D+i que permitan rebajar aún más los costes de producción, así como de mecanismos de regulación que ayuden en sus fases iniciales de desarrollo. Este hecho no sería nada excepcional si se lo compara, por ejemplo, con el siguiente dato tomado de *Financial Times*: el Gobierno británico asignó en el año 2003 siete libras de subvención a las energías fósiles por cada libra asignada a las renovables. Sin ir más lejos, en España las ayudas a las energías renovables en el año 2008 fueron casi exactamente de la misma cuantía que las recibidas por el carbón nacional.

Las energías renovables no sólo son una necesidad sino que a su vez constituyen una gran oportunidad para un país como el nuestro, en una situación como la que he descrito al principio. Creo que si en España se hiciese un plan para que en 2030 el 50% de sus fuentes de energía fuesen renovables, se produciría un desarrollo industrial y tecnológico, de tal calibre, que nos sacaría de la crisis y nos colocaría en el liderazgo mundial del desarrollo de esta tecnología que guiará el siglo XXI. Además, esto nos permitiría salir de la costosísima situación de dependencia energética que padecemos. En estos momentos, un programa de apoyo decidido a las energías renovables permitiría la creación a corto plazo de una cantidad importante de empleos para personas que se ocuparían tanto de la investigación y el desarrollo como de la planificación, proyecto y construcción de plantas. Por ejemplo, un número importante de plantas termosolares, permitiría volver a la actividad, tras una breve formación, a muchas personas que hasta ahora habían trabajado en el sector de la construcción o su industria auxiliar.

Nos debe animar el hecho de que, en el complejo escenario internacional en el que nos encontramos, hemos visto por primera vez en nuestras vidas, como un presidente de los Estados Unidos ponía como ejemplo tecnológico a España en un campo como el de las energías renovables. Campo que hoy comienza a dar sus frutos. Seguir en esa primera línea nos proporcionará resultados importantes desde un punto de vista económico y social. El desarrollo de un amplio programa de I+D+i permitiría a España consolidarse en el liderazgo de un sector tecnológico estratégico por primera vez en su historia. Así mismo, una alta cuantía de energías renovables mejoraría sustancialmente nuestro déficit exterior, nuestra seguridad energética y, por lo tanto, nuestra seguridad nacional.



Figura 2. Vista panorámica de la plataforma solar de Abengoa Solar en Sanlúcar la Mayor (Sevilla)
En primer plano, tres plantas de producción de energía eléctrica de origen termosolar con colectores cilíndrico parabólicos. Al fondo, dos plantas comerciales de torre y una menor dedicada a actividades de I+D.

El desarrollo de las nuevas energías limpias requiere de dirigentes públicos que miren al largo plazo y de empresarios emprendedores que sepan impulsar su desarrollo. Una situación de crisis como la actual genera cambios, y eso es sinónimo de oportunidades. Esas oportunidades en un mundo globalizado y en continuo movimiento sólo pueden surgir desde la amplitud de miras, ciertas dosis de riesgo, la diferenciación y la innovación. Éste es el siglo del fin de las energías fósiles y esto significa un cambio profundo en los costes de la energía, en las ubicaciones de las fuentes y en algunas estructuras de poder. Todo esto constituye una gran oportunidad aunque debemos ser conscientes de que el cambio de escenario no puede llevarse a cabo sin forzar importantes resistencias de actores consolidados en el anterior.

3. La innovación en Abengoa: la nueva *Economía Verde*

En Abengoa nos definimos desde hace años como una empresa tecnológica que aplica soluciones innovadoras para el desarrollo sostenible en los sectores de energía, medio ambiente e infraestructuras a través de sus cinco grupos de negocio: Solar, Bioenergía, Medio ambiente, Tecnologías de la Información e Ingeniería y Construcción Industrial. Para Abengoa la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático son condiciones que necesariamente debe cumplir nuestra actividad. Creemos que solamente desde esta perspectiva se puede enfocar el desarrollo mundial en el siglo XXI y como líderes en ese campo se producirá el propio desarrollo de Abengoa.

Las previsiones indican que en los próximos años se producirá un aumento sustancial de la población mundial. Se prevé que en 20 años se llegue a los 8.000 millones de personas y, en el año 2050, a los 9.300 millones. Esto tendrá importantes consecuencias desde el punto de vista social y económico, pero también y por primera vez en la historia de millones de años del planeta, podría tener importantes consecuencias en el de las propias condiciones de la tierra.

Actualmente, el mundo ha tomado conciencia de que debe emprender un proceso de mitigación y corrección de los errores pasados. La sobreexplotación de los recursos y el uso del medioambiente como sumidero de emisiones y residuos pueden conducir a una crisis cuyas consecuencias son difícilmente vislumbrables. El uso eficiente de energías limpias, la generación y uso eficiente del agua, y la reducción y reutilización de los residuos constituyen los tres ejes fundamentales de la sostenibilidad del desarrollo económico.

Con el informe del año 2007 del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC)³ promovido por la ONU, y numerosos estudios científicos llevados a cabo en los últimos años, han quedado claramente demostrados, tanto el hecho de que se está produciendo un calentamiento progresivo de nuestro planeta, como que ese calentamiento es debido al incremento de la concentración en la atmósfera de gases de efecto invernadero (GEI) como consecuencia de la actividad del hombre. Se ha comprobado experimentalmente cómo se ha ido produciendo un incremento progresivo de la concentración de GEI en la atmósfera a lo largo de los años transcurridos desde la revolución industrial, que es el momento en el que comienza a consumirse de manera generalizada energía de origen fósil (carbón, petróleo y gas), fundamentalmente en el transporte, la producción de energía eléctrica y en procesos industriales de todo tipo.

El consumo de energía fósil, y por tanto la emisión de GEI, ha ido creciendo progresivamente en los últimos ciento cincuenta años salvo en breves períodos como el actual en los que se produce una recesión económica. En el caso en que continuara el nivel de emisiones del momento actual o, aún más, que se produjera el previsible incremento aso-

³ IPCC (2007): *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*.



ciado al desarrollo futuro, la temperatura de la tierra aumentaría en varios grados durante el presente siglo. Este incremento acarrearía importantes efectos sobre las condiciones de vida en el planeta y por tanto en las del ser humano. Desaparecería un número significativo de especies animales y vegetales, se produciría el deshielo progresivo de los polos, aumentaría sensiblemente el nivel del mar, aumentaría la frecuencia e intensidad de catástrofes naturales, habría importantes migraciones, y la economía sufriría en su conjunto importantes consecuencias negativas.

Resulta pues evidente la necesidad de tomar medidas para reducir las emisiones de GEI y de este modo mantener su concentración en la atmósfera en unos niveles que, aún produciendo las ya inevitables alteraciones del clima en la tierra, mantengan éstas en unos niveles compatibles con las actuales condiciones de vida.

Según las afirmaciones del economista Jeremy Rifkin⁴, la revolución industrial basada en el petróleo, el automóvil y la producción centralizada de energía, la llamada Economía Negra, colapsó a finales del siglo XX. Después ha habido un intento de mantenerla a flote con burbujas como la financiera-inmobiliaria que ha estallado ahora. Frente a eso hace falta una tercera revolución industrial, la revolución verde.

Por otra parte, de acuerdo con el Informe Stern⁵ sobre la economía del cambio climático el calentamiento global, provocado por la acción humana que aumenta la concentración en la atmósfera de CO₂ año tras año (en septiembre 2009 la concentración de CO₂ en la atmósfera era de 385 ppm según la curva de Keeling⁶)⁷, debe ser visto no sólo como un grave riesgo para el medioambiente y en consecuencia para nuestra forma de vida, sino también como un elemento de gran impacto negativo en la economía mundial, donde el impacto del cambio climático expondría al mundo a una recesión que podría alcanzar el 20% del PIB global, implicando el riesgo de una disrupción de la actividad económica y social durante el resto de este siglo y el siguiente.

El mismo informe indica que se necesita una inversión equivalente al 1% del PIB mundial para mitigar los efectos del cambio climático. Esto implicaría un cambio respecto a lo ocurrido hasta ahora ya que los costes externos de la actividad industrial y económica sólo se han tenido en cuenta de una manera muy poco concreta en los procesos de decisión. Esto es, las consideraciones medioambientales y sociales se han incluido muy raramente en los habituales criterios económicos.

Dentro de este contexto de cambio, el objetivo de Abengoa es llegar a ser un referente mundial en el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras para el desarrollo sostenible, esto es, ser líder a escala global de la *Economía Verde*. Este término fue acuñado en medio

⁴ Rifkin (2002).

⁵ Stern (2008).

⁶ *Trend in atmospheric Carbon dioxide-Mauna Loa. Earth system research laboratory.*

⁷ Keeling (1960).

de la actual crisis económica mundial, por el programa de medioambiente de las Naciones Unidas el 22 de octubre de 2008, dentro del llamado *Global Green Deal*⁸, que define la interdependencia entre la actividad económica y los ecosistemas naturales, y el impacto adverso de ésta sobre el cambio climático y el calentamiento global.

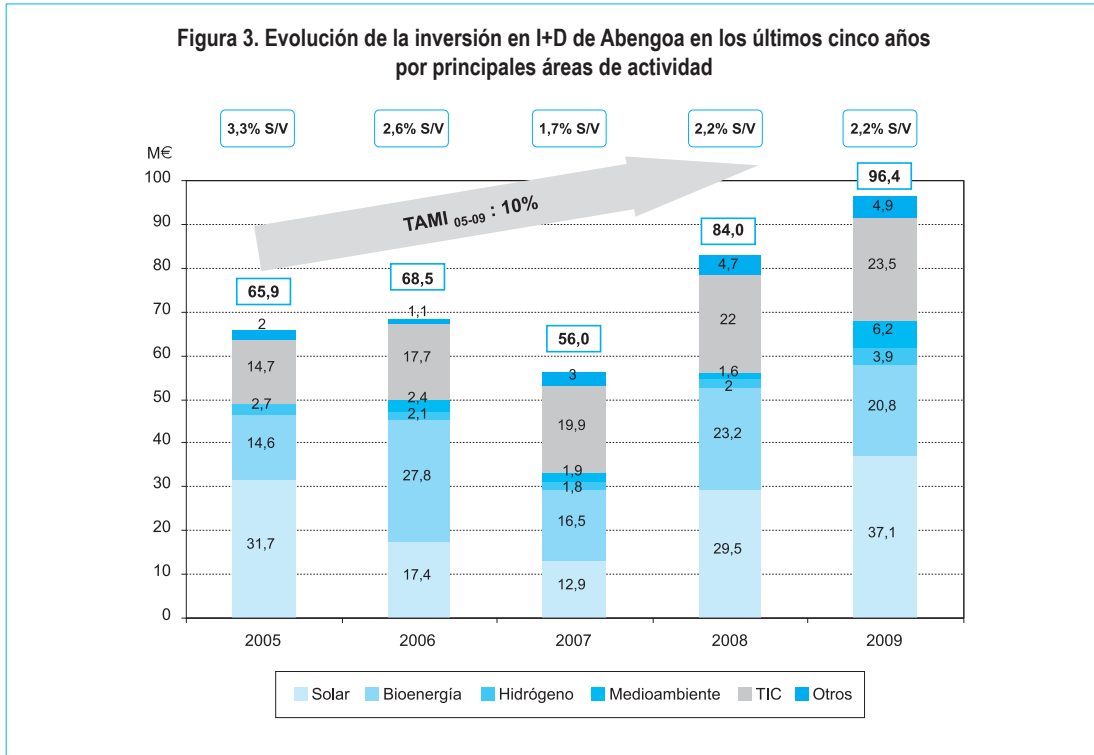
El término Economía Verde fue usado también por el presidente Obama en su discurso ante el congreso de los EEUU el 25 de febrero de 2009, para referirse a su ambicioso plan de reforma energética, cuya implementación se llevará a cabo junto con un programa de *cap-and-trade*, que deberá reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 80% para 2050, y crear millones de nuevos empleos *verdes*.

En este contexto, Abengoa decidió hace más de diez años enfocar su crecimiento en la creación de nuevas tecnologías que contribuyan al desarrollo sostenible generando energía a partir de recursos renovables, creando infraestructuras que eviten emisiones, creando sistemas de información que ayuden a gestionar las infraestructuras existentes y contribuyan a la eficiencia energética, la gestión e integración de las energías renovables, reciclando residuos Industriales, generando y gestionando agua, y en general creando nuevos horizontes y promoviendo la innovación con objeto de hacer sostenible el desarrollo. En los últimos meses hemos visto con satisfacción como el presidente Obama proponía medidas de este tipo para salir de la actual crisis económica y mejorar la seguridad energética de los Estados Unidos. Medidas de impulso al ahorro y la eficiencia energética, al desarrollo de la energía solar, o a los biocombustibles de segunda generación.

Abengoa está apostando claramente en este desafío los últimos años, desarrollando su capacidad de innovación tecnológica como la herramienta necesaria para el cambio de paradigma, invirtiendo en investigación, desarrollo e innovación, difundiendo de manera global las tecnologías con mayor potencial, y atrayendo y desarrollando el talento necesario. La innovación es la fuente necesaria de soluciones para el desarrollo sostenible, principal objetivo de Abengoa. Su implantación ha sido fundamental para situar a la compañía como líder en generación de nuevas tecnologías, procesos y conocimientos orientados a proporcionar soluciones innovadoras respetuosas con el medioambiente que generan valor a largo plazo además de ser fuente de ventajas competitivas. No existe ninguna duda de que la innovación tecnológica es un factor fundamental en la evolución hacia un mundo sostenible con altos niveles de bienestar para todas las naciones y personas.

La inversión en I+D garantiza que el desarrollo tecnológico sea la base del crecimiento sostenible, así como del cumplimiento de los principales objetivos estratégicos. La gestión de la I+D de Abengoa tiene en cuenta las características de la I+D empresarial: orientada al resultado y alineada con la estrategia. Esta inversión en I+D en 2009 ha sido de 96,4 M€, un 12,8% más que año anterior, lo que supone aproximadamente el 2,2% de las ventas, y mantiene una tendencia

⁸ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2009).



del 10% de crecimiento anual de dicha inversión. En la Figura 3 puede verse la evolución de la inversión en I+D de Abengoa durante los cinco últimos cinco años y su distribución en las principales áreas de actividad.

El proceso de innovación es un proceso dinámico que responde a una sociedad en constante evolución y que por lo tanto se lleva a cabo en su conjunto utilizando todos los recursos disponibles en la sociedad del conocimiento, la ciencia y la tecnología. Abengoa adopta el así llamado “ecosistema de innovación” fomentando la colaboración con universidades, agencias gubernamentales, instituciones públicas de investigación, centros tecnológicos y otras empresas, impulsando la creación de redes del conocimiento de las que Abengoa es principal motor, y promoviendo en su seno la formación de doctores. Sólo de esta manera está en condiciones de generar el saber necesario y dar las respuestas y soluciones correspondientes a los nuevos retos. Este sistema de innovación incluye proyectos de demostración, instalaciones de investigación y desarrollo en distintos países así como colaboraciones externas.

La gestión de la innovación en Abengoa se encuadra dentro de la estrategia de sus distintas sociedades y grupos de negocio, formalizada en sus tres horizontes, donde se definen uno o varios Programas de I+D orientados al desarrollo de nuevos productos o procesos, o a la innovación de los existentes. Los Programas de I+D tienen carácter general y están asociados a una línea de desarrollo. Están pensados a largo plazo (hasta 30 años), y se acometen en programas parciales (10 años) y proyectos concretos (3-4 años). A través de los proyectos se ejecuta la I+D+i de Abengoa.

Abengoa participa activamente en un número significativo de áreas claves para el desarrollo de la llamada Economía Verde en las que, con todos sus grupos de negocio, hace una apuesta constante, desde su política y estrategia de innovación, para una explotación sostenible de los recursos y materias primas que abarque todo su ciclo de vida. Cada grupo de negocio en Abengoa implementa distintos procesos de innovación tecnológica con este fin.

Las áreas claves del desarrollo sostenible en las que Abengoa ordena su actividad son:

- Energía solar, donde se trabaja en la producción de energía eléctrica sustituyendo las fuentes convencionales por la solar por vía termoeléctrica o fotovoltaica, al igual que en el desarrollo de tecnologías que permitan el almacenamiento energético.
- Bioenergía, donde se produce biocombustibles de primera y segunda generación sustitutos de los combustibles fósiles tradicionales.
- Servicios medioambientales, cuya sociedad cabecera es Befesa, aportando soluciones al ciclo integral del agua y a la gestión integral de residuos industriales.

Figura 4. Programas de I+D en energía solar

SOLAR

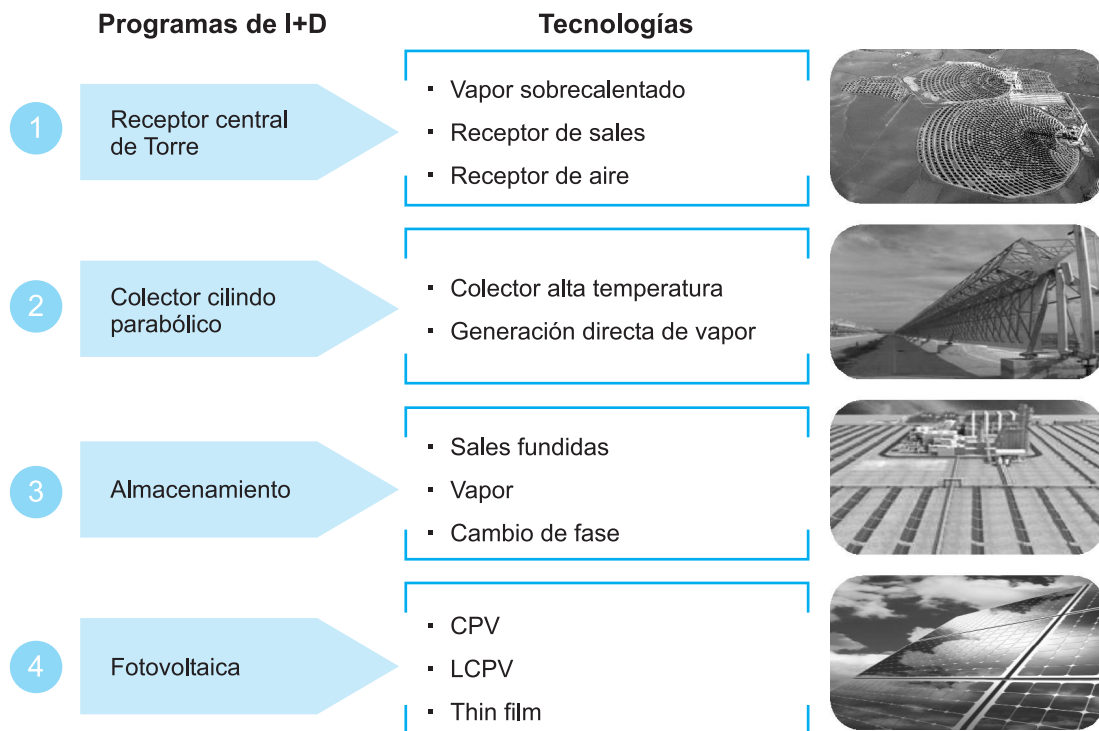




Figura 5. Programas de I+D en bioenergía

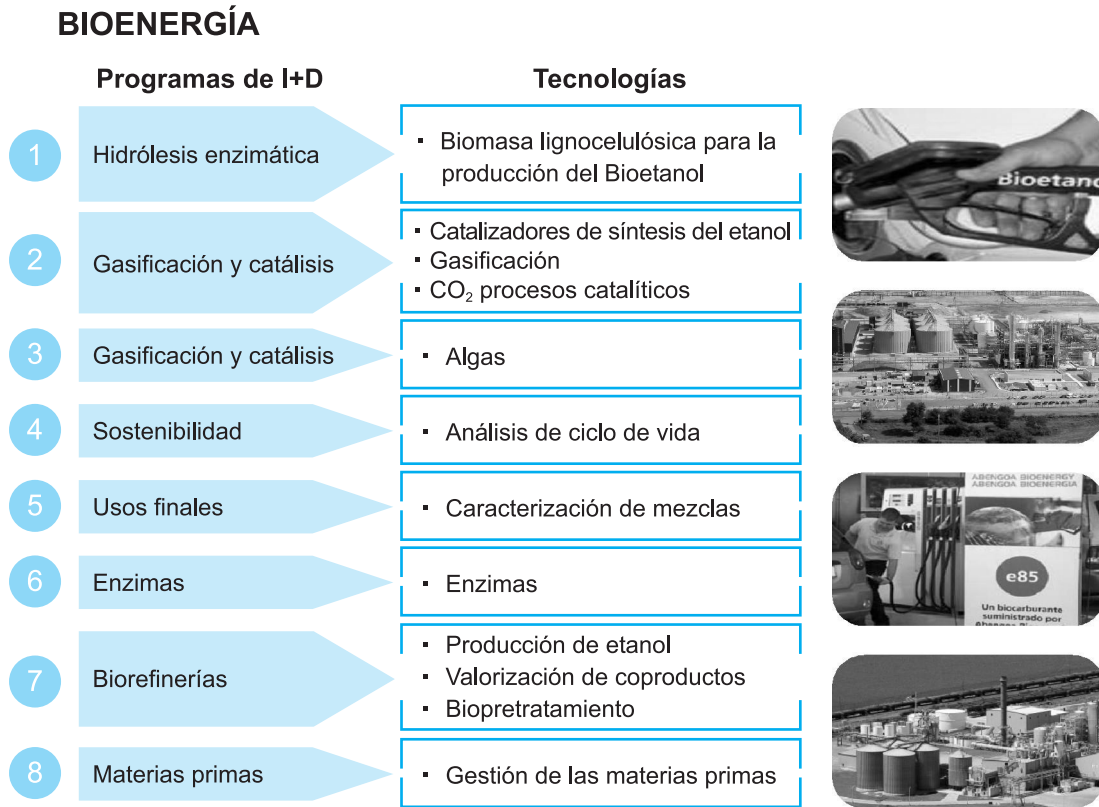
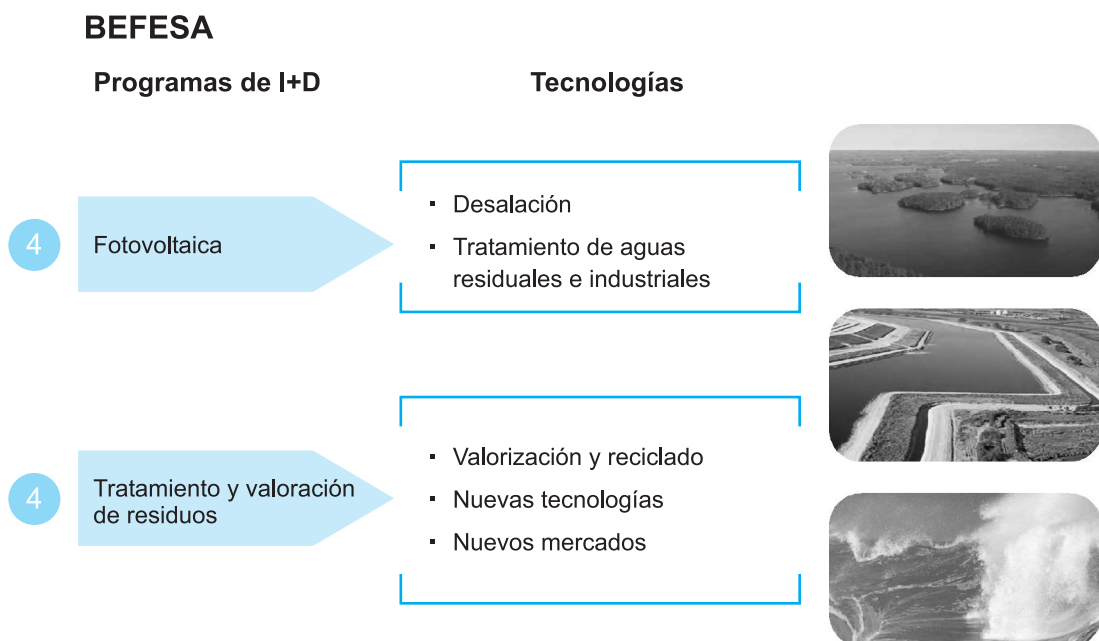


Figura 6. Programas de I+D en agua y residuos



- Tecnologías de la información, donde se desarrolla redes inteligentes que permiten optimizar el consumo energético y la gestionabilidad de las redes. Telvent, como cabecera de esta área, también está presente en el desarrollo de la agricultura altamente competitiva y sostenible con alta incidencia de las nuevas tecnologías; suministrando servicio tecnológico a la primera agricultura del mundo (EEUU).
- Dentro del Grupo de Negocio de Ingeniería y Construcción Industrial, Hynergreen desarrolla nuevos sistemas para la producción de hidrógeno a partir de fuentes renovables así como su uso en pilas de combustible de última generación. Inabensa trabaja en la implantación de mejoras de la eficiencia energética y en programas de captura y almacenamiento de CO₂.

