

Resumen

En este artículo se definen indicadores de estrategia, recursos y resultados del sector farmacéutico. El análisis de su evolución en el período 2003-2015, y las estimaciones de las relaciones entre ellos, confirman: a) la gran repercusión de la crisis en la actividad de la I+D+I del sector; b) la importancia de disponer de estrategias estables y fiables para un uso eficiente de los recursos; c) la «continuidad» entre las fases de desarrollar nuevos productos, patentar y exportar, propias del proceso del «laboratorio al mercado»; y d) una «inercia» en el comportamiento empresarial exportador, algo menor en innovar y patentar.

Palabras clave: I+D sector farmacéutico español, indicadores, financiación pública, expectativas, «del laboratorio al mercado».

Abstract

This article defines indicators of strategy, resources and results for the pharmaceutical industry. The analysis of its evolution from 2003 to 2015 and the estimation of the relationship between them suggest that: a) there exists a great influence of the crisis on the R&ED activity of the pharmaceutical industry, b) the importance of having stable and reliable strategies for an efficient utilization of resources, c) the 'continuity' among the different stages of developing new products, patenting and exporting: 'from the lab to the market' and d) an inertia in the export behaviour of firms, which is a bit lower regarding innovation and patenting.

Keywords: R&D Spanish pharmaceutical industry, indicators, public financing, expectations, «from lab to market».

JEL classification: C10, L65, O32, O38, Y10.

LA I+D EN EL SECTOR FARMACÉUTICO EN EL PERÍODO 2003-2015

Aurelia MODREGO RICO

Universidad Carlos III de Madrid

Andrés BARGE-GIL

Universidad Complutense de Madrid

I. INTRODUCCIÓN

La importancia de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I) en el sector farmacéutico va más allá de las consideraciones puramente económicas. La globalización de la I+D+I en todos los ámbitos y sectores es una realidad inexcusable que hay que tener en cuenta particularmente cuando sus resultados, además de tener un gran impacto económico, repercuten directamente en la salud y en el bienestar de los ciudadanos.

Desde comienzos de los años noventa en España se han desarrollado una serie de actuaciones de apoyo a la I+D en la industria farmacéutica de las que no hay información sobre la existencia de una evaluación global de los resultados obtenidos. Tampoco se conoce en qué medida en el diseño de las sucesivas actuaciones se han tenido en cuenta el alcance y repercusión de las experiencias anteriores.

La carencia de información a todos los niveles sobre el contexto en el que se toman las decisiones, su alcance y efectos, es un problema que lastra las actuaciones del sector público en España. La fragmentación de la información, cuando existe, entre los distintos departamentos y estamentos de la Adminis-

tración española da lugar a la formación de auténticos «silos de información» que impide tomar decisiones basadas en la evidencia, imposibilita llevar a cabo un seguimiento efectivo de las mismas y hacer una valoración de los resultados.

En este artículo se utiliza la información de la base de datos del *Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)* del Instituto Nacional de Estadística (INE) para el período 2003-2015 que permite, en primer lugar, encuadrar la actividad de I+D realizada en el sector farmacéutico en un contexto general y, en segundo lugar, establecer relaciones entre algunos indicadores de recursos y resultados. Ciertamente que este análisis no pretende ser un sustitutivo de lo que debería ser un ejercicio de evaluación del impacto de las actuaciones concretas de apoyo al sector, una práctica tan necesaria y que tanto cuesta incorporar en la Administración Pública española. Pero sí es una oportunidad para mostrar el alcance y las posibilidades que ofrece el análisis de la información del INE, y solicitar, una vez más, un acceso más fácil a sus bases de datos.

La organización del artículo es la siguiente. En primer lugar, se hace una descripción de la base de datos *PITEC* y se presentan unos datos generales del sector

farmacéutico en relación con el total de los sectores. A continuación, el artículo se estructura en dos secciones. En la primera de ellas se describe la evolución a lo largo del período 2003-2015 de un conjunto de indicadores de estrategia y recursos, y, también, de los resultados más representativos de la actividad de I+D del sector farmacéutico: patentes, innovación de producto y exportaciones. En la segunda sección se analiza: a) la relación de los indicadores de resultados con variables que recogen la financiación privada y pública de la I+D y la estrategia de investigación de las empresas, junto con otras variables de control; y b) las relaciones entre los propios indicadores de resultados. Se finaliza con un apartado de conclusiones.

II. MUESTRA Y DATOS GENERALES DEL SECTOR FARMACÉUTICO

1. Muestra

La muestra que se ha utilizado en este artículo es el *Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)* del Instituto Nacional de Estadística (INE), «un instrumento estadístico para el seguimiento de las actividades de innovación tecnológica de las empresas residentes en España» (INE, 2017). Las variables recogidas en este panel son seleccionadas a partir de la *Encuesta sobre Innovación en las Empresas y Estadística sobre Actividades en I+D*, y se actualizan cada año de acuerdo a la última recogida de datos. La información accesible está anonimizada, de manera que no permite la identificación de las empresas que componen el panel. Según figura en la referencia del INE anteriormente señalada, las téc-

nicas empleadas en el proceso de anonimización aseguran que, «los sesgos esperables son en cualquier caso pequeños».

