



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 E 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>