Toda esta actividad innovadora se fundamenta en unos programas de I+D que permiten la implantación de nuevas soluciones desde la generación de conocimiento y tecnología, y la formación de personas comprometidas altamente cualificadas. En las Figuras 4 a 8 se presentan de una manera sintética los principales programas de I+D en los que están involucradas las distintas sociedades de Abengoa y las tecnologías que desarrolla cada uno de ellos.

Figura 7. Programas de I+D en tecnologías de la información

TELVENT

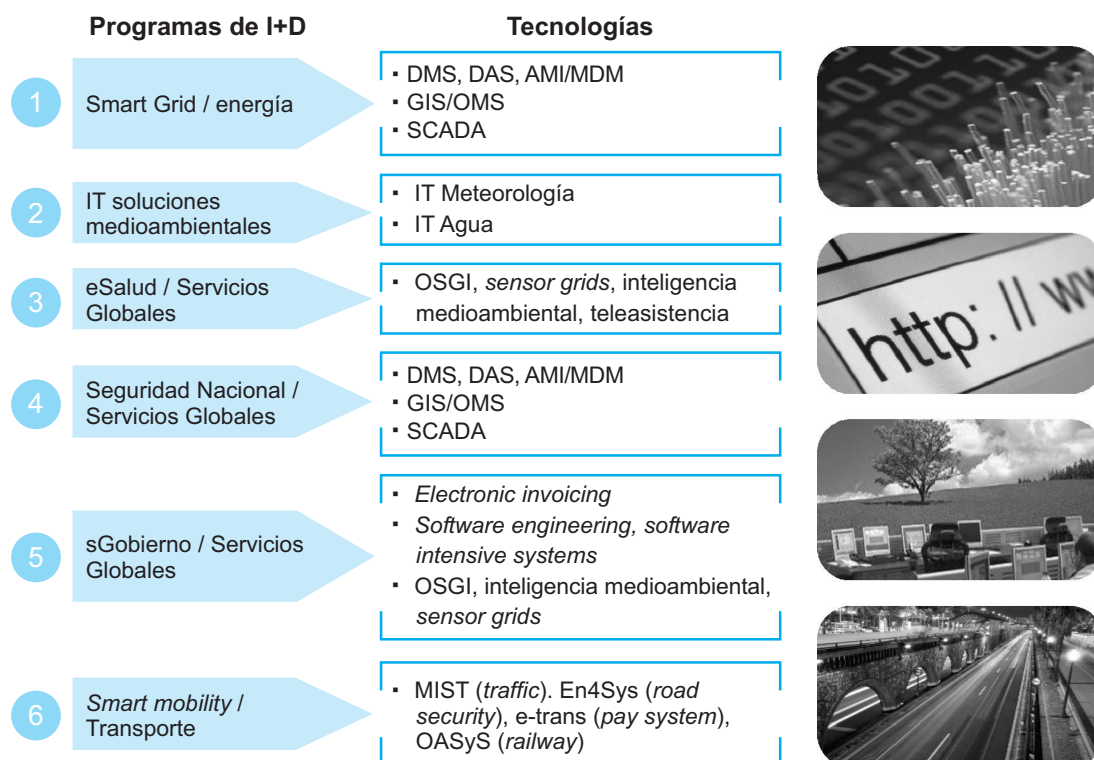
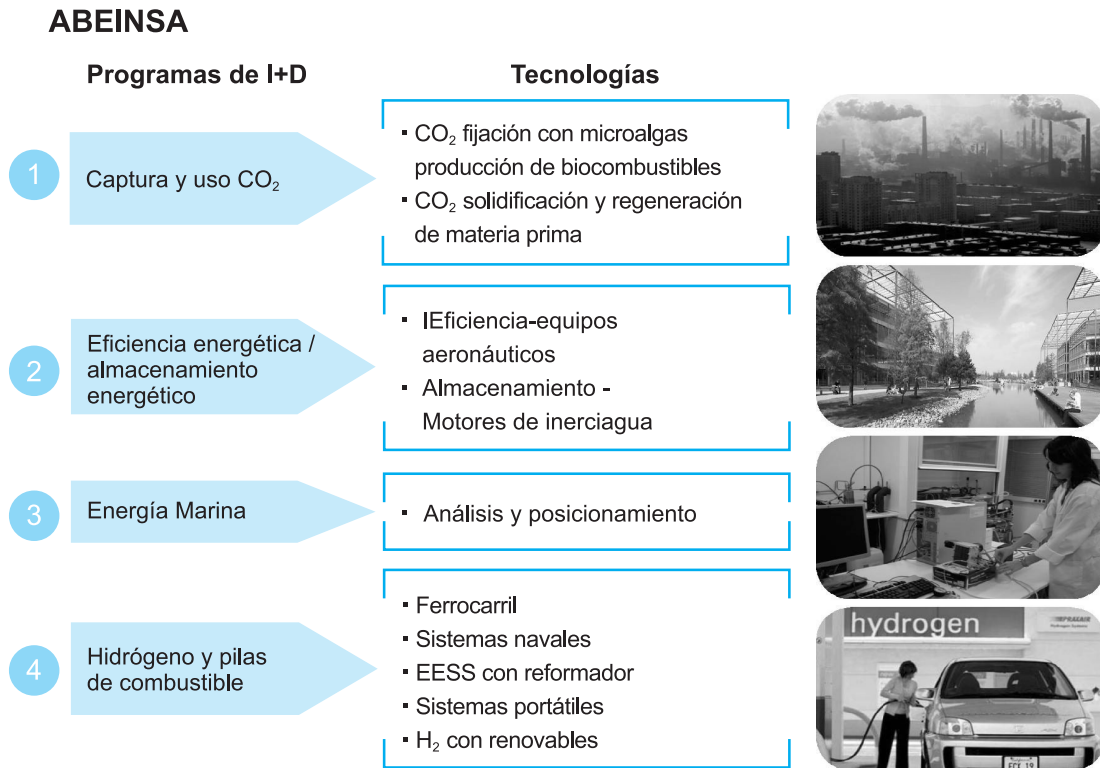




Figura 8. Programas de I+D en eficiencia energética y diversas energías limpias



4. Bibliografía

- HIRSCH, R. I. (2006): *Peaking of World oil production, An overview*. Atlantic Council Workshop on Transatlantic Issues (US DOE National Energy Technology Laboratory).
- IPCC (2007): *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Equipo de redacción principal: Pachauri, R. K. y Reisinger, A., dirs.). Ginebra, IPCC.
- KEELING, C. D. (1960): "The Concentration and Isotopic Abundances of Carbon Dioxide in the Atmosphere"; en *Tellus* (12); pp. 200-203.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA) (2009): *Global green new deal. Policy Brief*.



- RIFKIN, J. (2002): *The hydrogen economy*. Nueva York, Tarcher/Putnam, Penguin Group.
- SOLOW, R. (1988): *Growth Theory. An Exposition*. Cambridge, Oxford University Press.
- STERN, N. (2008): "The economics of climate change"; en *American Economic Review*, vol. 98, Issue 2.
- *Trend in atmospheric Carbon dioxide-Mauna Loa*. Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division. US Department of Commerce. National Oceanic & Atmospheric Administration NOAA Research.



MEDITERRANEO ECONÓMICO

Innovación y desarrollo económico

1. El porqué de la innovación
2. Actores en la innovación
3. La innovación en España
4. Medida e impacto de la innovación



LA I+D+i COMO MOTOR DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LAS DIFERENTES ECONOMÍAS MUNDIALES

Bernardino León Gross* y Javier Salido Ortiz**

Resumen

La innovación es un elemento esencial del desarrollo económico. La teoría del crecimiento nos señala que, dados unos niveles de capital y trabajo, sólo el progreso tecnológico permite aumentar los niveles de producción de la economía, mediante mejoras de la productividad del trabajo. De este modo, las nuevas tecnologías, industrias y modelos empresariales permiten obtener importantes aumentos de la productividad y del crecimiento de nuestras economías. A título de ejemplo, baste señalar que sólo las tecnologías de la información y comunicación (TIC) contribuyeron 2,5 puntos porcentuales al crecimiento del PIB en países como el Reino Unido, Finlandia, Suecia y los EEUU entre 2001 y 2006.

Abstract

Innovation is an essential element of economic development. Growth Theory tells us that, given high levels of capital and labor, only technological progress allows to increase production levels of the economy, through improvements in labor productivity. Thus, new technologies, industries and business models can achieve significant productivity gains and growth of our economies. For example, only information technology and communication (ICT) contributed 2,5 percentage points to GDP growth in countries like the UK, Finland, Sweden and the US between 2001 and 2006.

1. Introducción

La innovación es un elemento esencial del desarrollo económico. La teoría del crecimiento nos señala que, dados unos niveles de capital y trabajo, sólo el progreso tecnológico permite aumentar los niveles de producción de la economía, mediante mejoras de la productividad del trabajo. De este modo, las nuevas tecnologías, industrias y modelos empresariales permiten obtener importantes aumentos de la productividad y del crecimiento de nuestras economías. A título de ejemplo, baste señalar que sólo las tecnologías de la información y comunicación (TIC) contribuyeron 2,5 puntos porcentuales al crecimiento del PIB en países como el Reino Unido, Finlandia, Suecia y los EEUU entre 2001 y 2006.

En el contexto de crisis internacional, la I+D+i nos ofrece una oportunidad única para superar la actual coyuntura económica y diseñar un nuevo modelo productivo sostenible. La apuesta por sectores económicos innovadores permitirá generar actividad y empleo, además de mejorar la competitividad de nuestra economía.

Es por lo tanto evidente que el aumento de la productividad, mediante la mejora de la capacidad de innovación de nuestra economía se erige como una de las principales prioridades para cualquier Gobierno comprometido con la superación de la crisis económica y el bienestar de la ciudadanía. Tal como señalara el Presidente del Gobierno en su discurso durante la Sesión de Investidura:

* Secretario General de la Presidencia del Gobierno de España.

** Vocal Asesor de la Secretaría General de la Presidencia del Gobierno de España.

“La innovación es el único camino para garantizar la competitividad de nuestra economía y hoy disponemos de una generación de emprendedores tecnológicos que están en disposición de actuar como líderes del cambio empresarial en nuestro país y en el resto de economías mundiales.”

A lo largo del presente artículo, analizaremos brevemente el panorama de la innovación en las principales economías desarrolladas y emergentes. A continuación, abordaremos dos elementos claves en la estrategia de innovación del Gobierno. En primer lugar, el papel que debe jugar la I+D+i en la articulación de la salida a la actual crisis económica internacional. En segundo lugar, nos centraremos en los planes en este ámbito para la Presidencia Española de la Unión Europea, y en especial el impulso al Espacio Europeo de Investigación y la renovación de la Estrategia de Lisboa.

2. La I+D+i en las economías desarrolladas: EEUU y Japón

Los EEUU siguen ocupando un liderazgo destacado en el área de las I+D+i. Según los datos de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, el pasado año casi el 30% de los registros de patentes a nivel mundial se realizaron en los EEUU. Este predominio es especialmente destacado en determinados sectores. Tal como señala el *Indicador de la OCDE 2009 sobre Ciencia, Tecnología e Industria*, entre 2004 y 2006 casi la mitad de las patentes farmacéuticas en tecnologías médicas fueron presentadas en los EEUU, más del doble que en la Unión Europea. En ámbitos como la nanotecnología, la biotecnología o el sector farmacéutico, las patentes norteamericanas supusieron más del 40% del total mundial.

204

Por otra parte, el liderazgo norteamericano es especialmente destacado en el área de la formación. La universidades norteamericanas siguen atrayendo talento proveniente de las más diversas partes del globo, contribuyendo de forma decisiva a los que el politólogo Joseph Nye ha bautizado como el *poder blando* norteamericano: es decir, la capacidad de influir en el ámbito internacional mediante la cultura y la ideología. Baste mencionar que los Estados Unidos son el país receptor de la mayor población extranjera de doctorados del mundo (92.000 estudiantes), seguidos muy de lejos por el Reino Unido (38.000) y Francia (28.000). Más del 25% de los estudiantes de doctorado en Estados Unidos son extranjeros. Muchos de estos estudiantes permanecen en los Estados Unidos tras completar sus estudios, trabajando en algunos de los sectores más innovadores y contribuyendo al dinamismo de la economía norteamericana.

El papel jugado por la I+D+i en el desarrollo de Japón es incuestionable. Entre los países del G7, Japón cuenta con la mayor intensidad de I+D en su economía (un 3,4% del PIB en 2007). En el caso japonés, existe un claro protagonismo del sector privado en el impulso de la innovación. En 2007, más del 78% del total de gasto en I+D+i fue financiado por las empresas japonesas y sólo Japón representa más del 20% del crecimiento en investigación empresarial en la última década. Esta clara apuesta empresarial por la innovación está dando importantes frutos; baste mencionar que en 2009 Japón fue el segundo país



del mundo que más patentes registró (casi 30.000, sólo por detrás de los EEUU) y que la balanza de pagos tecnológica registró un superávit del 33% del PIB en 2006. No obstante, cabe mencionar en el debe del modelo tecnológico japonés, la relativamente escasa cooperación internacional y la baja participación de la mujer en los estudios científicos y actividades de investigación.

3. La I+D+i en las economías emergentes: China e India

Los países emergentes, como China e India, han experimentado un extraordinario crecimiento en los últimos años (el crecimiento medio del PIB entre 1981 y 2004 ha sido del 10 y del 6% respectivamente). Los estudios económicos muestran que una buena parte de dicho crecimiento se ha debido a mejoras de la productividad y a la incorporación de nuevas tecnologías. De esta manera tanto las exportaciones como las importaciones de productos tecnológicos han experimentado importantes crecimientos. Del mismo modo, el número de patentes registradas en estos países se ha multiplicado en los últimos años. Especialmente llamativo es el caso de China, que ha pasado de registrar 2.512 patentes en 2005 a casi 8.000 en 2009, lo que la sitúa en el quinto lugar a nivel mundial, por delante de países como Francia o el Reino Unido.

El crecimiento de las economías emergentes es particularmente importante en el área de los bienes y servicios relacionados con las tecnologías de la información y telecomunicación (TIC). Dicho crecimiento, especialmente de las economías asiáticas, ha tenido un claro impacto en la participación de los países desarrollados en el comercio mundial, que ha disminuido del 75% en 1997 al 52% en 2007.

En estos países los Gobiernos han jugado un papel esencial en la transformación de sus sectores nacionales de innovación. Las reformas se han enfocado especialmente a mejorar los sistemas de incentivos a las actividades de innovación y a ligar las actividades de I+D+i a sus sectores industriales.

No obstante, las actividades de I+D+i en los países emergentes todavía tienen que enfrentar retos en relación con la falta de financiación y de una mano de obra cualificada. Para remediarlo, estos países están realizando importantes esfuerzos en el área de la Educación. Por ejemplo, en China casi se ha triplicado el número de licenciados desde el año 2000, aunque el índice de graduación (12%) sigue siendo bajo en comparación con otros países desarrollados.

4. La I+D+i como respuesta a la crisis económica internacional

No cabe duda de que la apuesta por la Investigación, el Desarrollo y la Innovación es una cuestión estratégica para cualquier economía. Pero debemos también señalar que dicha importancia se redobla en el actual contexto de crisis ya que la I+D+i y la puesta en marcha de un nuevo modelo productivo no sólo contribuye a una mejora de la competitividad de nuestra economía y con ello a las perspectivas de crecimiento y generación de empleo en el largo plazo, sino que además, las inversiones en este sector deben constituir un elemento esencial en la dinamización de la actual coyuntura económica y con ello generar crecimiento y empleo ahora y contribuir de manera decisiva a la superación de la actual crisis económica. Baste señalar que los productos de alta tecnología constituyen uno de los elementos más dinámicos del comercio internacional. En 2007 la manufactura de tecnología alta y media alta representó el 23 y el 39%, respectivamente, del comercio total de manufacturas.

El Gobierno es plenamente consciente de la importancia de la I+D+i en el contexto económico actual y por ello viene adoptando un ambicioso programa para mejorar las condiciones para el desarrollo de este tipo de actividades. Proyectos legislativos como la Ley de Economía Sostenible o la Ley de Investigación buscan sentar las bases de un nuevo modelo económico y hacer de nuestro país un polo de creación y atracción de conocimiento a nivel internacional.

Si hay un sector que ejemplifica las posibilidades de nuestro país en el ámbito de las nuevas tecnologías, éste es el de las energías renovables. En unos pocos años, España se ha convertido en una referencia mundial en este sector, tanto a nivel tecnológico como comercial. Cabe recordar en cuanto al primer aspecto, que nuestro país ocupa el quinto lugar a nivel mundial en registros de patentes, y en cuanto al segundo, que empresas españolas son líderes mundiales en ámbitos como la gestión de campos eólicos o la fabricación de turbinas. Aun es más, el sector de las energías renovables ha contribuido de forma notable a la generación de empleo. Se estima que más de 180.000 empleos en nuestro país están relacionados con las energías renovables y que hasta 211.000 nuevos puestos de trabajo podrían crearse en los próximos quince años.

Las energías renovables muestran por lo tanto como una apuesta decidida por la I+D+i puede contribuir de manera notable a la reducción de nuestra dependencia energética y a la creación de un sector competitivo, exportador y puntero a nivel internacional, con la consiguiente generación de actividad económica y empleo de calidad. Éste es el camino a seguir.



5. La I+D+i durante la Presidencia española de la UE

España ha asumido la Presidencia de la Unión Europea durante el primer semestre de 2010 un periodo decisivo en el que deberán de implementarse las disposiciones del Tratado de Lisboa y gestionar el escenario inmediatamente posterior a la Cumbre de Copenhague. La Presidencia española además buscará proyectar la ciencia y la tecnología en las políticas de cooperación al desarrollo.

La Presidencia española estará acompañada de una nueva etapa para la Unión Europea con la entrada en vigor del nuevo Tratado de Lisboa. Por otra parte, en 2010 se cierra el ciclo actual de la Estrategia por el Crecimiento y el Empleo y, como ya ha anunciado el Presidente Barroso, la Unión Europea tiene el reto de definir una nueva estrategia para la UE-2020 que permita a Europa definir un nuevo modelo de crecimiento económico y social que nos permita salir con éxito de la crisis económica y financiera y, al mismo tiempo, liderar los grandes desafíos de la globalización.

No obstante, debemos asumir la responsabilidad de dar el impulso político necesario para que la investigación y la innovación sean los motores de nuestro desarrollo sostenible, y para ello tenemos que avanzar en ámbitos clave que permitan alcanzar una excelencia mundial en investigación básica, abrir nuevas oportunidades para investigadores y tecnólogos y poner en marcha el mapa europeo de infraestructuras científicas.

En este marco de cambio y nuevas expectativas, y considerando que el lema de la Presidencia española es la “La innovación y la igualdad”, se ha marcado como un objetivo principal continuar la tarea de las Presidencias que han precedido a España en el progreso hacia el Espacio Europeo de Investigación (ERA, en sus siglas en inglés), así como la consolidación del Triángulo del Conocimiento. España, junto con los otros países que conforman nuestro trío de Presidencias, Bélgica y Hungría, va a continuar con el esfuerzo sostenido de Suecia y las anteriores Presidencias.

En este empeño, debemos trabajar para hacer realidad el ERA, con el objetivo de que Europa no sólo sea un mercado integrado, sino también un espacio integrado del conocimiento. Nuestras prioridades se enmarcan en la voluntad de avanzar en tres dimensiones del ERA: la dimensión estratégica, la dimensión sostenible y la dimensión social.