Todos los datos de la muestra, incluidos los de la financiación pública y privada de la I+D, son proporcionados por las propias empresas a través de la *Encuesta sobre innovación en las empresas y estadística sobre actividades en I+D* anteriormente mencionada.

Los datos que se analizan en este trabajo corresponden a los años 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.

Cabe señalar que la población de empresas potencialmente innovadoras se muestrea en su totalidad (censal), así como la población de empresas mayores de 200 empleados. Las empresas menores de 200 empleados y

que nunca han declarado interés por la innovación se muestrean siguiendo un procedimiento de muestreo aleatorio estratificado. Para más información, véase: https://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia_pitec.pdf

2. Datos generales de la muestra y del sector farmacéutico

El número total de observaciones correspondientes a las empresas de todos los sectores de la muestra *PITEC*, entre 2003 y 2015, son 156.746, de las que 1.915 pertenecen a empresas del sector farmacéutico, lo que supone una representación del 1,22 por 100.

En el cuadro n.º 1 se puede ver la evolución del número anual de empresas de la muestra del sector farmacéutico, de otros sectores y del total de sectores.

CUADRO N.º 1

NÚMERO ANUAL DE EMPRESAS DEL PITEC (2003-2015) Y TOTAL DE OBSERVACIONES

AÑO	SECTOR FARMACÉUTICO	OTROS SECTORES	TOTAL
2003	144	7.139	7.283
2004	161	10.162	10.323
2005	175	12.628	12.803
2006	170	12.633	12.803
2007	164	12.644	12.808
2008	156	12.657	12.813
2009	152	12.665	12.817
2010	142	12.679	12.821
2011	138	12.690	12.828
2012	129	12.709	12.838
2013	128	12.711	12.839
2014	130	12.712	12.842
2015	127	12.717	12.844
TOTAL OBSERVACIONES	1.916	156.746	158.662

Fuente: *Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)* (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

CUADRO N.º 2

EL SECTOR FARMACÉUTICO EN EL CONTEXTO GENERAL (2003-2015)

VARIABLES	MEDIDA	SECTOR FARMACÉUTICO	TOTAL SECTORES	RELACIÓN SECTOR FARMACÉUTICO Y TOTAL SECTORES
N.º de observaciones	Unidades	1.916	158.662	1,21 por 100
Cifra media de negocios	Miles de euros	120.631,95	76.513,70	157,67 por 100
N.º medio de empleados	Unidades	271,5	331,52	81,9 por 100
Inversión media	Miles de euros	3.537,58	5.026,04	70,39 por 100
Exportaciones	Porcentaje de empresas exportadoras	72,28	53,01	19,27 p.p.
Gasto medio en I+D	Miles de euros	5.637,4	738,1	763,82 por 100

Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

microempresas y de las pymes, y creciente en las medianas y grandes empresas debido en muchos casos al crecimiento de las empresas de menor tamaño a lo largo del período.

En el cuadro n.º 2 figuran los valores promedios de las variables de tamaño, inversión, exportaciones y gasto en I+D de las empresas del sector farmacéutico y del total de la muestra.

Para completar la descripción de la muestra se ha clasificado el tamaño de las empresas en función del número de empleados de la siguiente forma:

Micro: hasta 10 empleados.

Pymes: más de diez y hasta 50 empleados.

Medianas1: más de 50 y hasta 250 empleados.

Medianas2: más de 250 y hasta 500 empleados.

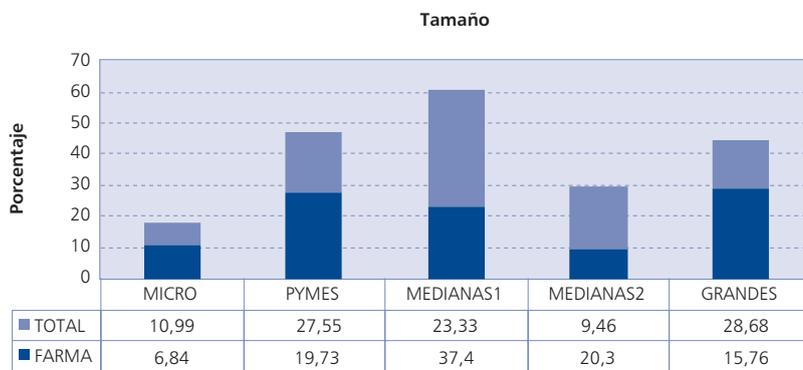
Grandes: más de 500 empleados.

Para una correcta interpretación de los datos hay que tener en cuenta que dichos datos se refieren a empresas distintas y anonimadas solamente cuando se especifica un año concreto. Cuando no es así, las observaciones pueden ser de empresas que permanecen en la muestra a lo largo de una serie de años.