- Por dimensión estratégica entendemos la necesidad de que el ERA forme parte integral de la nueva estrategia europea más allá de 2010, que sustituirá a la actual Estrategia de Lisboa. Entre otros aspectos, implicará visibilizar el ERA en las estructuras de gobierno –no sólo comunitarias, sino también nacionales–; y poner en marcha el nuevo Plan Europeo para la Innovación. Además la nueva estrategia deberá incorporar objetivos e indicadores construidos desde la perspectiva del ERA.

- En cuanto a la dimensión sostenible, nos proponemos que durante la Presidencia se pongan en marcha iniciativas que apoyen el crecimiento sostenible de la Unión. En otras palabras, se trata de que las políticas nacionales y comunitarias se enmarquen en los grandes retos comunes como las fuentes de energía, el cambio climático, la salud y el envejecimiento.
- Por último, queremos impulsar la dimensión social del ERA con el objetivo de poner de manifiesto el papel de la ciencia y la innovación en la cohesión social y en la lucha contra la pobreza y la exclusión social, donde Europa tiene el deber y la oportunidad de liderar este movimiento.

España cree que es preciso avanzar en paralelo en el ERA y el papel que la innovación debe jugar en éste, con una visión de medio y largo plazo. Debe considerarse la sinergia en las actuaciones europeas en investigación e innovación. Por ello, España está decidida a continuar con el trabajo iniciado por Suecia integrando –con visión de largo plazo– el desarrollo del ERA y el diseño del nuevo Plan Europeo para la Innovación. Así se entienden las palabras del presidente Barroso en sus orientaciones para la próxima Comisión, cuando menciona la necesaria doble apuesta por las políticas de investigación e innovación. La innovación no puede impulsarse sin atender al empuje que la ciencia y el nuevo conocimiento tiene sobre la generación de nuevos procesos, productos y servicios.

Ahora bien, los enfoques basados únicamente en la “valoración del conocimiento científico” o en la “transferencia de tecnología” han demostrado ser insuficientes para movilizar la innovación que Europa necesita para hacer frente a los grandes retos que la Presidencia sueca ha destacado durante su mandato.

Para que se pueda operar la “transformación radical hacia una sociedad basada en el conocimiento”, de la que también habla el presidente Barroso en su documento, se considera muy importante aprovechar la oportunidad de hacerlo de forma coherente con el Plan Europeo de Innovación, un plan que debe responder también a los retos sociales que están en el horizonte del ERA.

España ha manifestado durante 2009 y seguirá haciéndolo durante su Presidencia que el Plan Europeo para la Innovación debería incluir elementos que incorporará la Estrategia Estatal de Innovación que España está elaborando a escala nacional.

La Estrategia de España se apoya en cinco ejes que, sin duda, son también elementos a considerar en el Plan europeo.

Los 5 ejes de nuestra estrategia son:

- Un entorno financiero proclive a la innovación.
- Los mercados líderes innovadores.



- La internacionalización de la innovación.
- La difusión de la innovación a escala regional y local.
- Las personas como eje del cambio de modelo productivo.

Los dos primeros ejes, el entorno financiero y los mercados innovadores, conectan con un elemento esencial del ERA: la orientación de la investigación. La orientación de la investigación supone un valor en sí mismo y es conocido que el bienestar y la competitividad del futuro residen, en buena medida, en conocimientos que a día de hoy ni siquiera imaginamos. El ERA sólo será plenamente asumido por la ciudadanía europea cuando podamos ponerlo en relación con los grandes retos sociales y, por ello, España cree que el proceso de toma de decisiones sobre el ERA debe atender a esos retos.

Ahora bien, hacer frente a esos grandes desafíos pasa por el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios. Es preciso que sea Europa –y no otros actores globales– quien impulse los mercados líderes asociados a las nuevas tecnologías energéticas, al cambio climático o la prestación de nuevos servicios sanitarios y asistenciales.

En definitiva, el debate sobre el ERA y los grandes retos va a ser también un debate del nuevo Plan de Innovación. El plan que Europa debe impulsar tendrá como un objetivo destacado que sea competitiva a escala global, gracias –aunque no únicamente– a su conocimiento científico de calidad.

Los dos siguientes ejes de nuestra Estrategia de Innovación –la internacionalización y el papel de regiones y agentes locales–, nos llevan necesariamente al núcleo de la gobernanza del ERA: a la pregunta de quién debe hacer qué y a qué nivel.

Para España la duplicidad de actividades en los niveles de gobernanza es uno de los problemas principales. Como prioridad se apuesta por dotarnos de organismos y mecanismos de toma de decisiones que permitan alinear nuestras políticas regionales, nacionales y europeas, como paso imprescindible para que el ERA funcione como una sola realidad. Pero es preciso recordar que muchos de los procesos de innovación ocurren a escala micro y que los actores locales y regionales –con independencia del grado de descentralización de nuestros Estados miembros– deben jugar un papel esencial. Por ello, el debate sobre la gobernanza del ERA no puede ser ajeno al debate sobre el papel de las políticas regionales y nacionales de innovación en el futuro Plan Europeo.

Por último, España ha identificado a las personas como el motor que promueve la innovación en empresas e instituciones. El problema de nuestro bajo desempeño innovador reside, en buena medida, en un problema cultural que sólo se cambia desde las actitudes individuales. Son las personas las que dan vida a los procesos de innovación, tecnológica y no tecnológica. Pero, en paralelo, sabemos que Europa necesita más investigadores por lo que España impulsará una “Asociación para los Investigadores” que está también en el núcleo

del ERA. Esto implicará conseguir que la libre circulación del conocimiento a través de la libre circulación de sus investigadores sea una realidad, con todas las implicaciones que supone en el ámbito de la seguridad social de los países y condiciones laborales.

El debate los recursos humanos para esa “transformación radical hacia una sociedad basada en el conocimiento” tiene por tanto –como en los otros casos– dos caras: la de los investigadores de excelencia que mantienen a Europa en la investigación de frontera y, por otro lado, la de los científicos e ingenieros que se incorporan a las empresas para poner su conocimiento y sus habilidades al servicio de la innovación, o que emprenden nuevas empresas de base tecnológica.

6. Conclusión

En un país que se sitúa como novena potencia científica mundial, la política de I+D+i debe constituir uno de los pilares básicos y vertebradores de toda la acción de Gobierno. Por este motivo, el Gobierno ha aumentado los recursos y realizado importantes reformas en los últimos años. Aun es más, se ha mantenido el compromiso con la investigación, pese al actual contexto de crisis económica y ajuste presupuestario.

Tal como ha señalado el Presidente del Gobierno, este compromiso responde a una estrategia a medio plazo, que busca apoyarse en la innovación para reforzar la salida de la crisis económica y al mismo tiempo sentar las bases de un nuevo modelo económico de futuro que nos permita aprovechar las oportunidades de una economía cada vez más globalizada y competitiva. Tal como he señalado, las energías renovables muestran como una decidida apuesta tecnológica puede sentar las bases para el desarrollo de un sector económico potente y competitivo. Otros sectores, como el aeroespacial o el biotecnológico, ya están en esta senda y muchos otros se sumarán en el futuro.

Los avances tecnológicos de los países desarrollados de nuestro entorno y, muy especialmente, de los países emergentes, nos muestran que el tamaño importa y que debemos contar con un sector de I+D+I abierto e integrado a nivel internacional. No cabe duda de que ante los retos actuales la respuesta tendrá necesariamente que articularse a nivel europeo.

Por esta razón el avance en el desarrollo del Espacio Europeo de Investigación constituye el principal reto que asumimos en tanto que Presidencia rotatoria de la Unión Europea. Del éxito de esta iniciativa, depende que podamos aspirar a seguir constituyendo uno de los pilares del conocimiento científico y tecnológico del futuro.



MEDIDA DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS DE I+D E INNOVACIÓN

Fernando Ruiz Ruiz*

Resumen

El presente artículo intenta acercar al lector al concepto de evaluación de impacto económico y social de políticas públicas de I+D e innovación. El objetivo de un estudio de estas características es, principalmente, contemplar la actividad que está recibiendo un apoyo, por parte de las políticas públicas de I+D e innovación, en términos de actividad económica, creación de riqueza y contribución al empleo que genera en su entorno y en los distintos sectores de actividad relacionados. Con el objetivo de avanzar hacia mecanismos objetivos capaces de medir y evaluar de forma efectiva dicho impacto, el artículo describe un marco metodológico que permite clarificar los criterios, momentos y funciones de la evaluación, así como las principales técnicas, barreras y elementos facilitadores que son necesarios tener en cuenta para llevar a cabo un proceso de evaluación de estas características.

Abstract

This article attempts to bring the reader to the concept of evaluation of economic and social impact of public policies on R&D and innovation. The objective of a study of this kind is mainly made for the activity that receives support by public policy R&D and innovation, in terms of economic activity, wealth creation and contribution to employment it generates in their environment and the various related sectors. In order to move towards objective mechanisms able to measure and evaluate effectively the impact, the article describes a methodological framework that clarifies the criteria, moments and functions of assessment, and the main technical barriers and facilitators that are consider necessary to carry out an evaluation process of this nature.

1. Introducción

Cada vez más, la sociedad demanda información sobre los resultados de las políticas públicas. En el marco de una democracia fortalecida, los mecanismos de transmisión de información sobre la programación, gestión, resultados e impacto de las políticas, programas y proyectos públicos se hacen cada vez más necesarios. De igual forma, los ciudadanos demandan de sus representantes “buen gobierno”, que debe basarse en la transparencia, claridad, credibilidad y legitimidad de las intervenciones públicas.

Las Administraciones Públicas, como respuesta a estas demandas, buscan cada vez más mecanismos que les permitan mejorar su gestión y responder al mismo tiempo, de manera adecuada y capaz de generar impactos en el conjunto social. De igual forma, tratan de encontrar alternativas para involucrarse en un proceso de aprendizaje continuo y fortalecimiento en la toma de decisiones. Las Administraciones Públicas sólo podrán conocer a fondo su gestión y planificar con base en la experiencia, si inician procesos sistemáticos y coordinados de seguimiento y evaluación de sus políticas, programas y proyectos. Por lo tanto, una metodología consistente y eficaz de seguimiento y evaluación integral, constituye una herramienta útil que les permitirá conocer la relevancia, coherencia, eficacia y eficiencia de las intervenciones públicas, identificar los puntos críticos de las mismas así como las fortalezas y debilidades.

* Presidente de Deloitte.

La puesta en marcha de estos mecanismos permite que las Administraciones puedan orientar la planificación de sus políticas públicas, adoptar buenas prácticas, corregir desviaciones, fortalecer la toma de decisiones, ser más transparentes, mejorar la gestión, incrementar la transparencia, potenciar la calidad y brindar legitimidad y credibilidad a las intervenciones.

Si bien es cierto que las Administraciones disponen de una gran cantidad de información, que permite evaluar la asignación de sus recursos y las actividades que realizan, y que existe un buen número de técnicas cuantitativas y cualitativas para llevar a cabo la evaluación socioeconómica de este tipo de políticas, no es menos cierto que éstas no exploran todos los ámbitos de actuación de las nuevas políticas de I+D e innovación y en las actividades emergentes que surgen en la actualidad.

2. Evaluación de impacto

La pregunta central a la que pretende dar respuesta una evaluación de impacto de una política pública es “¿qué hubiera pasado con los beneficiarios y su entorno que recibieron la intervención pública si no hubieran recibido este mismo programa público?”. Claramente, no es posible observar el mismo grupo atendiendo a si recibieron o no intervención pública. Por lo tanto, el principal reto de la evaluación es desarrollar una metodología de evaluación de impacto que permita establecer una causa definitiva mediante la atribución de los cambios observados en los beneficiarios y la eliminación de aquellos factores perturbadores de la medición.

2.1. Razones para la realización: por qué evaluar

Las razones por las que se decide realizar un estudio de impacto económico de políticas públicas de I+D e Innovación pueden ser variadas. En primer lugar, aparece la necesidad de rendir cuentas de la administración a la sociedad. Es la función de control, y ha evolucionado desde una mera auditoría de gasto para pasar a contabilizar con mayor detalle la investigación, utilizando indicadores de desempeño: publicaciones, patentes, etc.

Autores como Arie Rip (2003) y Moñux *et al.* (2005), identifican como razón la necesidad de disponer de información para tomar decisiones tanto a nivel micro (por ejemplo, aquéllas relacionadas con la continuidad o no de un proyecto); como a nivel macro (por ejemplo, la asignación de fondos públicos para un programa de fomento de la I+D). En este sentido, una evaluación permite mejorar las políticas con el tiempo para hacer más efectivas sus actuaciones; es decir, proveer información útil para apoyar dichos procesos de aprendizaje y evolución.



Desde el punto de vista económico y social de las políticas públicas de I+D e innovación, una evaluación permitiría también:

1. Conocer las interrelaciones económicas y sociales que genera la actividad, a través de:

- La identificación y análisis de los agentes involucrados en la organización y gestión de los programas públicos objeto de análisis y las interrelaciones económicas existentes entre ambos.
- La identificación de los conceptos de gasto que genera la actividad, no sólo desde el punto de vista del presupuesto propio y los servicios prestados directamente, sino también actividades a las que se suman otros agentes colaboradores en la prestación de servicios.
- La facilitación de una visión global de lo que representa el programa o política en la generación de un entorno empresarial y sectorial específico.

2. Contemplar la actividad pública como una fuente de generación de riqueza y empleo, a través de:

- La evaluación en términos de agregados macroeconómicos (PIB, empleo, retornos fiscales) de la riqueza generada por las actividades desarrolladas desde la institución pública.
- El cálculo del efecto en cascada que se produce en la economía y en el empleo del entorno de referencia y de la región como consecuencia de la actividad promovida por la institución pública.

3. Evaluar la importancia estratégica para el entorno geográfico de influencia, teniendo en cuenta, a través de la valoración del interés estratégico del programa público, (desde el punto de vista de su aportación al entorno y a sectores económicos que no existirían sin su presencia), la aportación a la calidad de vida de los ciudadanos, etc.

2.2. Momentos y funciones de la evaluación: cuándo evaluar

La evaluación de impacto, al igual que cualquier otra evaluación, puede realizarse antes (*ex ante*), durante o después (*ex post*) de la ejecución del proyecto, tal y como muestra la Figura 1.



En la evaluación de impacto *ex ante*, los resultados se evalúan antes de que el impacto tenga lugar, en la misma etapa en la que se diseñan las intervenciones públicas. El propósito de esta valoración es apoyar la toma de decisiones relacionadas con la inversión y con la asignación de recursos (Díez, 2002). Este tipo de evaluación implica una simulación o análisis prospectivo de los resultados que generan las intervenciones (Navarro *et al.*, 2006). La evaluación de impacto *ex ante* se ubica entre las etapas de “formulación en el ciclo del proyecto” (definición de objetivos y diseño de productos) y el análisis de costes y beneficios. Esto permite realizar ajustes al diseño del proyecto en función de los objetivos formulados. Además, complementa el análisis de costes y beneficios (mediante la construcción de indicadores de costo por unidad de impacto), suministrando así información adicional en la decisión de inversión.

La evaluación intermedia del impacto se realiza durante la implementación de una intervención política como primera revisión de su progreso, *prognosis* de los efectos más probables de la intervención y como vía de identificación de los ajustes necesarios en el diseño y la ejecución de la intervención.

La evaluación de impacto *ex post* se centra en medir la magnitud de los cambios producidos, y relaciona la causa de estos cambios con los productos ofrecidos por las intervenciones públicas. En este tipo de evaluación de impacto, las políticas, programas y proyectos (i.e., programas de empleo, capacitación, salud, etc.) se corresponden con las causas, y por lo tanto, sus efectos son todos los cambios en las condiciones de los beneficiarios (en el corto, medio y largo plazo), medidos como los cambios en determinadas variables de impacto (o variables de resultado) que le son atribuibles a la intervención.

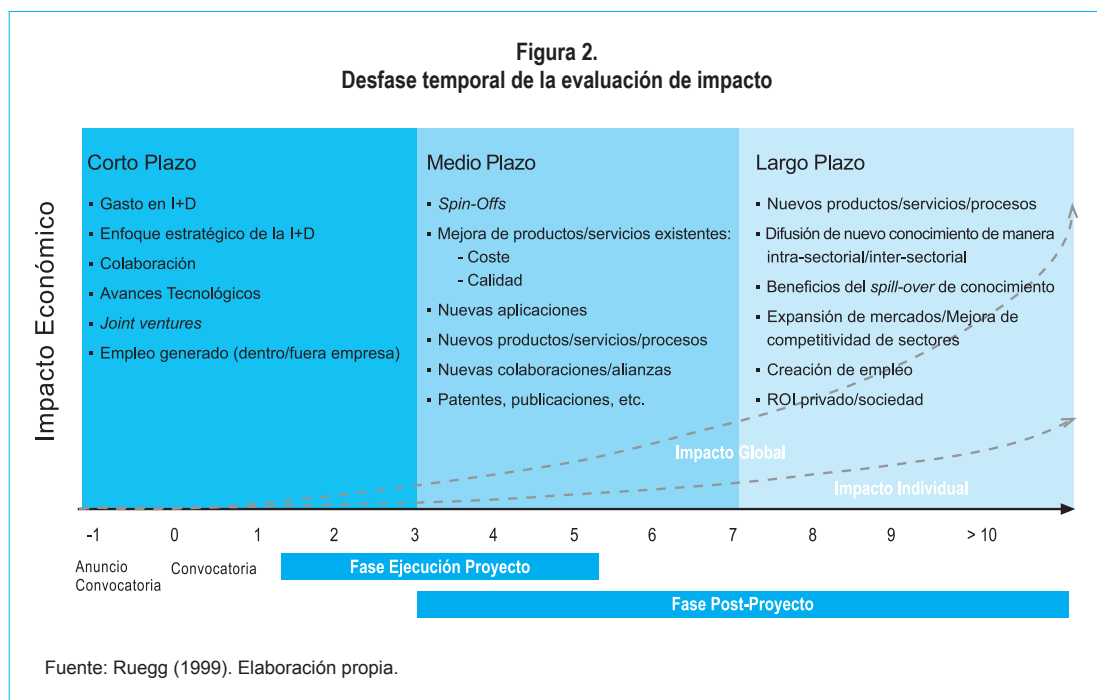
El impacto no es tanto criterio de evaluación en sí mismo, sino más bien es un nivel del efecto o resultado generado en los grupos de interés y en el entorno. No obstante, debido a la complejidad de la medición y de la abundancia de técnicas y definiciones que han sido desarrolladas en torno a este concepto, el impacto cada vez más es considerado como criterio de evaluación propio.

2.3. La dimensión temporal de la evaluación de impacto

Muchas veces, la relación causa-efecto entre los componentes del programa de I+D y los beneficios esperados puede ser distinta dependiendo del período que se estudie. Por ello, el proceso de evaluación debe incluir distintos tipos de resultados e identificar el momento en que corresponde que éstos sean medidos y analizados, bien sea en el corto, medio y largo plazo. Por ello, es fundamental tener conocimiento del importante *desfase temporal* –mostrado en la Figura 2–, que existe entre la intervención pública y la mayoría de sus impactos directos e indirectos. La figura pone de manifiesto los impactos socio-económicos modelizados de un programa público de financiación de la I+D a lo largo de un periodo de 10 años. Indica, además, los diferentes resultados que son esperables en cada uno de los espacios temporales; condicionando las expectativas sobre la posibilidad de evaluar los distintos impactos directos e indirectos a corto, medio y largo plazo.

De igual forma, los impactos de una intervención sobre los beneficiarios pueden ser previstos o no previstos en el diseño de la evaluación.

- Los efectos son previstos cuando se han formulado hipótesis sobre ciertos cambios que el programa podría generar en los beneficiarios. Generalmente, estas hipótesis se formulan de acuerdo con los objetivos del programa, las teorías, los diagnósticos y los estudios de evaluación de impacto. Estos definen una relación causal entre el tipo de intervención que se evalúa y determinados cambios en las condiciones de los beneficiarios.



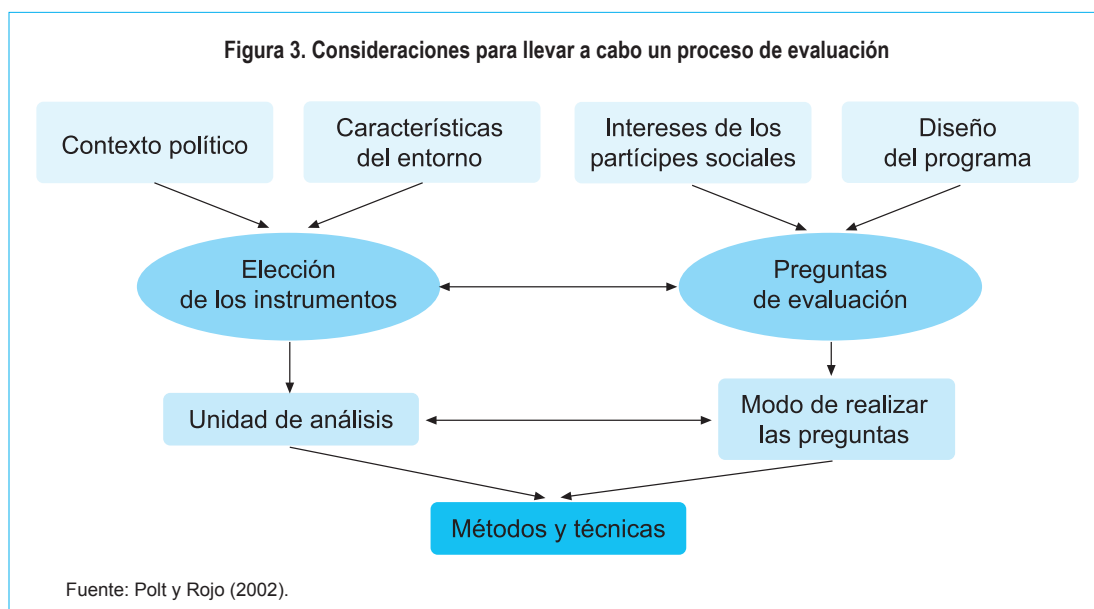
- Los efectos no previstos son aquellos cambios (atribuibles a la intervención) que sufren los beneficiarios y que no habían sido considerados en el diseño de la evaluación o en general en el programa.

En cualquier caso los impactos, tanto previstos como no previstos, pueden ser positivos o negativos:

- Los impactos positivos son todos los cambios que representan una mejora o un aumento en las condiciones de vida de los beneficiarios. Gran parte de los efectos positivos de las intervenciones son anticipados en el diseño del programa y conforman los objetivos de la intervención.
- Los impactos negativos son aquellos cambios no deseados que deterioran las condiciones de vida de los beneficiarios. Estos efectos generalmente son opuestos a los objetivos generales del programa o van en contra de los valores de la sociedad.

2.4. Metodologías de evaluación de impacto

Para llevar a cabo un proyecto de evaluación de impacto económico y social de una política pública de I+D e Innovación, es necesario determinar en primer lugar el alcance del trabajo tanto en su aspecto de contenido, eje temporal y contexto donde se desarrolla la política a evaluar, las características del entorno, la elección de las alternativas metodológicas y la definición de los modelos de aplicación, que requerirán información que habrá que obtener tal y como muestra la Figura 3.





Tal y como advierten autores como Siegfried, Sanderson y McHenry (2008), todos los impactos no son locales, por lo que a la hora de definir tanto el alcance de la evaluación como el área geográfica, se deben respetar dos principios:

- El área geográfica debe ajustarse al propósito del estudio de evaluación.
- Los límites deben permanecer constantes a lo largo del análisis.

Para ilustrar, a continuación se proponen algunos enfoques o metodologías ampliamente utilizadas para llevar a cabo una evaluación de impacto:

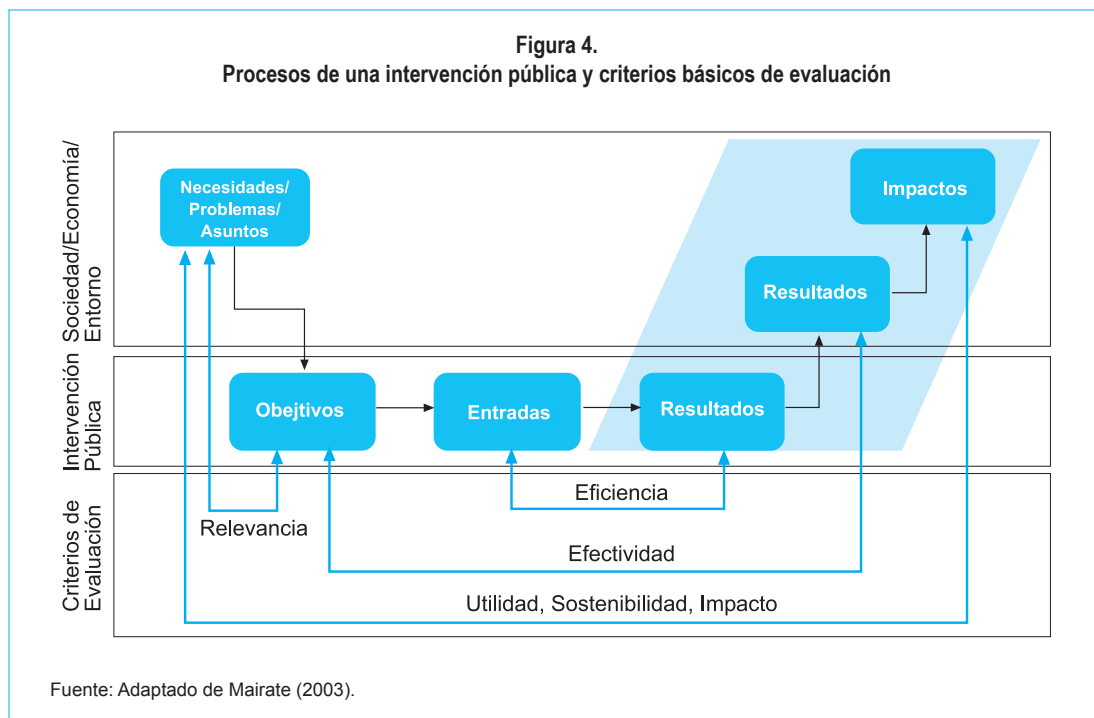
- *Enfoque de análisis económico regional.* Utiliza herramientas de análisis de análisis económico regional, principalmente tablas *input-output* y modelos econométricos o coeficientes generados de importaciones *input-output* para complementar análisis tipo contabilidad.
- *Enfoque de la demanda.* En este caso el análisis del impacto se basa en el cálculo de multiplicadores de ingreso-gasto de tipo *keynesiano*. A semejanza del análisis *input-output*, el impacto probablemente afectará a los cambios en la demanda estimada. Sin embargo, la escala de análisis es normalmente micro y, como tal, este enfoque vincula más peso a la especificación concisa y ordenada de la principal relación entre la política evaluada y la economía local.

2.5. Criterios de evaluación

217

Una vez determinadas las diferentes metodologías para llevar a cabo un proceso de evaluación de impacto, es necesario definir los criterios de evaluación de referencia. Autores como Moñux *et al.* (2005) proponen utilizar el modelo de ciclo de vida de un programa, utilizado por la Comisión Europea. En él se detallan los elementos del ciclo de vida de una actividad (proyecto, política o programa) y su relación con las necesidades; es decir, los problemas socioeconómicos que justifican su financiación. Toda actividad precisa de unos *inputs* (recursos humanos y financieros) para producir unos *outputs*, y unos efectos -de dos tipos, resultados e impactos-, que se relacionan con los distintos niveles de objetivos de dicha actividad.

La siguiente figura muestra de manera global dicho modelo y la *casuística de una intervención pública a lo largo del tiempo*, la sistemática de los distintos tipos de evaluación aplicables, así como los diferentes criterios aplicables para la evaluación:



- *Coherencia*. Es un criterio de control, orientado a verificar que el área geográfica considerada en la evaluación es coherente con la financiación que se recibe.
- *Pertinencia*. Es un criterio de marcado carácter político y está orientado a conocer el grado de adecuación de los objetivos y las líneas de actuación definidas en un programa o política de innovación, a las necesidades de los diferentes sectores empresariales, así como a la problemática socioeconómica existente. Por lo tanto, es un criterio delicado ya que discutir sobre su adecuación, supone pensar en alternativas o en la no continuidad de la política que se está ejecutando.
- *Utilidad y sostenibilidad*. Evalúan los impactos en relación con las necesidades socioeconómicas que el programa pretendía abordar. En consecuencia, ofrecen una idea de la contribución real del programa a la resolución de problemas socioeconómicos (utilidad) y del mantenimiento en el tiempo de los impactos alcanzados (sostenibilidad).
- *Relevancia*. Criterio referido a la información cuando ejerce influencia sobre las decisiones económicas de quienes las utilizan, ayudándoles a evaluar sucesos pasados, presentes o futuros, o bien a confirmar o corregir evaluaciones realizadas anteriormente.
- *Eficiencia*. Es el criterio que mide el ajuste ente los *inputs* movilizados y los *outputs* y resultados de la actividad. Pretende dar respuesta a preguntas como: ¿se han alcanzado los objetivos operativos al menor coste?; o ¿es posible obtener los mismos resultados con menos coste?



- *Eficacia*. Refleja el grado en el que se han alcanzado los objetivos planteados en el programa como consecuencia de los efectos que de él se han derivado, sin considerar los costes en que se ha incurrido para ello.

2.5. Principales barreras y elementos facilitadores del proceso de evaluación

Una vez definidas las diferentes metodologías y criterios para llevar a cabo un proceso de evaluación de impacto económico y social de una política de I+D e Innovación, se identifican las dificultades, condicionantes y elementos motivadores del proceso que influyen de manera explícita en el desarrollo del mismo.

La principal barrera a la hora de llevar a cabo un proceso de evaluación de impacto es la derivada de la naturaleza de los agentes que están involucrados en la misma. Es decir, es difícil unir los requerimientos de los gestores públicos con las aptitudes y la experiencia de los evaluadores, lo que puede revelar diferencias de perspectivas cruciales que pueden afectar al diseño e implementación de la tipología de evaluación que quieren los gestores públicos.

Algunos autores como Moñux *et al.* (2005), recogiendo de Boden y Stern (2002), denominan estas diferencias como el *conflicto entre el gestor y el evaluador*, ya que cada uno de los agentes involucrados exige y espera cosas distintas del proceso de evaluación.

Estas diferencias se denominan *delivery gap* y *customer gap*. Mientras que la primera refleja la diferencia entre lo que el gestor público desearía idealmente de la evaluación para informar sobre las decisiones políticas y lo que los evaluadores pueden ofrecer, la segunda da cuenta de la diferencia entre lo que el evaluador necesita para llevar a cabo el proceso de evaluación y lo que el gestor público puede ofrecerles, tal y como muestra la Tabla 1.

Tabla 1. El conflicto entre el gestor y el evaluador

Delivery gap	
¿Qué piden los gestores políticos?	¿Qué responden los evaluadores?
Información a tiempo para tomar decisiones sobre gastos en materia de I+D+i.	La investigación y la adopción de innovaciones pueden necesitar años para percibir sus efectos en la sociedad.
Una atribución clara entre los efectos y las inversiones realizadas.	Un modelo lineal se da en raras ocasiones, y adicionalmente es complejo de evaluar. Por ello, atribuir los efectos directos, indirectos e inducidos a las actividades de I+D+i es una tarea complicada.
Evidencia independiente de investigaciones e innovaciones de excelencia.	Existe un cierto grado de corporativismo entre los investigadores y los evaluadores.
Indicadores clave para realizar el seguimiento y determinación y comparación.	Los sistemas de indicadores.
Customer gap	
¿Qué piden los evaluadores?	¿Qué responden los gestores públicos?
Objetivos jerárquicos y claramente definidos y cuantificados.	Los programas son un compromiso que persigue objetivos múltiples y, en ocasiones, contradictorios.
Independencia garantizada.	Las recomendaciones deben ser realistas y tener en cuenta las restricciones políticas.
Tiempo y recursos técnicos, humanos y financieros adecuados para realizar el trabajo.	Los resultados deben estar disponibles lo antes posible y al menor coste.
Acceso total a la información y a los agentes involucrados en el programa y/o política (<i>stakeholders</i>).	Los agentes están ocupados y saturados de controles, inspecciones y auditorías.

Fuente: Comisión Europea. Adaptado de Boden y Stern (2002) y Moñux *et al.* (2005).

Otros autores como Boden y Stern (2002) resaltan como barrera el retraso temporal de los resultados de las políticas públicas, dado hay impactos que tardan meses o incluso años en hacerse visibles.

Por otra parte, existe una barrera relacionada con la coexistencia de financiación de proyectos de I+D e Innovación vía Programa Marco y programas nacionales y regionales. De esta forma, se ha logrado fomentar la *adicionalidad* de fondos, lo que ha dificultado poder separar y desagregar los impactos producidos por cada una de las diferentes políticas de I+D+i, e identificar y asociar los cambios observados a las políticas que se están evaluando.

Aún más, Mairate (2003) identifica una barrera a la que denomina *peso muerto*, que identifica aquellos efectos que se hubieran producido de igual forma en ausencia del programa financiado, por lo que no deben ser valorarlos como impactos derivados del mismo.



En otro ámbito, se observa que en diferentes países, la cultura de evaluación de políticas es diferente. Las tendencias producen oscilaciones y variación en la intensidad y el interés y la dirección o “modas” en la evaluación. Por ello, según Moñux *et al.* (2005), en países de baja cultura evaluadora, un aumento de complejidad o la burocracia en la evaluación puede suponer un rechazo a la misma tanto por parte de los gestores como de los directores de proyectos que se presentan a convocatorias públicas.

También existen elementos que facilitan la realización de evaluaciones de impacto. La existencia de un mecanismo que haga visibles los impactos positivos de una política pública de I+D e innovación, puede aumentar la motivación de las empresas y organismos público-privados de investigación, aumentando la eficiencia tanto de los canales de comunicación entre los diferentes agentes del sistema de innovación, la comunicación y transparencia en la gestión de los decisores políticos, como mejorando la información que el ejecutor recibe de sus propuestas (sean aprobadas o rechazadas).

4. Conclusiones

El interés por la evaluación de políticas públicas de I+D e innovación se deriva, entre otros factores, de la importancia que organismos de rango internacional, como la OCDE, han ido otorgando a la I+D+i, como elemento fundamental para el bienestar social, el desarrollo y la competitividad. Más concretamente, la innovación ha comenzado a verse como un proceso interactivo y complejo en el que toman parte una gran variedad de agentes, y en el que las conexiones y retroalimentaciones entre ellos son fundamentales para su creación, desarrollo y difusión. La innovación, en sus diferentes versiones, es la fuerza motriz que conduce a los sistemas económicos actuales al desarrollo y el progreso.

El conocimiento y los recursos para la innovación deben fluir continuamente y generar valor dentro del conjunto geográfico.

En este contexto, el artículo acerca al lector hacia el concepto de evaluación como proceso sistemático y objetivo diseñado para evaluar la relevancia, la eficiencia y la efectividad de este tipo de políticas en relación con los objetivos establecidos inicialmente. Por ello, constituye una aproximación eminentemente práctica, que genera información relevante para retroalimentar el proceso de realización de políticas públicas y ayuda a lograr una mayor transparencia y responsabilidad en el proceso de toma de decisiones.

Partiendo de las razones que empujan a la administración pública a llevar a cabo un proceso de evaluación de una política de I+D, se ha realizado un ejercicio de enumeración de algunas metodologías para evaluar, los principales criterios, momentos y funciones de evaluación, así como algunos enfoques utilizados para evaluar el impacto económico de dichas políticas públicas, identificando las principales barreras y facilitadores del proceso.

5. Bibliografía

- BODEN, M. y STERN, E. (2002): “User Perspectives”; en G. FAHRENKROG *et al.*, eds.: *RTD Evaluation Toolbox. Assessing the Socio-Economic Impact of RTD-Policies*. Sevilla, European Commission-Joint Research Centre, IPTS; pp. 1-14.
- DÍEZ, M. A. (2002): “Evaluating New Regional Policies. Reviewing the Theory and Practice”; en *Evaluation* (8, 3); pp. 285-305.
- FAHRENKROG, G. *et al.*, eds. (2002): *RTD Evaluation Toolbox. Assessing the Socio-Economic Impact of RTD-Policies*. Sevilla, European Commission-Joint Research Centre, IPTS.
- MAIRATE, A. (2003): “La evaluación de los fondos estructurales: aspectos metodológicos y teóricos”; en OGANDO y MIRANDA: *Evaluación de programas e iniciativas europeas: experiencias, nuevas orientaciones y buenas prácticas*. Valladolid, Instituto de Estudios Europeos de la Universidad de Valladolid.
- NAVARRO, H.; KING, K.; ORTEGÓN, E. y PACHECO, J. F. (2006): *Pauta metodológica de evaluación de impacto ex-ante y ex-post de programas sociales de lucha contra la pobreza. Aplicación Metodológica*. Santiago de Chile, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- POLT, W. y ROJO, J. (2002): “Evaluation methodologies. Introduction”; en FAHRENKROG, G. *et al.*, eds. (2002): *RTD Evaluation Toolbox. Assessing the Socio-Economic Impact of RTD-Policies*. Sevilla, European Commission-Joint Research Centre, IPTS; pp. 65-70.
- RIP, A. (2003): “Societal Challenges for R&D Evaluation”; en SHAPIRA, P. y KUHLMANN, S., eds.: *Learning from Science and Technology Policy Evaluation*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing Ltd.; pp. 32-53.
- RUEGG, R. (1999): “Assessment of the ATP”; en *The Advanced Technology Program. Challenges and Opportunity*. Washington DC, National Academy Press.
- SIEGFRIED, J. J.; SANDERSON, A. R. y MCHENRY, P. (2008): “The economic impact of colleges and universities”; en *Change* (marzo-abril); pp. 25-29.



DE LA INNOVACIÓN A LA INTERNACIONALIZACIÓN

Francisco Martínez-Cosentino*

Resumen

Las actuales dificultades que vive nuestro país nos obligan a reflexionar y a ratificarnos, aún más, en nuestra apuesta por la internacionalización y la innovación. Estos dos motores, son la mejor receta contra la salida de las crisis, cómo ya en otros momentos históricos demostraron los casos de países como Finlandia, Irlanda o Singapur.

Abstract

The current difficulties in our country require us to reflect and ratify, even more, in our commitment to internationalization and innovation. These two engines are the best recipe against the exit of the crisis, how and in other historical moments showed the case of countries like Finland, Ireland or Singapore.

Coincido con quienes afirman que “el éxito de la empresa depende directamente de la capacidad, de las personas y los equipos, de aprender, desaprender e innovar”. Creo que algo de eso es lo que hemos conseguido hacer en mi empresa en estas tres últimas décadas; con esto, pienso que confirmamos que la innovación no es sólo cosa de multinacionales sino que es un reto para toda organización empresarial, social o administrativa, con independencia de su tamaño. Pero es también un reto para cada persona, una actitud moral de mejora con la humanidad.

La innovación no se aprende en las universidades ni en las escuelas de negocio, ha escrito Juan Fernandez Aceytuno, para añadir “el proceso de generación de ideas se aprende observando, escuchando e intentándolo una y otra vez”. Alguien lo ha comparado a una maratón y, tal vez, no es exagerado. Pero es que además todo esto va más de fracasos que de éxitos, y es por eso necesario vindicar la necesaria pérdida de miedo a hacer el ridículo y entender que el que no se equivoca no aprende, que hay que exponerse y arriesgarse muchas veces si queremos ganar.

En un mercado internacional en el que la competencia es muy intensa, la forma más eficiente de competir es a través de la calidad, la innovación y el diseño para poder ganar cuota de mercado con unos productos diferenciados. El *gurú* Tom Peters lo escribía de una forma sencilla: “Si el otro está mejorando, lo mejor que puedes hacer es mejorar más deprisa de lo que mejora el otro... Si no, estás empeorando”.

Las actuales dificultades que vive nuestro país nos obligan a reflexionar y a ratificarnos, aún más, en nuestra apuesta por la internacionalización y la innovación. Estos dos motores, son la mejor receta contra la salida de las crisis, cómo ya en otros momentos históricos demostraron los casos de países como Finlandia, Irlanda o Singapur.

Se tiende hoy día a idealizar la innovación tecnológica, y es cierto que es algo muy importante; como ha dicho el profesor Manuel Castells: “el auge de la ciencia y la técnica debe suponer un aumento de la productividad, bajísima en los últimos años pero ocultada por el

* Presidente del Grupo Cosentino.

alto nivel de crecimiento conseguido mediante un modelo, que se ha demostrado no sostenible, de inversión en sector inmobiliario”. Pero coincido aún más con los que sostienen que “sin la innovación comercial, sin la capacidad para situar tu producto en el mercado, cualquier desarrollo resultará estéril”.

La falta de capital comercial, entendido como la suma de marcas y redes comerciales, afecta claramente al grado de competitividad de la economía española. El valor añadido que aporta a las empresas una marca fuerte y su internacionalización son dos de las bases sobre las que debe asentarse el presente y el futuro de la economía andaluza y española. Mi empresa, permítanme decirlo con toda modestia, ha intentado hacer bien esas dos acciones, crear marca e internacionalizarse. Intento contarle en forma resumida:

- En la década de los 80, mi empresa vivió un crecimiento muy importante, trabajando y comercializando sólo con piedra natural, con los mármoles de nuestra tierra; se generaron beneficios importantes que nos animaron a pensar en cómo hacer una empresa más grande, de base exportadora. Vimos entonces que con el producto que contábamos, el mármol, aún con la excelente calidad que tienen el “Blanco Macael” o el “Blanco Tranco”, difícilmente podríamos dar ese salto por razones limitativas del propio producto, al menos en aquellos tiempos.
- En nuestros viajes por Italia habíamos detectado un tipo de producto, de base aglomerada, en la que se mezclaban piedras naturales con pigmentos y resina de *polyester*; se conseguían unos tableros de grandes dimensiones, todos perfectos. Y eso encendió nuestra bombilla: ahí vimos la luz para lo que buscábamos. Nos pusimos manos a la obra a montar el proyecto que requería una inversión de 1.500 millones de pesetas del año 1988; mucho dinero para aquel momento. Pero nos lanzamos con pleno convencimiento de que lo conseguiríamos.
- En febrero de 1989 presentamos en la feria sectorial “Expopiedra” de Sevilla, el nuevo producto “Marmolstone”: un aglomerado de triturado micronizado del mármol blanco y arenas silíceas de Arcos de la Frontera. De forma indirecta contribuimos a desarrollar ese producto -el micronizado de mármol-, que después supuso el futuro de muchas empresas del sector.
- Afortunadamente, teníamos también casi preparado, en la recámara, otro producto evolución del primero por si acaso fallaba; ese otro producto lo llamamos “Silestone”, aunque en aquel momento sólo teníamos la marca. Mostramos en un fantástico stand ferrial, una tabla de color negro, de un similar a Silestone, que hicimos traer desde Israel, vía Italia, del único fabricante del mundo que había entonces en superficies de cuarzo, empresa con la que posteriormente hemos competido ferozmente en todos los mercados del mundo.



- El Marmolstone fue un fracaso de producto y estuvo apunto de arruinar el proyecto y la empresa. No quiero extenderme con las causas técnicas de este fracaso, que las conocemos, para concentrarme más en los aspectos esenciales de cómo gestionar un fracaso. Sólo la combinación de un espíritu de tenacidad, de creencia en el proyecto por parte de mi familia, y la connivencia total del equipo humano que nos acompañaba en todos los niveles de la empresa de entonces, hizo posible salir adelante. Dimos la cara frente a todas las adversidades hasta recuperar la confianza de instituciones financieras que, en 1993, un año después de que la Junta de Andalucía me premiase con la Medalla de Plata de Andalucía, no querían tomarme ni una letra de 10.000 pesetas, colocándonos al pie de los caballos.
- Pero, sobre todo, y más importante, se recuperó la confianza del mercado, de los consumidores que son los que aseguran los ingresos de toda empresa. En dos años, entre 1990 y 1992, hicimos la transición de Marmolstone a Silestone, iniciándose desde entonces una senda de crecimiento que ha situado a Silestone como líder mundial en su categoría, y en una aplicación muy específica como es la encimera de cocina.
- La cuota de mercado conseguida en España y Estados Unidos han situado a Silestone como el referente indiscutido de la categoría. Esto mereció nuestro ingreso en el prestigioso Foro de Marcas Renombradas Españolas y el reconocimiento, a favor de Silestone, de ser una de las setenta u ochenta marcas embajadoras con las que cuenta España en el mundo.
- Con Silestone ya como producto principal de la empresa en los primeros años de la década de los 90, nos situamos en otro punto importante a reflexionar: el paso de las exportaciones a la internacionalización. Cuando cuentas con un producto que te proporciona la confianza de poder abordar los mercados con seguridad en el servicio, con la máxima calidad y una diferenciación reconocida, es el momento de lanzarte a la conquista.

Nosotros habíamos adquirido cierta experiencia con las exportaciones; ya cuando sólo contábamos con los mármoles, hacíamos ventas en Alemania, Bélgica, Reino Unido, Francia. A título anecdótico, en el año 1990 participamos en un proyecto singular: un palacio para Saddam Hussein en Iraq; sólo unos meses antes de que se iniciara la Primera Guerra del Golfo, en agosto de 1991, se cobraron las últimas cartas de crédito por los cinco contenedores de mármol de Macael, que nos compró un *broker* francés para ese proyecto.

- Pero es gracias a Silestone que podemos iniciar una actividad exportadora regular con varios mercados: Canadá, Israel, Bélgica, Italia, Singapur, Corea del Sur, Argentina y Estados Unidos. Son los primeros distribuidores con los que alcanzamos acuerdos de exclusividad para introducir Silestone en esos mercados, y con los que aprendimos lo que supone vender en el exterior antes de que se hablara de globalización. Esta experiencia siempre es muy valiosa pues te ayuda a relacionarte con ese mercado con ciertas garantías y no andar errante.

- El gran salto de la dinámica de la exportación a la internacionalización, lo damos en Estados Unidos en 1997. Aquí fue donde creamos nuestra primera filial, contando con un socio local. Decidimos abordar el mercado invirtiendo en activos fijos comerciales y productivos. Empezamos por desarrollar fábricas para hacer encimeras de cocina con Silestone y suministrar así las grandes cadenas como Home Depot, y posteriormente Lowe`s, Sears, etc. Este modelo de negocio propició la rápida introducción de la marca Silestone en este gran mercado; por eso llegamos a tener 17 de esas fábricas repartidas por todo el territorio, combinadas con más de ochentas grandes distribuidores que ponían el producto Silestone a disposición de cientos de marmolerías de todo el país.
- Nuestra apuesta por el mercado de Norteamérica se ha visto reforzado en los primeros días del 2010 con la adquisición del 50% restante del capital social que estaba en manos de nuestro socio y su plena incorporación en la estructura del Grupo Cosentino.

De nuestra experiencia de más de una década en Estados Unidos destacaría que:

- Ha servido para crecer en ventas y cuota de mercado allí, y llegó a inspirar la forma de abordar otros mercados como Latinoamérica, incluso algunos países de Europa. Sin embargo, lo que funcionó en un país no sirvió para otros y aquí tuvimos otra gran lección que nos llevó a rectificar el rumbo cara a la creación de las siguientes filiales en Brasil, Reino Unido, Alemania y media Europa.
- El nuevo modelo de negocio descansa en la distribución propia; pero no cómo se venía haciendo en nuestro sector durante décadas: antes, los almacenes eran meros puntos de aprovisionamiento para los clientes marmolistas; lugares sin proyección comercial, sin atractivo para otros profesionales; eran lugares casi inhóspitos. En los últimos años hemos creado el concepto de Cosentino Center, una nueva forma de entender el acercamiento al mundo de los arquitectos, los diseñadores, los mueblistas de cocina y baño, los instaladores y por supuesto los marmolistas. Los Center son dinámicos, organizan aulas semanales para formar a diferentes colectivos con temas de de su interés. Es una generación de valor extraordinaria en un sector, el de las marmolerías, caracterizado por una multiplicidad de pequeñas empresas, sin capacidad de influenciar el mercado, siendo meros transformadores de aquellos productos que les demandan otros, en este caso las tiendas de cocinas o bien el constructor de obra nueva o de reformas.
- La gran aportación de Cosentino hacia este sector, hacia nuestros clientes, ha sido la de conectarles con un mercado más amplio; generar demanda permanente con Silestone, bien en las encimeras de cocina , bien como ahora en los baños; y otras marcas como el granito Sensa, las piedras semipreicosas “Prexury”; “Eco by Cosentino”, etc., para que ellos puedan hacer los trabajos a medida; ellos son

los sastres de la piedra. Les damos además formación para que puedan actualizar sus conocimientos sobre tecnología, sobre seguridad e higiene en el trabajo, sobre tendencias de diseño, sistemas de anclaje para revestimientos de gran formato y fachadas ventiladas, etc. Esta es la gran innovación que, respecto de este colectivo profesional, están aportando los Cosentino Center, de los que ya contamos con 20 en España y Portugal; 15 en el Resto de Europa, 12 en Estados Unidos y México, y uno en Brasil. Ahora ya tenemos claro el modelo y toca replicar el éxito tanto como nuestra capacidad organizativa y financiera nos permita abordar.

- Hay otro asunto que merece una reflexión destacada. Es la gestión de la innovación; el cómo hemos sido capaces de evolucionar, de aprender y desaprender para seguir avanzando. El profesor Juan Carrión escribía recientemente que “innovar es deconstruir el concepto de la empresa”; algo así como el número uno de la cocina mundial, Ferrán Adria, ha conseguido con innegable éxito. En Cosentino nos hemos tomado la innovación en serio desde hace muchos años; quizás porque “innovar es la esencia de ser empresario”, como hace décadas proclamara el gran Peter Drucker.
- En Cosentino la generación de innovación la hemos fomentado de abajo hacia arriba con los concursos de ideas; intervienen todos los empleados de la organización, excepción de los directivos y las personas que tienen que evaluar la calidad de esas ideas. Llevamos varios años haciendo estos concursos de ideas y premiando con ello la aportación inteligente de nuestros colaboradores. Sólo en 2009 se han presentado más de doscientas sesenta ideas, algunas de ellas de gran valor para la mejora de procesos o posibles nuevos productos. En cualquier caso han servido para interrelacionar mejor a nuestra empresa al contar ya con múltiples centros de trabajo, operando en un gran diversidad de lenguas, cultura y valores.
- También nos hemos abiertos a la aportación de la sociedad; celebramos concursos de ideas, como el I+D+Art, contando con escuelas de arquitectura y diseño de España, Portugal y Alemania. Tal vez aquí hayamos apuntado hacia el objetivo de “la democratización de la innovación” de la que hablaba Eric Von Hippel. Para este pensador, los usuarios innovan porque lo necesitan y no porque sea rentable hacerlo. Según sus datos, el 80% de las innovaciones han sido desarrollados por usuarios, no por el fabricante. Por eso, este mismo autor recomienda a los fabricantes no enfocarse en el producto sino en la red de colaboración, porque el usuario crea y participa en redes colaborativas y estas redes tienen fuerza suficiente como para echar físicamente al fabricante del proceso de diseño.

El flujo ideal de la innovación sería:



- En nuestra empresa, contamos con un departamento de I+D integrado por unas veinte personas, la mayoría de ellos doctores en ingenierías, químicas, física o biomateriales. Tenemos becados en varias universidades de España, Harvard y Massachusetts. Tenemos proyectos de colaboración con universidades y, además, nos adherimos desde sus primeros momentos con la Corporación Tecnológica de Andalucía, sin lugar a dudas, una de las mejores iniciativas de fomento de la innovación en España.
- Me gustaría citar ahora tres ejemplos de innovación en relación a productos de mi empresa; por un lado, mencionaré Silestone antibacterias; por otra, Eco by Cosentino, y finalmente el granito Sensa.
- El caso de Silestone antibacterias, nos lleva al año 2004, en el que teníamos a varios equipos trabajando en cómo aportar una mejora sensible y diferenciadora, en nuestro producto estrella ante la avalancha de fabricantes asiáticos, turcos o Europa del Este, que venían compitiendo sólo vía precio. Gracias a los trabajos de investigación desarrollados fuera y dentro de mi empresa, pudimos detectar una oportunidad en la agregación de una protección activa frente a bacterias como la salmonella y muchas otras. Desde el año 2005 toda nuestra producción de Silestone es antibacterias; somos la única superficie de cuarzo del mundo con esa propiedad. Hemos tenido que invertir más de sesenta millones de euros para conseguirlo y seguir evolucionando el producto con nuevas propiedades, con nuevas propuestas de valor para nuestros clientes; recientes estudios de mercado han demostrado que el consumidor, lo que más valora de una encimera de cocina, es la higiene, precisamente el eje en que está posicionado Silestone. Hemos conseguido pues una diferenciación competitiva.
- Con Eco by Cosentino, volvemos a ponernos en línea con lo que nuevos perfiles de consumidores demandan: un material reciclado y por tanto comprometido con la sostenibilidad, que además tenga un atractivo estético. ECO ha sido premiado en abril de 2009 como el producto más innovador de la feria Construmat de Barcelona; mismo reconocimiento en la feria Stone Expo de Las Vegas el pasado mes de octubre; y en este mes de noviembre se ha usado en la encimera de la casa ecológica de la feria Batimat de Paris. En Estados Unidos está siendo ya comercializado desde hace varios meses en las tiendas de Lowe`s y en Europa acaba de llegar a las tiendas de cocinas y baños.
- Los arquitectos y diseñadores de todo el mundo están valorando muy positivamente la aportación de ECO para proyectos que deban estar certificados con las nuevas normativas como el código técnico de la edificación de España.
- Finalmente, otro ejemplo de innovación de producto, lo hemos encontrado en SENSA. Se trata de una nueva generación de granitos naturales que incorporan un tratamiento eficaz frente a manchas, problema tradicional de estos materiales. Hemos desarrollado el tratamiento *senguard* para conseguir esa diferenciación frente a los granitos tradicio-



nales que desde hace años viven una deflación considerable por la entrada de materiales desde India y China. Esta importante innovación, la aplicamos en nuestra moderna fábrica de Latina, sita en Vitória (Brasil). En poco más de seis años de actividad, esta empresa sea convertido en el quinto mayor exportador de granito de todo Brasil. Para su comercialización, creamos la marca “Sensa by Cosentino”, y lo introdujimos en un gran home center de Estados Unidos que se llama Lowe`s, con un buen rendimiento comercial. Durante el año 2009 procedimos a introducir este producto en toda Europa, y esto nos está permitiendo incrementar el valor de la oferta de Cosentino como el gran proveedor de soluciones en piedra para la industria de la piedra.

- Estamos trabajando constantemente en la búsqueda de nuevos productos; en las innovaciones que necesitaremos poner en el mercado en los próximos años. Tenemos más de un docena de patentes en curso. Estamos en la preparación de la infraestructura física para construir nuevas fábricas, y con ello, en la creación de marcas globales que ayuden a paliar la incertidumbre que todo nuevo producto, que todo proyecto conlleva. Como empresarios sabemos que nadie nos puede garantizar el éxito; al final los consumidores votan a diario con sus compras y ese es el “momento de la verdad”. Me gusta decir que nosotros, cada día del año, tenemos que convencer a tres mil o cuatro mil personas para que compren esas encimeras de cocinas que producimos. Creo que este es el mejor medidor del acierto o desacierto de cualquier innovación; pero que duda cabe que toda organización debe desarrollar una metodología para medir el rendimiento de sus innovaciones, bien en términos del tiempo hacia el mercado, esto es, cuán rápido es uno en pensar una innovación, diseñarla, producirla y colocarla en el mercado. También es conveniente analizar el *mix* de producto para ver si los nuevos productos agregan venta, restan o canibalizan o simplemente no surten efecto alguno y entonces conviene repensar el concepto.
- Quiero terminar hablando, aunque lo haya dejado para el final, como el buen postre, con lo más importante de toda la empresa: las personas. Nada, absolutamente nada de las cosas importantes de las que hemos hablado: el desarrollo de producto, la creación de marca, el diseño de modelos de negocio, la vigilancia de la distribución, los procesos internos, el control de gestión, la estrategia, ninguna de esas cosas tiene sentido desligado de la persona o personas que tienen que hacer las cosas.
- Tenemos el reto de atraer y retener a los mejores, a los más formados, a los que saben trabajar en equipo, a los que saben generar valor. Cuanto más arriba se está en la organización más se debe trabajar para hacer que las personas de tu equipo desplieguen su potencial, por eso hay que remover a los directivos paralizantes, a los jefes tóxicos que queman el talento. La empresa tiene que ser un ámbito de trabajo, donde se disfrute por lo que se hace, por eso tenemos que fomentar esa cultura: libertad para pensar, soñar y mucha formación continua; pero también impulsar la colaboración entre departamentos; diversidad más que uniformidad y, por encima de todo, comportamientos éticos responsables, transparencia total.

- Las empresas y las organizaciones que nos representan como la CEOE y el Consejo Superior de Cámaras de Comercio, estamos pidiendo un pacto de estado por la competitividad para, no solamente salir lo antes posible de la situación de crisis actual, sino para encarar los retos de la sociedad global del siglo XXI. Es imprescindible una apuesta total por la mejora del sistema educativo; ha quedado más que probado que, la falta de formación causa graves disfunciones en la internacionalización de nuestras empresas. Se aboga por una mas directa y mejor integración entre el sistema de enseñanza superior y el tejido empresarial, garantizando un mayor peso de las empresas en la conformación de los planes de estudio e incentivar más las prácticas de los estudiantes en las compañías. Y por supuesto, clamamos los empresarios por la obligatoriedad del dominio del inglés en cualquier titulación o grado universitario.
- Es momento también para pedir una mayor colaboración de entidades como Ices, Extenda, Oficinas Comerciales de las Embajadas, etc. Se necesita una mayor transversalidad y evitar solapamientos y duplicidades entre administraciones. Es deseable un espíritu innovador en la organización administrativa de nuestro país y así resolver nuestros problemas históricos, como ha aconsejado Jeff Immelt, Ceo de General Electric.
- Y, como última idea, y pensando en Andalucía, quería decirles que pienso que necesitamos atraer inversiones e inversores para que nuestra tierra sea un lugar más próspero. La atracción de talento crea riqueza por el efecto contagio y por la creación de una competencia sana entre los profesionales, sean profesores universitarios, directivos o emprendedores en general. Inversiones productivas que no especulativas son la mejor demostración de la confianza en la prosperidad, en un sentido amplio del término, que una empresa ejercita por una tierra. Esto es lo que yo deseo para Andalucía.
- Necesitamos generar una agenda positiva, un clima favorable para que afloren las ideas en nuestra tierra como una primavera de flores en nuestros campos.



I+D+i: BALANCE ESPAÑOL DE 25 AÑOS

José Ángel Sánchez Asaín*

Resumen

El artículo comienza con una breve revisión del concepto de innovación y de la forma como ésta ha entrado en la actividad económica, deteniéndose en los indicadores más utilizados para describirla. Presenta a continuación la evolución de la innovación en España, desde la entrada en vigor de la llamada Ley de la Ciencia, en 1986, hasta los últimos datos oficiales conocidos, que se refieren a 2008. El resultado de esta evolución ha sido un sistema de innovación cuyas principales magnitudes están todavía lejos de lo que es habitual en Europa, pero mucho mayores de las que España tenía hace 25 años, y con vitalidad suficiente para poder mantener durante muchos años unas tasas de crecimiento que han duplicado a las de los países de nuestro entorno. Pero, desgraciadamente, este esfuerzo no ha sido suficiente para que, cuando ha llegado la reciente crisis, nuestro sistema de innovación llegase a ser la fuente de riqueza que necesita un país de un peso económico como el español. Incluso se pone en cuestión la supervivencia de su núcleo, formado por unas quince mil empresas. Si este núcleo desapareciese o se deteriorase, se habrían perdido más de diez años de la historia de la innovación española.

Abstract

The article starts with a short review of the innovation concept, its economic significance and the main indicators used when measuring innovative activities, and continues relating the progress of innovation in Spain, covering the period from 1986, when the Science Act (Ley de la Ciencia) was issued, to 2008, last year with official records available. The outcome of this evolution is an innovation system whose main parameters are still far from the usual values in other European countries, but much bigger than it was 25 years ago, and lively enough to keep a growth rate which along many years doubled the European average. But unfortunately, and in spite of the effort done, the Spanish innovation system is not yet the wealth creation engine that the Spanish economy needs. What's more, the recent crisis raises doubts about the mere survival of its core, composed by some 15,000 companies. If this core disappears or is weakened, more than ten years of the history of Spanish innovation would be lost.

1. Introducción

La evolución mundial de la renta per cápita es un fiel reflejo de la historia de la innovación. Hasta mediados del siglo XIX no existían apreciables diferencias entre la renta *per cápita* de los países que ahora llamamos del primer mundo y los del tercero. La Revolución Industrial, momento en que la tecnología toma un verdadero papel en la economía, marca el momento del comienzo de una rápida diferenciación entre los diferentes “mundos”. A mediados del siglo siguiente, cuando el conocimiento tecnológico demostró ser determinante para ganar la Segunda Guerra Mundial, se inicia un distanciamiento todavía más rápido en la renta *per cápita* de estos dos mundos, a pesar de que también se percibe un ligero repunte en la del tercero. Con la Revolución Industrial, la tecnología, que no es más que la técnica, la forma de hacer cosas útiles, cuando es entendida, mejorada o creada gracias al conocimiento científico, comenzó a ser la mayor fuente de crecimiento económico para los países que sabían utilizarla. Es decir, los países que innovaban, porque innovar no es más que realizar cambios, basados en el conocimiento, que generan valor. Este conocimiento es en realidad tecnología, que con el paso del tiempo ha nacido también de las ciencias humanas y socioeconómicas, dando lugar a lo que ahora conocemos como innovaciones “no tecnológicas”, las comerciales y organizativas, cuyos conocimientos de base no son solamente los de las ciencias exactas y naturales.

* Presidente de la Fundación Cotec.

Para entender el proceso de innovar es necesario darse cuenta de la diferencia que existe entre crear conocimiento, científico o tecnológico, y utilizarlo para soportar un cambio capaz de crear valor¹. Es evidente que el proceso innovador sólo se completa cuando los productos, servicios y procesos tienen éxito en el mercado, siendo la generación de conocimiento un paso necesario, pero no suficiente, para que exista innovación. Además, no es necesario que la generación de conocimiento sea llevada a cabo por quien innova; de hecho, los primeros momentos de la Revolución Industrial se correspondieron con la habilidad de emplear el conocimiento ya disponible, y ésta forma de innovar está todavía muy presente en la actividad empresarial.

Sólo después de la Primera Guerra Mundial, las empresas comenzaron a preocuparse por generar nuevo conocimiento, fundamentalmente tecnológico. Es cuando General Electric, DuPont o AT&T crearon lo que se llamaron los laboratorios empresariales de investigación². Pero fue después de la Segunda Guerra Mundial cuando el Profesor del MIT Vannevar Bush escribió, a petición del Presidente de EEUU Franklin D. Roosevelt, su famoso informe llamado *Science, the Endless Frontier*, en el que se acuñó el término I+D para definir la actividad de la investigación desarrollada por las empresas³. Una investigación más enfocada a la concepción y materialización de nuevos productos y procesos, que a la creación de ciencia o tecnología. Nació así el concepto de “desarrollo experimental”, que hoy la OCDE define como “trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes para la concepción y materialización de nuevos productos o procesos y de sus mejoras”⁴. Otras actividades de esta investigación empresarial eran, y son, la “investigación tecnológica” para crear tecnología, que alimenta el “desarrollo experimental”. Y, con mucha menor frecuencia, la dedicación de recursos a obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, para ayudar a esta investigación tecnológica, en una actividad que ahora se denomina “investigación básica orientada”. Aunque en determinado momento algunos grandes laboratorios empresariales se dedicaron también a la “investigación básica no orientada”, que es la emprendida para satisfacer la curiosidad del hombre y que tan grandes beneficios ha reportado a la humanidad, actualmente esta tarea es responsabilidad fundamentalmente de la investigación pública.

Muchas empresas, especialmente en los sectores manufactureros tradicionales y en los de servicios, limitan su actividad innovadora a un cierto “desarrollo experimental” más o menos formalizado, que recurre al conocimiento tácito de sus empleados o al explícito adquirido en el mercado. Desde hace unos años se habla de la “innovación escondida” o “implícita en la actividad empresarial” para definir este tipo de innovación, de la que hasta ahora no se conoce ni su importancia real ni la forma en que se desarrolla, y menos aún, la manera de incentivarla o de aumentar su eficiencia, ya que, con cierta frecuencia, este proceso se desarrolla sin la intervención de unidades especializadas, con lo que resulta muy difícil de captar por las esta-

¹ Schumpeter (1993).

² Wise (1985).

³ Bush (1945).

⁴ OCDE (2005).



dísticas oficiales. Unas estadísticas que tienen ya cierta tradición en los países de la OCDE y cuyos resultados sirven para la comparación internacional de la actividad innovadora, también de países ajenos a la OCDE.

Aun así, hay que tener siempre presente que los datos oficiales utilizados para evaluar la actividad innovadora de un país son todavía poco precisos y deben ser interpretados con especial cuidado, porque si bien son el mejor *proxy* disponible, su información es meramente indicativa de la innovación de una determinada economía. Los datos actuales proceden fundamentalmente de dos fuentes distintas, aunque muy relacionadas. Por una parte existe una larga tradición en la medida de las actividades de generación de conocimiento. En los países de la OCDE se realizan encuestas sistemáticas desde hace más de treinta años a las unidades de I+D, tanto públicas como privadas, siguiendo la metodología del denominado *Manual de Frascati*, por haber sido aprobado en esa ciudad italiana⁵. La actividad de generación de conocimiento, ya llamada por todos I+D, es fácilmente detectable y por lo tanto los datos declarados sobre la dedicación de recursos humanos y materiales, que es lo que intenta obtener la metodología Frascati, son razonablemente cercanos a la realidad, gracias a la experiencia obtenida en tantos años de aplicación.

Por otra parte, la segunda fuente de datos sobre la innovación está constituida por las encuestas diseñadas para medir específicamente esta actividad, realizadas según la metodología contenida en otro *Manual* desarrollado también por la OCDE, llamado *de Oslo* que, como es lógico, sólo intenta medir la actividad empresarial que conduce a la innovación, tanto en lo que se refiere a los recursos aplicados, los *inputs*, como a los resultados, los *outputs*⁶.

Para la medición de los recursos dedicados a las actividades innovadoras de la empresa, los *inputs*, el *Manual* las clasifica en tres grandes grupos. El primer grupo incluye todas las actividades que tienen por finalidad la adquisición del conocimiento que hará posible la innovación. Incluye la I+D realizada por la propia empresa (I+D interna); la actividad de esta naturaleza que contrata en el exterior, tanto al sector público como a otras empresas o instituciones (I+D externa); la compra de tecnología (conocimiento) incorporada a bienes de equipo o a materias semielaboradas; y la de tecnología en forma de inmovilizado inmaterial (patentes, licencias, *know-how*...). En un segundo grupo se engloban todas las actividades orientadas a preparar la producción o la provisión de la oferta objeto de innovación. Comprende, entre otras, ingeniería, formación y preseries. Finalmente, el tercer grupo recoge actividades que preparan la comercialización de la futura oferta como, por ejemplo, la elaboración de muestrarios, imprescindibles en muchas industrias.

Los *outputs* que intenta captar el *Manual* se refieren a la importancia de la oferta innovadora en la facturación total de la empresa y a la novedad que supone, tanto para la totalidad del mercado como para la propia empresa.

⁵ OCDE (2002).

⁶ *Ibidem*.

La metodología del *Manual de Oslo* es todavía muy reciente y ha sido objeto de frecuentes revisiones, no sólo en su contenido, sino también en el objeto de sus mediciones. Así, la primera edición, que data de 1992, sólo pretendía medir las innovaciones tecnológicas de las empresas manufactureras. La siguiente, de 1997, incluía ya a los sectores de servicios, pero se limitaba todavía a las tecnológicas. La actualmente vigente, desde 2005, intenta medir los recursos dedicados tanto a innovaciones tecnológicas como “no tecnológicas” para los dos tipos de sectores. Además de las confusiones que estos frecuentes cambios metodológicos representan para las empresas encuestadas, las dificultades que presenta esta encuesta están tanto en la subjetividad de las contestaciones, porque es la empresa la que determina qué es o no es innovación, como en la difícil valoración de los recursos dedicados, especialmente, pero no sólo, en lo que se refiere a la adquisición de tecnología incorporada a los inmovilizados materiales y los productos semielaborados adquiridos.

Por todas estas razones, cuando lo que se pretende es valorar la evolución de un sistema de innovación, en este caso el español, es necesario apoyarse fundamentalmente en los resultados de la encuesta de I+D y, sólo marginalmente en la de innovación, aun cuando sea esta actividad la que realmente se pretenda medir. En el caso español, y afortunadamente para este propósito, una buena parte de la evolución de estos últimos veinticinco años tuvo que estar dedicada a preparar nuestra capacidad de generar conocimiento, sin la cual era quimérico pensar en una innovación sostenible. Pero no puede olvidarse que, aunque hoy sea todavía imposible analizar cómo se ha desarrollado la innovación implícita, por falta de entendimiento de sus procesos de ejecución, el espectacular crecimiento de nuestra economía en los años recientes se debe de alguna manera a este tipo de innovación, que no por ser desconocido por los expertos en este campo ha dejado de estar presente.

2. Una panorámica de la evolución de la innovación en España

Es bien sabido, tanto que los indicadores de innovación españoles están todavía lejos de lo que es habitual en los principales países europeos, como que estos últimos 25 años han sido de una significativa mejora. Pero como toda evolución, y ésta no es una excepción, tiene etapas diferenciadas e hitos que la condicionan.



2.1. La primera etapa de estos últimos veinticinco años. La Ley de la Ciencia de 1986

Según la *Encuesta Frascati* de 1985, el gasto total español fue de 933,6 M€, equivalentes al 0,55% del PIB de aquel año. Las empresas ejecutaron I+D por valor de 515,6 M€⁷. En España trabajaban 21.455 investigadores y, de ellos, sólo 4.853 lo hacían en empresas. Éste era el panorama cuando fue promulgada la que inmediatamente fue llamada Ley de la Ciencia que, por primera vez, otorgaba rango de ley a la regulación de esta actividad⁸.

Pasados estos años, es preciso reconocer el efecto positivo que esta ley tuvo sobre la investigación española. Se trata de una ley muy simple que abordaba muy pocos aspectos de la compleja situación de la ciencia en España, pero que resultaron ser esenciales. Creaba el Plan Nacional de I+D, definía los Organismos Públicos de Investigación (OPI) y consiguió que, desde entonces, cada cuatro años haya habido una nueva edición de ese Plan Nacional y que, anualmente, los Presupuestos Generales del Estado incluyan financiación específica para su desarrollo⁹. Además se creó la obligación de presentar al Parlamento la memoria anual que ha logrado mantener la atención política sobre esta cuestión, que había sido sistemáticamente olvidada.

Como consecuencia de esta Ley, pero no en ella, se creó la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) que, mediante el procedimiento de “evaluación por pares”, recomienda los proyectos propuestos por los investigadores que el Plan debe financiar. La continuidad de la financiación y la asignación competitiva de recursos han sido claves en el fortalecimiento de una comunidad científica española, que juega desde hace años un papel significativo en el contexto mundial.

La Ley de la Ciencia también establecía, en forma de consejos asesores, mecanismos de participación civil y autonómica en la definición y control de la política científica del Estado, pero hay que reconocer que han tenido muy poca influencia en su desarrollo. Sin embargo, esta Ley sólo abordaba el complejo problema de la transferencia de tecnología en su exposición de motivos, no habiendo artículo alguno que tratara, ni la existencia de entidades de intermediación, ni cuestiones de derechos de propiedad intelectual. De hecho la innovación, tal como la entendemos ahora, quedaba fuera de su articulado.

La tasa de crecimiento de los indicadores de I+D en los años que siguieron a la promulgación de la Ley fue importante hasta el año 1990. El crecimiento anual del gasto total superó siempre el 15%, si bien es verdad que los incrementos anuales estuvieron siempre entre los 200 y los 500 M€. Por supuesto, las contribuciones públicas y privadas siguieron una tónica parecida, aunque fluctuante de un año a otro, sin que su crecimiento fuera nunca inferior al

⁷ INE (2010).

⁸ BOE (1986).

⁹ CICYT (1995).

15%. El número de investigadores también aumentó, pero de una forma más irregular, haciéndolo algunos años por encima del 15% y otros sin sobrepasar el 5%. Los efectos de esta política se hicieron notar pronto en el número de artículos científicos españoles en revistas de prestigio mundial. En el año 1990 representaban ya el 1,7% de la producción internacional¹⁰.

Para la actividad innovadora de aquella época carecemos de datos, porque todavía no se había aprobado la primera edición del *Manual de Oslo*, pero a tenor de la atención que le prestó la Ley de la Ciencia, es posible afirmar que todavía prevalecía, incluso entre los expertos, la convicción sobre la validez de lo que después se ha llamado el “modelo lineal de la innovación”, según el cual era suficiente poner a disposición de las empresas conocimiento científico para que ellas, por su propia iniciativa, emprendieran su conversión en riqueza.

2.2. Un repentino período de estancamiento. La crisis de 1992

El año 1992 se cerró con un gasto total en I+D de 3.300 M€, lo que representaba el 0,91% del PIB de aquel año. Los investigadores eran unos 41.700 y nuestras publicaciones científicas internacionales representaban ya el 1,9% del total mundial¹¹.

La llamada crisis del 92 tuvo un efecto muy negativo sobre la I+D española. Supuso un estancamiento del que no se salió hasta el año 1998, en que se produce un brusco aumento de la actividad privada, cercano al 20%, y la consolidación del crecimiento del gasto público, que había sido muy fluctuante en los años anteriores. También se frenó el aumento de los investigadores, aunque no su producción científica, que debió aprovechar el cambio de actitud que había inducido la época anterior.

Durante esta etapa se tomó conciencia de la importancia de la innovación y fue cuando se comenzaron a introducir entidades dedicadas a soportar la transferencia de conocimiento. De esta época es la consolidación de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), que habían sido creadas en 1989, el renacer de los centros tecnológicos que habían nacido en los años setenta y la reactivación de los parques tecnológicos. En 1996 se crearon el Registro de OTRI en el Ministerio de Educación y la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología (Fedit), que agrupa desde entonces los centros e institutos tecnológicos más relevantes. También 1995 fue el año en que las universidades se incorporaron a la corriente de los parques que habían comenzado a finales de la década de los ochenta, con su participación en la creación de parques científicos. Este renacimiento, supuso la creación de muchos nuevos organismos y el rediseño de los antiguos que habían sobrevivido a los importantes cambios experimentados en España. También entonces se consolidó el gran cambio

¹⁰ COTEC (1998).

¹¹ *Ibidem*.



de la Universidad española que había impulsado la LOU de 1983. En definitiva, y aunque este período no contribuyó a la mejora de nuestros indicadores, hay que reconocer que fue bien aprovechado para modernizar, por primera vez, la arquitectura institucional de la I+D.

2.3. La innovación como objetivo político. El Plan Nacional 2000-2003

En términos relativos al PIB, el gasto total español en I+D no recuperó el valor de 1992 hasta 1999. Y las tasas de crecimiento anual no fueron las de la etapa anterior hasta el año 1998. Los últimos años de esta década fueron ya de recuperación y en el año 2000, el gasto total era de 5.700 M€ y los investigadores 76.700¹².

En su cuarta edición, que debía cubrir el período 2000-2003, el *Plan Nacional de I+D* creado por la Ley de la Ciencia de 1986, fue llamado por primera vez de *Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i)*. La innovación, que había sido una preocupación casi exclusiva del Ministerio de Industria, se incorporaba de esta manera al Plan Nacional, que la Ley había definido como un instrumento para:

“...establecer los grandes objetivos en investigación científica y tecnológica para períodos plurianuales, y ordenar las actividades dirigidas a su consecución en programas nacionales, programas sectoriales, a realizar por los distintos ministerios con responsabilidades en esta materia y programas de comunidades autónomas, que sean financiados en todo o en parte por fondos estatales”¹³.

La tercera edición del Plan Nacional ya había incorporado un nuevo Programa, que llamaba de *Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria*, pero es en esta cuarta edición cuando el Plan incluye las definiciones de innovación del *Manual de Oslo* e integra específicamente entre sus objetivos la atención a todas las demandas de esta actividad. También de esta época es la modificación de la Ley del Impuesto de Sociedades, que fue un hito mundial al introducir un avanzado sistema de créditos fiscales a la actividad innovadora.

237

2.4. El Programa Ingenio 2010. Un cambio radical en la política de innovación

La primera mitad de la década con la que ha comenzado este siglo ha sido de un crecimiento sostenido de todos los indicadores españoles de innovación, manteniendo la tendencia con que había acabado el anterior. En 2005, el gasto de I+D supuso el 1,12% del PIB y los investigadores ya eran unos 110.000¹⁴. En este año, y dentro del Plan Nacional de Reformas

¹² INE (2010).

¹³ CICYT (1999).

¹⁴ INE (2010).

que preparó el Gobierno para atender el compromiso de la relanzada *Estrategia de Lisboa*, se puso en marcha el Programa Ingenio 2010, que estableció nuevos principios para el fomento de la innovación desde el sector público¹⁵.

Estos nuevos principios pusieron en un primer plano los proyectos de grandes dimensiones y larga duración, que deberían ser tractores tecnológicos del país, mediante el Programa CÉNIT. Los proyectos debían apoyarse en la capacidad de la I+D pública y ser ambiciosos desde el punto de vista tecnológico para poder aprovechar los altos porcentajes de financiación pública permitidos por la política comunitaria y, sobre todo, para crear la experiencia necesaria que permitiera liderar grandes proyectos en el ámbito europeo, donde el papel español ha sido tradicionalmente muy pobre. A la primera convocatoria CÉNIT concurren casi medio centenar de proyectos, lo que demuestra que el país ya era capaz de abordar retos semejantes¹⁶.

Se abrió así una época de gran crecimiento absoluto del gasto en I+D, tanto público como privado. Estos incrementos anuales superarían en los años siguientes siempre los 600 M€, alcanzando incluso los 1.000 M€, como en el caso del gasto privado registrado en 2006¹⁷.

Todo esto fue posible porque el sistema español de innovación ya había alcanzado un cierto grado de madurez, lo que abría nuevas posibilidades, que eran percibidas por los principales actores del sistema. No es de extrañar que en este mismo año fuera creada, por ejemplo, la Corporación Tecnológica de Andalucía, que también supuso una nueva y original forma de política regional de innovación, con resultados bien conocidos.

3. Una visión crítica de la situación actual

Los últimos datos disponibles, que se refieren a 2008, cifran el gasto total de I+D en 14.700 M€, el 1,35% del PIB, y estiman el número de investigadores en 131.000, de los cuales unos 46.000 trabajan en las empresas¹⁸.

Esta realidad, es consecuencia de la evolución de estos últimos 25 años. Si bien es verdad que, cuando nos comparamos con nuestros socios europeos, todavía nuestras cifras, tanto absolutas como relativas, distan mucho de las suyas, nuestro crecimiento en el último quinquenio ha sido, anualmente, de más del 12%, frente a una media europea del 5%. Gracias a ello, España se ha dotado de un sistema de innovación que ya no es pequeño y que tiene un cierto grado de articulación, y esta evolución ha llevado también consigo un continuo aumento del gasto por investigador empresarial, que desde hace algunos años es ya comparable al de los grandes países europeos.

¹⁵ FECYT (2010).

¹⁶ CDTI (2010).

¹⁷ INE (2010).

¹⁸ *Ibidem*.



Pero la crisis actual ha llegado a España cuando todavía estamos lejos de poder afirmar que nuestro sistema de innovación sea una base suficientemente sólida en la que apoyar un nuevo modelo económico que utilice el conocimiento como fuente importante de riqueza.

Y la prueba es que los esfuerzos realizados para mejorar nuestro sistema de innovación todavía no muestran resultados claros en cuanto a mejoras de la productividad y de la competitividad de nuestro país, que es lo verdaderamente importante. Porque, si bien es cierto que el cambio ha sido importante e indiscutiblemente a mejor, no salimos bien parados en las comparaciones internacionales en estos aspectos.

El *World Economic Forum* publica anualmente un informe que tiene como objeto evaluar y comparar la competitividad real de 131 países. Lo hace analizando más de cien indicadores distintos, divididos en tres grandes grupos. Índices de “condicionantes” de la competitividad, índices de “impulsión” e índices sobre la “capacidad de innovar”¹⁹.

Índices de condicionantes de la competitividad son, entre otros, la eficiencia de las instituciones, la ética de las empresas, la calidad de las infraestructuras, la estabilidad macroeconómica, la inflación, el déficit público, o la esperanza de vida. La puntuación que se otorga a España en este grupo es, más o menos, la misma que se asigna a los países más desarrollados.

Son índices de “impulsores de la competitividad”, la educación superior, la eficiencia de los mercados de bienes, los de trabajo, y los financieros. Y, desde luego, la mayor o menor facilidad de acceso a recursos tecnológicos. En este grupo de índices nuestras puntuaciones no superan el 75% de las de los países de referencia. Y esto es una diferencia realmente notable tratándose de competitividad.

Pero mucho peor estamos en cuanto a nuestra “capacidad real” para aprovechar el potencial del conocimiento como factor de competitividad, es decir, nuestra capacidad de innovar. En este grupo se valoran la capacidad tecnológica, las relaciones entre las empresas y la Universidad, la excelencia profesional de ingenieros y científicos, la propiedad intelectual, el gasto empresarial en I+D y, algo muy importante, el potencial de compra de los gobiernos de productos y servicios de tecnología avanzada. Y en esto, nuestra situación es francamente desventajosa. Porque las puntuaciones que se nos asignan pueden llegar a ser sólo la quinta parte de las de los países con los que nos comparamos.

¹⁹ World Economic Forum (2009).

Cuando vemos la relación entre capacidad innovadora y competitividad es cuando podemos valorar la importancia que tiene para un país su sistema de innovación. Porque si nuestra tecnología no es capaz de conseguir productos y servicios que triunfen en los mercados mundiales por sus prestaciones o por sus costes de producción o provisión, la primera consecuencia es un déficit de nuestra balanza de pagos, que debe ser compensado con un aumento de deuda externa. Y esta deuda será cada vez más cara porque nuestros deudores perderán confianza en nuestra economía y exigirán mayores intereses por sus préstamos, pudiendo llegar a situaciones insostenibles.

Las consecuencias actuales de nuestra falta de competitividad son bien visibles en la composición de nuestro PIB. Cuando la comparamos con la de los países más avanzados, vemos que el peso de nuestro consumo privado y del gasto del Gobierno, que juntos totalizan algo menos del 70% del PIB, coincide con el que tiene en estos países. La primera diferencia está en la formación bruta de capital, que en España se sitúa en torno a ocho puntos porcentuales por encima de lo habitual, gracias en buena medida a la desaparecida facilidad de acceso a la financiación internacional.

La segunda, y más importante diferencia, está en la balanza de pagos por cuenta corriente, que año tras año viene teniendo un creciente déficit, habiendo alcanzado en noviembre de 2008 casi cien mil millones de euros, lo que representa alrededor del 10% de nuestro PIB. Y de esto, el gran responsable es el déficit de la balanza de bienes, que fue aquel año del orden de ochenta y cinco mil millones. Debiendo tener en cuenta que tampoco somos tan competitivos en servicios como nos interesaría, porque su superávit no llega a compensar la suma de los déficits de las balanzas de rentas y de transferencias.

El análisis de nuestra deuda externa demuestra que ha sido ocasionada en un 40% por los sucesivos déficits de la balanza de pagos. En el 60% restante tiene un peso muy importante la financiación de nuestra formación bruta de capital, que en buena medida ha ido al sector de edificación, que no es la mejor vía para ganar competitividad²⁰.

Para encontrar las causas de este abultado déficit de la balanza de bienes debemos analizar la estructura productiva de nuestro sector manufacturero, que es donde radican los fundamentos empresariales de la competitividad de la economía española.

Uno de los principales determinantes de la competitividad es la productividad de la mano de obra, o sea, el valor generado por hora trabajada. Y la productividad de un país puede variar principalmente por dos razones. La primera es que cada uno de los distintos sectores de actividad del país sea más productivo. Y esto se logra aplicando conocimiento para poder ofrecer productos o servicios mejores, o generarlos de forma más eficiente, es decir, innovando.

²⁰ Banco de España (2009).



La segunda es que, manteniéndose más o menos estable la productividad de cada sector, se estén transfiriendo trabajadores desde los sectores menos productivos a los que son más. Pues bien, el crecimiento de la productividad española se ha debido en tres cuartas partes al transvase de trabajadores, y sólo en la cuarta parte a la ganancia de productividad de cada sector. Esto contrasta con lo que ha ocurrido en la Unión Europea y en los Estados Unidos, donde la causa de su crecimiento total ha sido casi exclusivamente el aumento de la productividad sectorial.

En el tejido productivo español, el peso de los sectores que ofrecen productos o servicios de alto valor añadido es mucho menor que en las economías desarrolladas. Y, como sabemos, alto valor añadido es casi siempre sinónimo de alta tecnología. Pues bien, el peso que en el PIB español tienen los sectores de alta tecnología, como Farmacia, Electrónica, Instrumentos o Aeroespacial, es inferior al 1%, un nivel tres veces inferior al de los de países más competitivos. Y en los sectores manufactureros de tecnología media-alta, con actividades como Química, Automoción o Maquinaria, la situación no es mucho mejor. Con sólo un 4% de nuestro PIB, su peso es la mitad de lo habitual en estos países. Y lo que es más grave, a medida que nuestra economía ha ido creciendo, el peso de estos sectores avanzados se ha hecho cada vez menor²¹.

Todo esto explica, además de nuestra baja productividad, también el llamativo desequilibrio entre exportaciones e importaciones de alto contenido tecnológico. Y esto es importante porque estos productos son los responsables del 20% del incremento del déficit comercial de todos los bienes en los últimos años.

4. Ejes de actuación para la mejora de nuestra competitividad

A partir de estos y otros análisis es posible determinar los campos en los que deberíamos centrar los esfuerzos para conseguir que nuestro sistema de innovación, una vez que hemos sido capaces de hacerlo crecer y de articularlo, se convierta en un plazo razonable de tiempo en pilar de nuestra competitividad.

Un campo de mejora urgente es el de la educación. Nuestro gasto en educación nos sitúa en el puesto 63 de la lista de países del Informe del World Economic Forum²². Peor es todavía el puesto español en calidad de conocimientos en matemáticas y física de nuestros jóvenes. Es difícil que esta educación prepare a empresarios capaces de crear empresas de alta tecnología o gestores que confíen en el conocimiento como ventaja competitiva de sus empresas. Es necesario tomar ya medidas correctivas, cuyas consecuencias sólo podrán apreciarse en un plazo largo.

²¹ INE (2010).

²² World Economic Forum (2009).

También es necesario mejorar la calidad de nuestras instituciones científicas, que el WEF sitúa en el puesto 49²³. Quizá como consecuencia de esto, nuestras relaciones universidad-empresa ocupan un puesto similar. Hay pues un amplio campo de mejora, tanto para elevar el nivel de excelencia de nuestro sistema científico como para que, en un tiempo razonable, nuestras empresas puedan aprovechar las posibilidades que éste pueda ofrecer. Pero para ello será imprescindible que en la cultura de nuestras empresas, la formación de sus empleados ocupe un papel mucho más destacado.

Nuestra pobre realidad actual queda reflejada en el bajo gasto en I+D empresarial, en la insatisfactoria cualificación de los directivos y en el escaso número de personal técnico y especialmente de investigadores de nuestras empresas.

Finalmente, un gran cambio que el país necesita es mejorar la capacidad tecnológica de sus pymes. Por una parte, son necesarias más nuevas empresas de base tecnológica, que se esfuercen en brillar en nichos de alto valor añadido, y que lógicamente empezarán siendo pequeñas. Y por otra, también es preciso, y será más rápido, que las empresas que trabajan en sectores tradicionales se desplacen a segmentos de mercado exigentes, que valoren las prestaciones avanzadas que puede proporcionar la tecnología, con lo cual aumentarán su productividad.

Son todos estos aspectos en los que deberemos esforzarnos para que, a la salida de la actual crisis, estemos en las mejores condiciones para competir en el nuevo orden económico mundial, que resulte de ella. Pero no debemos olvidar que, ya hemos sido capaces de crear un núcleo vital de nuestro sistema de innovación, consecuencia de la evolución anteriormente descrita. Creemos que ya cuenta con unas quince mil empresas y unos mil grupos de investigación verdaderamente activos, que debemos empeñarnos en salvar de las consecuencias de la crisis, porque si no lo logramos deberemos volver a empezar casi desde donde habíamos empezado hace ya más de diez años.

²³ World Economic Forum (2009).



5. Bibliografía

- BANCO DE ESPAÑA (2009): *Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional de España* (en línea). Madrid, Banco de España. Disponible en <http://www.bde.es/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/BalanzaPagos/08/Fic/bp2008.pdf>
- BUSH, V. (1945): *Science. The Endless Frontier*. Washington, United States Government Printing Office.
- CDTI (CENTRO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL) (2010): *Programa CENIT* (en línea). Disponible en <http://www.cdti.es/index.asp?MP=7&MS=23&MN=3>
- CICYT (COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA) (1995): *Plan Nacional de I+D (1996-1999)*. Madrid, CICYT.
- CICYT (COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA) (1999): *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003)*. Madrid, CICYT.
- COTEC (1998) *Informe Cotec 1998: Tecnología e innovación en España*. Madrid, Fundación Cotec.
- FECYT (FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA) (2010): *Programa Ingenio 2010* (en línea). Disponible en <http://www.ingenio2010.es>
- INE (2010a): *Estadística sobre actividades de I+D* (en línea). Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp057&file=inebase&L=0>
- INE (2010b): *Indicadores de alta tecnología* (en línea). Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp197&file=inebase&L=0>
- LEY 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica. *Boletín Oficial del Estado*, 18 de abril de 1986, núm. 93; pp.13.767 a 13.771.
- OCDE (2002): *Frascati Manual*. París, OCDE.
- OECD (2005): *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. París, OCDE.
- SCHUMPETER, J. A. (1993): *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. New Brunswick, Transaction Publishers.



- WISE, G. (1985): *Willis R. Whitney, General Electric and the Origins of US Industrial Research*. Nueva York, Columbia University Press.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2009): *The Global Competitiveness Report 2009-2010* (en línea). Hampshire, Palgrave MacMillan. Disponible en <http://www.weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullreport.pdf>

LA CULTURA INNOVADORA EN LA EMPRESA

Alfonso González Hermoso de Mendoza¹ y Antonio J. Sánchez López²

Resumen

Este artículo contiene algunos acercamientos al concepto y a la práctica de la cultura de la innovación en la empresa, ilustrando alguna de las situaciones en el caso andaluz. Se parte del hecho de que la cultura de la innovación en la empresa es una buena parte de su “capital social”, del que dispone para abordar la permanente renovación a la que está sujeta por naturaleza. Integrar la cultura de la innovación con el capital social proporciona atractivas perspectivas hermenéuticas para profundizar en esta relevante cuestión.

Abstract

This paper contains some approaches to the concept and practice of culture of innovation in the companies, illustrating some of the situations in the Andalusian case. It is assumed that the culture of innovation in the companies is a good part of their “share capital”, which has to deal with the constant renewal which is subject by its nature. Integrating culture of innovation in share capital provides attractive hermeneutical perspectives to deepen this significant matter.

Este artículo contiene algunos acercamientos al concepto y a la práctica de la cultura innovadora en la empresa, ilustrando algunas de las situaciones en el caso andaluz.

1. Enfoque conceptual

El tratamiento de la “cultura innovadora en la empresa” puede ser abordado empleando dos aproximaciones conceptuales que nos acercan a la significación de la expresión “cultura” y de la expresión “innovación”, en el contexto de la empresa. Para la primera vamos a emplear la reflexión que hace sobre el concepto cultura Bernardo Kliksberg (con Amartya Sen: *Primero la gente*. Deusto, Barcelona, 2007), quien a su vez lo toma de la UNESCO (*Nuestra diversidad creativa*. World Commission on Culture and Development Report, Nueva York, 1996). Para la segunda expresión nos valemos de la reflexión que, en los últimos años, ha auspiciado la Fundación Cotec, y que ha quedado muy bien sintetizada en un reciente artículo de su director, Juan Mulet, en el diario *El País* del 24 de Enero de 2010.

Para Bernardo Kliksberg la cultura es la “manera de vivir juntos, que moldea nuestros pensamientos, nuestras imágenes y nuestros valores”. Y, desde ese acercamiento, propone contemplar la cultura como “capital social”.

Este enfoque promete un sugerente acercamiento a una expresión “cultura” rica y a la par relativamente ambigua e imprecisa. Aceptar ese enfoque permite entender la cultura innovadora de la empresa como parte de su capital social, que le facilita permanecer atenta a las oportunidades y demandas de innovación, y aprovechar esas oportunidades.

¹ Director General EOI Escuela de Organización Industrial.

² Profesor de EOI Escuela de Organización Industrial.

Prosiguiendo con el esquema conceptual que facilita Kliksberg, éste reconoce como componentes más destacados de esos “procesos silenciosos” que engloba en la expresión “capital social” los cuatro siguientes:

- El clima de confianza en las relaciones interpersonales: “cuanto más confianza más fluidez en las relaciones económicas”.
- La capacidad de construir formas de cooperación, desde las más elementales hasta las más elaboradas.
- La conciencia cívica, que hace actuar a los agentes ante todo lo que cabe reconocer como interés colectivo.
- Los valores predominantes, los valores éticos.

Si desde ese enfoque nos podemos aproximar al concepto “cultura”, el acercamiento al concepto “innovación” aconseja recurrir a una perspectiva que se reivindica desde hace pocos años y que enfoca claramente el artículo antes citado. El autor trata la “innovación” como un asunto de un amplio conjunto de agentes, donde los considerados periféricos y/o complementarios hasta hace poco –los denominados agentes de entorno– pasan a cobrar un carácter determinante: “En este subsistema están muchas instituciones que no habiendo nacido para la innovación son imprescindibles para que ésta exista”.

Una de las consecuencias de adoptar ese enfoque es que la interacción de la empresa con esos agentes debe dejar de ser vista como algo marginal a los procesos de innovación. Tejer redes con esos agentes pasa a formar parte intrínseca de las estrategias de innovación de la empresa y, en consecuencia, la cultura innovadora en la empresa debe dar un papel sobresaliente a las interacciones con esos agentes, a veces alineando posiciones, en casos propiciando la configuración de sus comportamientos... En definitiva, haciendo un planteamiento desde la empresa que asegure su apertura a cuantas señales del entorno puedan ayudarle a adoptar las mejores decisiones para ese permanente movimiento innovador que debe embargarla. De este modo, hablar de cultura de la innovación en la empresa lleva a preguntarse sobre cuánto de abierta es la empresa a interactuar en forma cooperativa con los agentes del entorno, enumerándose entre otras “instituciones tan importantes como la educativa, la financiera, la legislativa, el mercado y también la cultura de la población”, comprendiendo como tales desde proveedores y clientes hasta los agentes e instituciones a los que recurra de manera regular con objeto de velar por sus intereses (asociaciones, entidades públicas...). Topamos aquí de pleno con el concepto “innovación abierta”, que concita en los últimos años numerosas reflexiones.

Desde esta perspectiva la cultura de la innovación en la empresa es una buena parte de su “capital social”, del que dispone para abordar la permanente renovación a que está sujeta por naturaleza. Integrar la cultura innovadora con el capital social proporciona atractivas perspectivas hermenéuticas para profundizar en esta relevante cuestión.



En el plano de la empresa ese “capital” adquiere dos tipos de manifestaciones: el que proporciona el acercamiento a las personas de la empresa –sus actitudes y aptitudes en relación con la innovación– y el que aporta la propia corporación, tanto en su interior como en su relación con el exterior. Ambas manifestaciones permiten aproximaciones detalladas a las cuestiones que construyen la cultura innovadora.

La interacción entre la reflexión sobre el concepto de cultura y el de innovación, en el sentido reseñado antes, y la perspectiva de la empresa genera una matriz tridimensional que, de manera simplificada, puede representarse así:

Capital Social	Empresa	
	Plano de las personas	Plano corporativo
Confianza en las relaciones personales	Actitudes positivas ante el trabajo: creación, aportación...	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto y reconocimiento de la creatividad y la proactividad - Estrategias explícitas de mejora permanente del clima laboral - Instrumentos de solución de conflictos
Capacidad de construir formas de cooperación	Actitudes favorables a la interacción con compañeros y con agentes exteriores	<ul style="list-style-type: none"> - Impulso de sistemas de trabajo en equipo - Acciones sistemáticas a colaborar con agentes externos: otras empresas, instituciones financieras, centros de I+D, clientes
Conciencia dirigida a la acción por lo colectivo	Vinculación de las actitudes e iniciativas a la consecución de las metas corporativas	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de las estrategias de la empresa - Explicitación del papel de la innovación en los procesos básicos de la empresa - Métodos sistemáticos de evaluación del desarrollo de las actuaciones de la compañía
Valoración de los principios	Interés y respeto por las reglas de juego adoptadas en las empresas	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de normas de comportamiento RSC, con explicitación del papel de la innovación en las mismas - Adopción de principios de valor explícitos en los ámbitos relevantes para la empresa

En los siguientes epígrafes vamos a reconstruir algunas de las interacciones más destacadas, recuperando y desarrollando con mayor detalle ese encuadre tridimensional.

2. Confianza en las relaciones personales

Con frecuencia las prácticas empresariales han acentuado el impulso en su interior de fuerzas de competencia, y en ese marco la confianza en las relaciones interpersonales aparece con dificultad.

Un marco de competencia requiere que sea posible resaltar los logros individuales de quienes compiten; logros que pueden o deben visualizarse con cierta objetividad. Pero las iniciativas en pro de la innovación a menudo alientan procesos con resultados y manifestaciones escasamente visibles a corto plazo, y requieren un marco abierto de interacciones donde no siempre es posible atribuir a personas concretas los logros alcanzados. En ese marco abierto las formas habituales de incentivo de la competencia van a disuadir la confianza interpersonal, bloqueando al mismo tiempo la interacción necesaria para que los procesos innovadores sean fructíferos durante períodos dilatados. Una empresa innovadora no es un grupo de genios que observa con recelo lo que desarrollan sus compañeros, ya que de su éxito y sólo de él, depende su continuidad o sus ingresos.

Si un marco corporativo muy competitivo no es el mejor entorno para sostener la innovación, un marco que prime la cooperación no conduce tampoco por sí solo al desarrollo de un clima de confianza. Las dificultades tradicionales que la relación asalariado-empresa tiene para establecer un clima de confianza interpersonal se extreman en la actualidad, en entornos de relaciones laborales “líquidas”, donde la valoración de las aportaciones individuales es postergada con mucha frecuencia y donde la presencia de otros valores y expectativas requeridos para la construcción de un clima de confianza –perspectivas de continuidad en los puestos, de premios económicos o de otra índole– es a menudo volátil e imprecisa.

248

La desconfianza, asociada a la fuerte movilidad laboral, a la dificultad para la transparencia en el origen de los resultados y a la débil presencia del trabajo en equipo, es un atributo muy presente en los colectivos de trabajadores más jóvenes, sin que esto signifique que no esté también presente en los colectivos de cuadros medios y directivos, en aquellas compañías habituadas al recurso sistemático de la prejubilación o al incentivo de la salida de la empresa a partir de cierta edad. ¿Cómo se va a generar en ese clima el ambiente de confianza preciso para que las relaciones personales sirvan de canales de circulación e interacción de iniciativas innovadoras?

Plantear el fomento de la cultura de innovación en la empresa ignorando el contexto de clima laboral “líquido” de muchas de ellas es poco pragmático. Construir ese clima de confianza para el cultivo de las relaciones interpersonales es uno de los requisitos indispensables para las empresas interesadas en alentar la cultura de la innovación, lo que requiere un esfuerzo adicional explícito de cuantos intervienen en la empresa. Lograr ese clima no será nunca el resultado de una mera voluntad sino que resultará de un proceso explícito de construcción del mismo.



Desde el lado del trabajador van a contribuir a la generación/construcción de este clima sus propias actitudes ante el trabajo que desempeña: implicación con el desarrollo y aplicación del conocimiento en el trabajo más allá de lo que pueda ser su compromiso contractual; adecuación a fórmulas de trabajo en equipo; una expresa voluntad de construir redes relacionales proactivas con los *stakeholders* más próximos a las tareas que desempeña (clientes, proveedores, agentes financieros, grupos de investigación...).

Del lado de la empresa, esa construcción del clima de confianza –esa construcción tranquila de una organización innovadora– requiere muchas otras decisiones. Parte de ellas se han de dar en los propios procesos iniciales de selección del personal, reclutando personas con perfiles y expectativas capaces de actuar en esa compleja trama, en la construcción de carreras profesionales donde las remuneraciones y la evolución de las personas en la organización se asocien, de manera clara, con sus aportaciones a la construcción de esa red de flujos innovadores competitivos y en el despliegue de recursos formativos –enfocados hacia metas técnicas, hacia el conocimiento del entorno y hacia el desarrollo personal– que faciliten la participación efectiva de los trabajadores en la construcción de esas redes.

Buena parte de las decisiones procederá de quienes se responsabilizan de la producción y de las operaciones, en cuyas manos está precisamente la materialización de ese estilo de empresa en el día a día; a ellos las empresas tienen que clarificarles, de manera nítida, sus metas, –como ha hecho recientemente France Telecom, vinculando el 30% del variable de sus directivos con el logro de “metas sociales”–, y tiene que auxiliarles para obtenerlas, tanto mediante decisiones organizativas como fortaleciendo sus competencias.

3. Capacidad de construir formas de cooperación

Las empresas tienen en sus manos un ilimitado y genérico banco de herramientas para fortalecer las formas de cooperación, en su interior y con el exterior. La articulación corporativa de esas redes de cooperación, inducidas directamente desde los órganos de toma de decisión de la empresa, y expresadas mediante formas de organización del trabajo y estilos y prácticas de dirección, es crítica para construir el único tipo de organización donde una empresa puede sostener durante largos períodos una exitosa cultura innovadora.

Los conceptos de “innovación abierta” exploran y validan el gran interés de este camino. Las decisiones organizacionales capaces de favorecer la actitud positiva del recurso hacia la cooperación han de ser las que, desde una profunda convicción en la virtud de estas formas de estar en el mundo, se esfuercen por hallar los modos más idóneos y eficientes de llevar a cabo esa cooperación en cada compañía, adecuándolos al momento concreto en que se encuentre la empresa, o permitiendo que la cooperación pueda surgir del trabajo ordinario de sus personas y equipos.

Muchas empresas son remisas a aceptar la cooperación como una vía ordinaria de trabajo —en su interior y con el exterior—, cuando no expresamente opuestas a recurrir a esas prácticas, acaso convencidas de sus propias capacidades para alcanzar sus objetivos, como vestigio de modelos de gestión fundados en el liderazgo de familias propietarias. Estas actitudes de las direcciones de las empresas se extienden por toda la organización, limitando con mucha frecuencia el pleno despliegue de sus capacidades y potencialidades, e incurriendo a menudo en fracasos estrepitosos, propios de estrategias de expansión improvisadas, en dominios y campos temáticos escasamente conocidos.

Las empresas andaluzas —muy frecuentemente empresas familiares— tienen en la expansión del recurso a una cooperación inteligente uno de sus principales retos, como se manifiesta tanto por los escasos casos de éxito de estrategias en dicho sentido protagonizados por empresas andaluzas (véanse como ejemplos de cooperación la iniciativa de Gea 21 o la trayectoria de la Corporación Tecnológica de Andalucía), como por el escaso uso que se hace de los fondos públicos especialmente previstos para el impulso de iniciativas empresariales en cooperación (Orden para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial de la Junta de Andalucía, por ejemplo) y las dificultades que experimenta la implementación efectiva de *clusters*.

Otras manifestaciones de esta “soledad asumida”, menos conocidas por ser más íntimas del sistema de gestión de las empresas, aparecen cuando se examinan los procedimientos de dirección de las compañías, tales como los procedimientos para adoptar y compartir decisiones o para agregar esfuerzos de diversos departamentos en el impulso de programas.

Una oportunidad excelente para el recurso a la cooperación en el impulso de la innovación viene de las oportunidades de colaboración abierta —y con frecuencia exigida— por los proyectos de I+D fomentados por la UE, por el Estado (los CENIT son un prototipo) y por buena parte de los proyectos alentados por las CCAA. Una cooperación, que se demoraba en aflorar, comienza a darse mediante los lazos que van estableciéndose entre un número creciente de empresas y diversas instituciones de generación y/o difusión del conocimiento, como son los Centros Tecnológicos. El País Vasco ha sido un buen paradigma de estas modalidades de cooperación, a menudo multidireccional —entre empresas, con los centros, y con otros agentes del conocimiento—, que ha conocido recientemente un nuevo hito con el impulso a los Centros de Investigación Cooperativa (CIC).

Incorporar la cooperación a los recursos de cada empresa obliga a importantes cambios en sus formas de trabajo, que sólo pueden adoptarse si media una determinación clara de la alta dirección de la empresa, y se implementa de una manera sensata, alineada con la estrategia empresarial. En caso contrario, y sin una fuerte actividad de comunicación interna, los procesos de cooperación pueden provocar trastornos operativos en el interior de la compañía, que se traducen en retardos y conflictos de difícil solución.



Una parte nada desdeñable de esa implementación vendrá de las decisiones de quienes tienen como misión recurrente la interacción con el exterior, quienes han de lograr vincular la empresa con los agentes del entorno, apartando inteligentemente los miedos a posibles resultados no deseados de esas interacciones, construyendo unas sólidas y permanentes relaciones con los clientes (la satisfacción de cuyas necesidades es la razón de ser de la empresa), y compartiendo las inquietudes y dudas sobre los cambios a introducir en la empresa con otras empresas –las vinculadas a procesos anteriores o posteriores a aquéllos de los que se ocupa la propia empresa; las entidades financieras que contribuyan a proveer ese recurso, las compañías que en algún momento pueden estar dispuestas a entrar en el capital de la sociedad para períodos más o menos duraderos de la vida de la empresa, etc.–.

La atención a los agentes situados en el entorno universitario y en los organismos públicos de investigación ha de tener un papel especial en ese entronque con el entorno, tanto los que operan en el medio regional como los que se hallan en el ámbito nacional o internacional. Las experiencias de la mayor parte de los países occidentales y de algunas de las grandes potencias emergentes son contundentes al respecto: el capital de conocimiento del medio universitario es crucial para el éxito de las estrategias de innovación. Y en ese medio universitario cobran un papel destacado, por sí mismas y como agentes de interfaz, las Escuelas de Negocio.

Otra parte muy importante de esta implementación corresponde a quienes tienen en sus manos las decisiones organizativas. A su alcance está instrumentar las estrategias destinadas a maximizar la interacción e integración de los equipos entre sí (es el caso de los responsables de comunicación, calidad, desarrollo corporativo...).

Más allá de las decisiones de los directivos de la empresa, los propietarios de ésta –sean o no sus directivos– tienen aún un gran reto que conseguir, fortalecer su “capital social”, bien mediante fórmulas que vinculen la empresa con los agentes que les ofrecen mayor garantía de un futuro innovador, o a través de intercambios accionariales con empresas terceras o la adopción de fórmulas de participación de éstas en los beneficios de esa colaboración, dando acceso a los trabajadores más señalados en el capital de las compañías o abriendo el capital de la compañía a nuevos socios (MAB, SCR, fondos especializados...). Un amplio repertorio de soluciones de cooperación para cimentar firmemente la construcción del clima de confianza interpersonal debe ser empleado por los propietarios de las empresas que deseen hacer de la innovación la clave de sus estrategias empresariales. El comportamiento de la propiedad –al menos en las pymes– es el factor clave para la construcción en la empresa de esta cultura innovadora.

En ese clima de empresa abierta puede lograrse de manera efectiva la consolidación de impulsos innovadores estables, capaces de conseguir la permanencia en la empresa de quienes más pueden aportar a su futuro.

4. La conciencia colectiva

La expresión “conciencia colectiva” tiene el riesgo de confundirse con la “identidad”, pero nos remite a otro conjunto de situaciones, las que conforman la conciencia de que todas las personas de la empresa comparten “un interés colectivo”, introducir la innovación en el corazón de la actividad de la empresa.

El nacimiento de esa conciencia se aviene mal con comportamientos “desleales” de la empresa, en particular en lo que se refiere al desarrollo de las relaciones laborales (carreras profesionales, regímenes remunerativos, transparencia informativa...) y es radicalmente opuesto a las prácticas empresariales que hacen de las estrategias de innovación figuras fugaces para el logro de determinadas ventajas a corto plazo –un contrato, una financiación, un incentivo–. En ese entorno la conciencia colectiva del valor de la innovación o no llega a nacer, o se traduce en frustración y, enseguida, en el desplome del capital social de la empresa, con los resultados propios de esa pérdida.

Para llegar a esa conciencia lo primero que se ha de alcanzar es el convencimiento, en todos los niveles directivos de la compañía, de que la innovación es un atributo imprescindible para la misma. No siempre es así y aún hoy son escasas las compañías andaluzas y españolas que reivindican, de manera solvente, su creencia en ese principio, en especial entre las pymes, como se refleja en los gráficos que siguen.

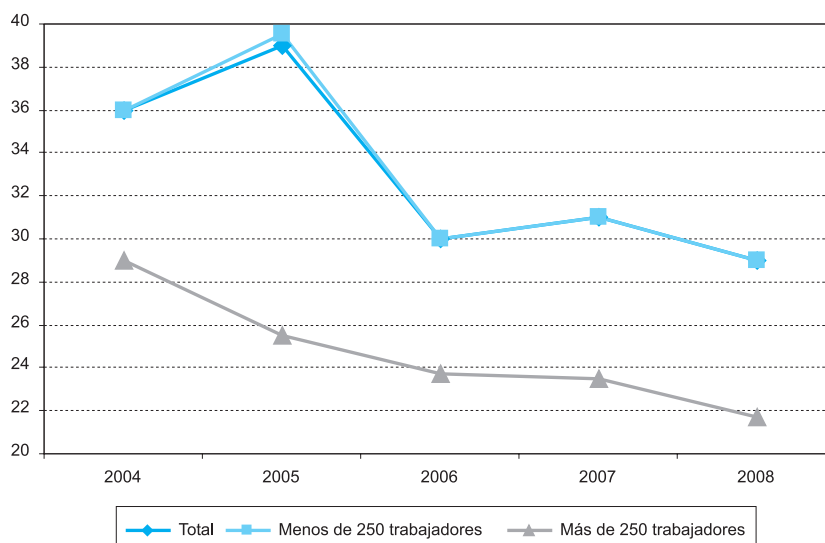
Gráfico 1. Empresas innovadoras en España



Fuente: INE. Encuesta sobre innovación en las empresas (varios años).

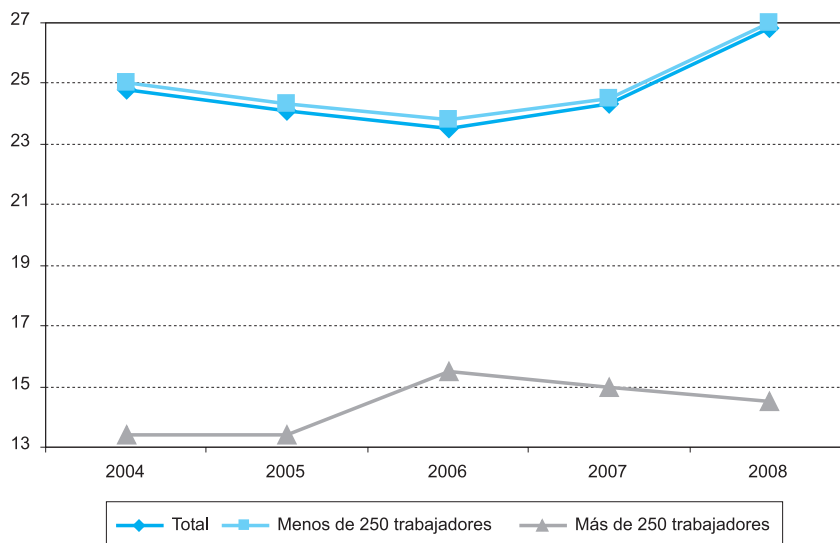


Gráfico 2. La ausencia de demanda innovadora, obstáculo para la innovación



Fuente: INE. Encuesta sobre innovación en las empresas (varios años).

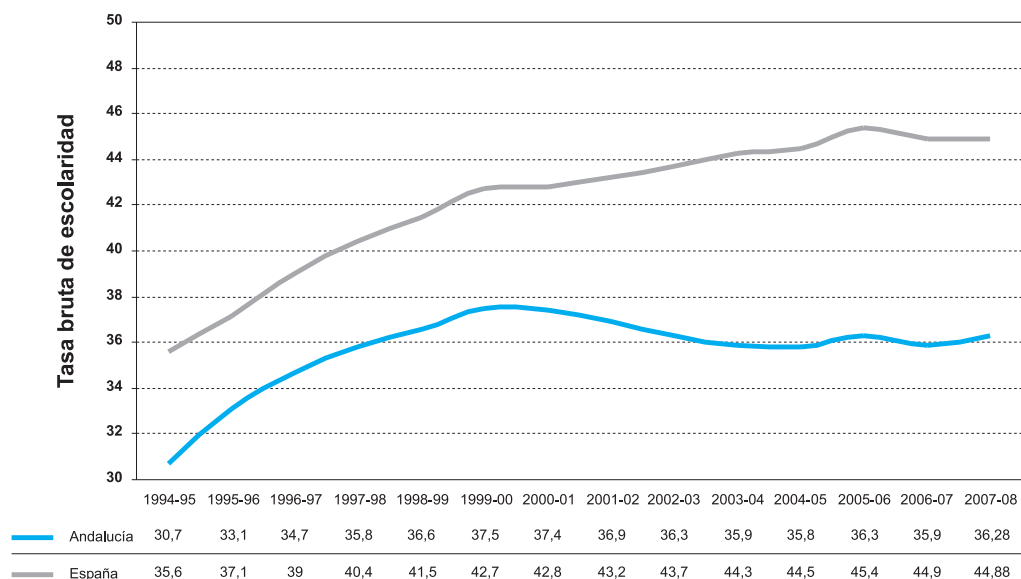
Gráfico 3. La ausencia del conocimiento, obstáculo para la innovación



Fuente: INE. Encuesta sobre innovación en las empresas (varios años).

Cuando se analiza en las series estadísticas de innovación, generadas por el INE, el peso de las empresas innovadoras en el conjunto, llama la atención como en los últimos años descendiende paulatinamente el número de las pymes que se consideran innovadoras, en contraste con el alza que registra dicha consideración entre las grandes empresas. Esta información nos pone ante la evidencia no sólo de que la presencia de la innovación es algo aún lejano para la mayoría de las empresas, sino también de que diversos factores están retrayendo la penetración de la innovación precisamente en el tejido más potente en la economía española, las pymes, que han de tener un papel especialmente destacado en la economía de regiones como Andalucía, donde la gran empresa tiene una escasa presencia. Mientras que las empresas innovadoras tienen una amplia presencia entre las grandes empresas, considerándose innovadoras prácticamente la mitad de las mismas, las pymes innovadoras (no están incluidas en estas estadísticas las micropymes) han pasado de ser el 30% en 2004 a rozar solamente el 20% en 2008, en una caída difícilmente interpretable teniendo en cuenta el esfuerzo de tantos agentes públicos y privados para conseguir precisamente lo contrario.

Paralelamente el INE nos muestra dos consideraciones inquietantes, la de la permanencia de un destacado colectivo de empresas (casi un 30%) que consideran que la innovación no es precisa, puesto que no se demanda, y la del alza de las empresas que reconocen en los déficits del conocimiento uno de los factores que obstaculiza la adopción de la innovación.

 Gráfico 4. Escolaridad Universitaria (1^{er} y 2^o Ciclo)


Fuente: EO: Evaluación del Sistema Andaluz de Innovación (2009) e IEA: Indicadores Sociales (2010).



Si estos temores pudiéramos distribuirlos regionalmente conoceríamos mejor los desequilibrios territoriales entre las empresas innovadoras; pero puesto que esto no es posible si hay, sin embargo, información estadística suficiente para realizar un acercamiento significativo a uno de ellos, la disponibilidad de conocimiento, mediante una aproximación a la construcción del stock de capital de conocimiento andaluz. Los resultados de este ejercicio llaman poderosamente e inquietantemente la atención ya que documentan de manera fehaciente que Andalucía tiene un comportamiento que va a acentuar, de manera negativa e importante, su diferencial de conocimiento respecto a España, al menos respecto a la generación que en los últimos años está preparándose para entrar en el mercado o se ha incorporado a él recientemente. Expresamos esa construcción del stock de capital de conocimiento en términos de la tasa de escolaridad universitaria que muestra Andalucía, y comparamos la serie de la evolución reciente de esa tasa con la evolución de la misma serie para el caso español. Los resultados se expresan en el siguiente gráfico y muestran un diferencial de casi ocho puntos entre las tasas de escolaridad universitaria de Andalucía respecto a España en el último curso para el que los Indicadores Sociales del Instituto de Estadística de Andalucía proporcionan información -2007-2008-, tres puntos más que el diferencial que existía a mitad de los noventa, en el inicio de la serie representada.

La información anterior nos muestra de manera expresiva cómo la consecución de una conciencia colectiva del valor de la innovación en las empresas es algo que está muy lejos de ser “natural” y, por tanto, cómo requiere una tarea específica de construcción. La necesidad de construir esa conciencia es, por otro lado, muy clara: la innovación en la empresa, la constante tensión hacia la innovación, es una necesidad. Sin ella la productividad y la competitividad van erosionándose hasta el fin de la empresa.

Entre las dificultades que las empresas pueden tener para interiorizar esa conciencia de la relevancia de la innovación cabe destacar cuatro de ellas, como consecuencia de procesos observados con frecuencia.

La primera dificultad nace de un factor interior a la empresa, con incidencia en la pyme andaluza: el contado número de sus cuadros medios y directivos en sus plantillas y, como consecuencia, las severas dificultades para disponer de personas que puedan atender de manera efectiva algo más que el día a día de la empresa. Esa escasez de recursos humanos en las plantillas de las empresas hace que los existentes, por más formación que tengan (y su nivel ha crecido notoriamente en los últimos años, como consecuencia entre otras cosas del serio trabajo de las Escuelas Negocio en la región), difícilmente puedan ocuparse de algo más allá de las tareas inmediatas.

Esta circunstancia va pareja a otra, también habitual en entornos empresariales de carácter familiar: las reservas para disponer de estrategias de fortalecimiento de los negocios.

La tercera dificultad, en parte consecuencia de la anterior, procede de la escasa exposición de las empresas andaluzas a los mercados internacionales y a los mercados que se expresan a través de la red, salvo en contados sectores, en los que –como ocurre en la agricultura intensiva– la penetración se detiene a menudo en etapas aún lejanas del consumidor final. Una mayor exposición a dichos mercados es una fuente de requerimientos de innovación. Esta circunstancia va cambiando paulatinamente, pero quizás con menor intensidad de lo que sería preciso para disponer de una base económica más sólida.

La cuarta dificultad se genera en la cortedad de miras con que a menudo se entienden los procesos innovadores y se determina a los agentes de los mismos. La comunidad internacional comenzó siendo muy estricta en lo que estadísticamente consideraba “innovador”, pero la secuencia de ediciones del *Manual Frascati* deja huella del camino seguido desde ese primer alcance restringido (innovaciones tecnológicas básicamente), hasta las comprensiones amplias que van ganando cada día más terreno, recuperando las perspectivas de quienes ya hace más de cuatro décadas se esforzaban por desentrañar qué se hallaba tras los cambios en las empresas. Comprender la innovación como un conjunto de procesos que pueden afectar a cualquiera de las esferas de actividad de la empresa es algo hoy plenamente aceptado, máxime cuando la crisis ha puesto en evidencia la fortaleza de procesos de innovación no tecnológicos para resolver los retos planteados.

Menos aceptada pero quizás relevante, es la consideración de que la innovación, en tanto que no sólo es cuestión de la empresa, introduce nuevos actores en escena que, en su calidad de partícipes de la innovación, requieren también apoyos y atenciones específicas. En esa categoría cabe inscribir desde la amplia familia de Centros Tecnológicos y Centros de Empresa (BIC, CEI...) en sus múltiples modalidades organizativas, hasta los agentes financieros especializados en la innovación (SCR, *business angels*...) o los agentes que coadyuvan a fortalecer la posición internacional de las empresas.

La huella de las viejas conceptualizaciones de la innovación –sintetizadas un tanto grotescamente en la consideración de la innovación como la resultante de la conjunción de un invento (I) y su desarrollo tecnológico (D)– en el tejido empresarial andaluz han pesado y aún pesan no sólo en la reserva con la que las empresas abordan cuestiones tan destacadas como los cambios en los modos de financiación, la gobernanza interna de sus corporaciones o sus posiciones en los mercados configurados en torno a la red, sino también en las restricciones con las que los propios órganos de la administración autonómica, más vinculados con el fomento de la innovación, han interpretado ésta a la hora de dar apoyo público a tales iniciativas.

Esos órganos apenas han adecuado sus políticas de incentivos a la innovación previas a la crisis, centradas entonces en el apoyo directo a las empresas que acometen mejoras tecnológicas, haciendo caso omiso a los fuertes cambios del entorno y atribuyendo o no el título de “innovador” sobre la base de apreciaciones ya inadecuadas a las múltiples modalidades en que la innovación es acometida por las empresas y a los retos que los mercados emergentes



en la red plantean a las mismas. Estamos lejos de modelos donde las políticas de fomento de innovación en la empresa resultan de acercamientos más complejos e integrales a estos problemas, como las formuladas en el País Vasco con una clara integración en sus políticas innovadoras de la estrategia de internacionalización (I+D+i+Internacionalización), o en Cataluña, con la conjunción en una misma plataforma de apoyo (ACC1Ó) de las acciones de fomento, internacionalización y financiación.

Las actuales políticas de fomento de la innovación – en Andalucía, y en muchas otras regiones españolas– dejan además fuera de su objeto de atención el amplio campo de agentes intermedios del sistema, atendidos con medidas periféricas al núcleo de incentivos, arbitradas sin las debidas garantías de continuidad en un plazo cierto... En ese contexto de precariedad, la importante red de agentes intermedios del sistema andaluz de innovación no tiene tampoco fácil alentar otras modalidades de innovación, ya que buena parte de los instrumentos que pueden emplear para ello son los proporcionados por los órganos responsables del diseño e instrumentación de las políticas de fomento. Y la naturaleza pública o “parapública” de muchos de esos agentes intermedios, donde son pocos los nacidos desde la iniciativa privada con recursos privados, o los nacidos desde instituciones que operan con recursos públicos o privados obtenidos en concurrencia competitiva, resta la posibilidad de recurrir a modos de apoyo alternativos.

Este cuarto problema no sólo tiene consecuencias en la medida que contribuye a consolidar una visión miope de la innovación entre las administraciones y entre las propias empresas, sino que también afianzan en ellas a quienes tienen acercamientos más conservadores a la innovación. Al no orientarse recursos de apoyo público para las nuevas demandas innovadoras deja a éstas sin los medios que las empresas de algunas otras CCAA. sí pueden estar obteniendo, a la par que deja sin uso parte de los recursos públicos de los que dispone para la innovación, en la medida que las fórmulas innovadoras tradicionales a las que se destinan son hoy de escaso atractivo para la mayoría de las empresas. Esta situación no es específica de Andalucía, sino que es compartida con otros espacios, e incluso con el Estado, como lo muestra el incremento que se está produciendo, en los tres últimos años, en los recursos para I+D+i no consumidos del que dan cuenta los informes de liquidación de los Presupuestos Generales del Estado, dados a la luz pública por el Ministerio de Economía y Hacienda. Las empresas, que por las dificultades para obtener en la actualidad recursos de capital, han de abordar en estos años los procesos innovadores sobre todo mediante la optimización de los recursos de conocimiento –propios y los que su capital relacional ponga a su alcance– y la mejora en profundidad de sus procesos organizativos hallan un escaso apoyo efectivo en las políticas innovadoras.

Las reseñas proporcionadas ponen de manifiesto algunas de las severas dificultades que hoy tiene la empresa andaluza para adoptar esa “cultura de la innovación”, sumándose a las ya serias reservas propias de cualquier cambio importante en el seno de la empresa, las que proceden de la timidez con que las instituciones que configuran las condiciones de entorno están procediendo a “innovar la innovación”.

En este terreno, más quizás que en los anteriores, las Escuelas de Negocio, entre las que la EOI tiene una larga y brillante trayectoria, cuentan con un amplio campo de impulso e intervención.

5. Los valores

Cuando Kliksberg emplea esta expresión “valores” lo hace inequívocamente en el sentido de los valores éticos que forman parte de la cultura. Desde la perspectiva de la cultura de innovación en la empresa es pertinente preguntarse acerca de los valores éticos que forman parte de esa cultura, aunque sólo fuera por el hecho de que sin esos valores difícilmente podría emplearse el término “cultura”, salvo como una metáfora lejana y equívoca.

Pero más allá de este motivo retórico, contar con un conjunto de principios claros y respetarlos son decisiones que van a permitir a las empresas poder consolidarse, minimizar la rotación de sus efectivos más destacados, avanzar con seguridad y sin temor a conflictos que pongan en peligro sus esfuerzos, asegurar su respetabilidad en las redes sociales donde interactúan y, en definitiva, mantener en permanente orientación y tensión sus métodos de ajuste y posicionamiento.

Si hablamos de “cultura de innovación en la empresa”, previsiblemente los valores éticos a los que nos referimos deban ser formulados en el marco de cada empresa particular, en función de los diversos factores peculiares que la configuran: productos, clientes, marco laboral, historia de la empresa. No parece fácil poder hallar un nutrido grupo de componentes que puedan señalarse como los valores éticos de la cultura innovadora de toda empresa; pero más allá de algunas afirmaciones relativamente genéricas, sí cabe enumerar algunas cuestiones sobre las que es conveniente que las empresas se pronuncien con claridad acerca de los principios éticos que va a emplear. Entre ellas cabe destacar al menos seis asuntos que se describen a continuación:

- **Transparencia en los procesos de adquisición de conocimientos.** Cualquier paso orientado a adquirir conocimientos de terceros debe hacerse de modo que queden claramente expresados los caminos seguidos en la adquisición de los mismos, correctamente expuestos los derechos de cada una de las partes que participan en esos procesos y respetados, en particular, los derechos de los agentes que más incidencia tengan en la adquisición de esos conocimientos.
- **Medios para salvaguardar los conocimientos que se adquieren.** La definición de los métodos que se adoptarán para esta salvaguarda (patentes, inscripciones de cualquier otro tipo...) y para su gestión interna (repositorios de recursos de conocimiento, accesos a BD de recursos.) son asuntos que, como en el caso anterior, deben quedar claramente fijados para facilitar la cultura de la cooperación y la extensión de la confianza.



- **Definición de los derechos de los agentes que participan en la generación de las innovaciones.** Si conviene disponer de unos procedimientos claros de obtención de los conocimientos, deben estar especialmente claros los mecanismos de retribución de los derechos de quienes hayan contribuido a ello, tanto si se trata de agentes externos a la empresa como si son parte de ella.
- **Determinación de los procedimientos a seguir para la resolución de conflictos en el diseño, generación o impulso de los procesos de innovación.** Los procesos innovadores no se implantan por lo general sin cambiar parte de los procedimientos y/o organizaciones preexistentes; y ello es una fuente tradicional de conflictos (amortización de puestos, cambios de categorías, modificaciones de centros de trabajo, etc.). Las empresas deberían tener principios claros para intervenir en los mismos y para evaluar desde esta perspectiva de previsión los conflictos generados por los procesos innovadores, antes incluso de decidir su implantación, considerando como ámbito de esa evaluación no sólo su propia plantilla, sino en sentido mucho más amplio, cuantos agentes interactúan con la empresa (clientes, proveedores –con especial incidencia en sus empresas auxiliares–, y otros posibles interesados). Estos procedimientos deben contribuir también a la determinación de los momentos más idóneos para implantar las innovaciones que se consideren pertinentes.
- **Determinación de la finalidad de la innovación en la empresa.** Esta reflexión explícita sobre las motivaciones de la empresa para innovar, significa reflexionar también sobre la misión de la empresa, sobre el papel en ella de la innovación. Si esta misión no es atractiva, o sufre constantes alteraciones, la permanencia en su entorno de algunos de sus principales activos humanos se verá comprometida.
- Si los principios éticos deben existir, no menos importante para el futuro de la empresa es la **determinación del modo en que los mismos sean formulados y difundidos y de que sistemáticamente sean objeto de cuidado y evaluación.** Cada empresa verá, en función de su dimensión, de sus fuerzas y del papel que le haya atribuido a otras formas de expresar su responsabilidad (RSC o similares), cómo gestionar este compromiso con la innovación, porque de “gestión” se trata. .

6. Algunas conclusiones

A modo de final cabe resaltar al menos cuatro conclusiones:

- La conveniencia de reforzar la atención a la difusión de la cultura innovadora entre todos los departamentos de las empresas, y en especial, entre aquéllos que más apartados se han mantenido de estas cuestiones (finanzas, recursos humanos...).



- La necesidad de prestar una especial atención a la interacción de la empresa con diversos agentes externos de importancia crítica para el afianzamiento de la cultura emprendedora, en especial con los que se ocupan de dar soporte a la internacionalización de las empresas, con los operadores financieros que diseñan e implementan nuevos productos, y con los agentes del sistema de generación y difusión del conocimiento.
- El interés de considerar la “cultura innovadora de la empresa” como una parte destacada del capital social de ésta, un intangible con numerosas consecuencias prácticas en la cuenta de resultados y en el alza de su valor.
- La necesidad de considerar la “construcción” de la cultura innovadora como una tarea de la gestión de la empresa, uno de los campos de gestión más importantes.



MEDITERRANEO ECONOMICO

www.mediterraneoeconomico.es

Números anteriores

1. PROCESOS MIGRATORIOS. ECONOMÍA Y PERSONAS
Coordinador: *Manuel Pimentel Siles*. ISBN: 978-84-95531-08-7
2. LA AGRICULTURA MEDITERRÁNEA EN SIGLO XXI
Coordinador: *José María García Álvarez-Coque*. ISBN: 978-84-95531-10-0
3. CIUDADES, ARQUITECTURA Y ESPACIO URBANO
Coordinador: *Horacio Capel Sáez*. ISBN: 978-84-95531-12-4
4. MEDITERRÁNEO Y MEDIO AMBIENTE
Coordinadora: *Cristina García-Orcoyen*. ISBN: 978-84-95531-14-8
5. LAS NUEVAS FORMAS DEL TURISMO
Coordinador: *Joaquín Auriolas Martín*. ISBN: 978-84-95531-20-9
6. ECONOMÍA SOCIAL. LA ACTIVIDAD ECONÓMICA AL SERVICIO DE LAS PERSONAS
Coordinador: *Juan Francisco Juliá Igual*. ISBN: 978-84-95531-24-7
7. MEDITERRÁNEO E HISTORIA ECONÓMICA
Coordinadores: *Jordi Nadal* y *Antonio Parejo*. ISBN: 978-84-95531-26-1
8. LOS RETOS DE LA INDUSTRIA BANCARIA EN ESPAÑA
Coordinador: *Francisco de Oña Navarro*. ISBN: 978-84-95531-28-5
9. VARIACIONES SOBRE LA HISTORIA DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO MEDITERRÁNEO
Coordinador: *Pedro Schwartz Girón*. ISBN: 978-84-95531-31-5
10. UN BALANCE DEL ESTADO DE LAS AUTONOMÍAS
Coordinador: *Francisco José Ferraro García*. ISBN: 978-84-95531-35-3
11. NUEVOS ENFOQUES DEL MARKETING Y LA CREACIÓN DE VALOR
Coordinadora: *María Jesús Yagüe Guillén*. ISBN: 978-84-95531-37-7
12. EUROPA EN LA ENCRUCIJADA
Coordinador: *Josep Borrell Fontelles*. ISBN: 978-84-95531-39-1
13. LOS DISTRITOS INDUSTRIALES
Coordinador: *Vicent Soler i Marco*. ISBN: 978-84-95531-40-7
14. MODERNIDAD, CRISIS Y GLOBALIZACIÓN: PROBLEMAS DE POLÍTICA Y CULTURA
Coordinador: *Victor Pérez-Díaz*. ISBN: 978-84-95531-41-4
15. EL NUEVO SISTEMA AGROALIMENTARIO EN UNA CRISIS GLOBAL
Coordinador: *Jaime Lamo de Espinosa*. ISBN: 978-84-95531-43-8
16. EL FUTURO DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA
Coordinador: *Juan Velarde Fuertes*. ISBN: 978-84-95531-48-3