De un análisis inicial de la permanencia de las empresas en este período se deduce que, de las 1.916 observaciones de empresas farmacéuticas, el 86,5 por 100 son de empresas que se han mantenido en la muestra durante todo el período 2003-2015. Si se considera una permanencia de once o doce años el porcentaje aumenta hasta el 99,7 por 100 y 93 por 100 respectivamente. Estos datos indican que los valores promedio anuales de las distintas variables que se describen en el siguiente apartado recogen en gran medida la evolución media de un colectivo de 127 empresas que han permanecido en la muestra desde el año 2003 hasta el 2015.

Hay ligeras diferencias en la permanencia de las empresas en la muestra en función de su tamaño. La presencia de las grandes en cuanto a porcentaje es algo mayor cuando la permanencia es de doce años, siendo menor el de las microempresas y el de las medianas, y similar el de las pymes. En general, se observa una evolución temporal decreciente del peso de las

GRÁFICO 1
DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA TOTAL POR TAMAÑO DE LAS EMPRESAS



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

Como se puede ver en el gráfico 1, la distribución porcentual del conjunto de observaciones del total de sectores y del sector farmacéutico refleja una mayor presencia de las empresas medianas en dicho sector en relación con el total que ha ido en aumento a lo largo del período.

III. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA I+D EN EL SECTOR FARMACÉUTICO

El análisis descriptivo de la I+D en el sector farmacéutico, cuyos resultados se presentan en esta sección, tiene como objetivo mostrar la evolución de un conjunto de indicadores que recogen el planteamiento y esfuerzo que las empresas del sector han realizado en investigación y desarrollo (I+D) a lo largo del período 2003-2015, y los resultados obtenidos. Los datos que se han utilizado son exclusivamente de las empresas de la muestra *PITEC*.

Para facilitar su lectura se ha recurrido a los gráficos, acompañados de los cuadros correspondientes, en los que se representa la trayectoria de cada uno de los indicadores, tanto para el sector farmacéutico (*Farma*) como para el resto de los sectores (*Nofarma*). Cuando hay algún desglose que dificulta su comprensión, los gráficos solo recogen datos del sector *Farma* o del total de los sectores (*Total*).

Los indicadores analizados son, por un lado, los de estrategia y recursos de la I+D que representan el esfuerzo en investigación y, por otro lado, los indicadores de resultados de la I+D. Los indicadores de estrategia y recursos son: Estrategia de I+D: internalización *versus* externalización de la I+D; Personal de I+D interna; Gasto en I+D; y Financiación de la I+D. Los indicadores de resultados son: Patentes; Innovación de productos; y Exportaciones fuera del ámbito de la Unión Europea (UE), y ventas en el ámbito de la UE.

1. Estrategia y recursos

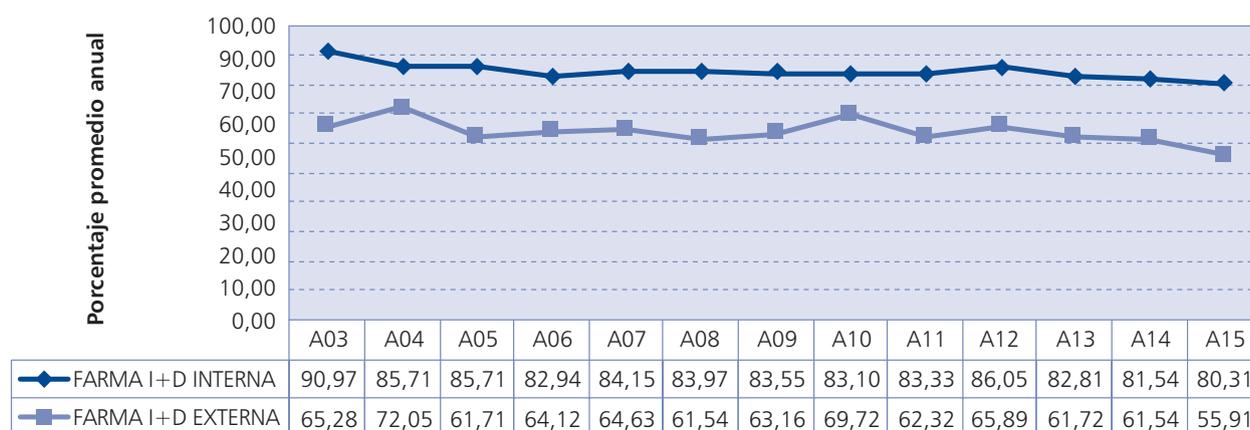
1.1. Estrategia: internalización *versus* externalización de la I+D

La estrategia de I+D de las empresas se refiere a la decisión de realizar I+D en la propia empresa (I+D interna) y/o adquirirla del exterior (I+D externa). Como se puede observar en el gráfico 2, el porcentaje de las empresas del sector farmacéutico que realizan I+D en la propia empresa y el de las que la adquieren del exterior disminuyen a lo largo del período, manteniendo entre ambos una diferencia en torno a 25 p.p.

Si se analizan las posibles combinaciones de hacer I+D interna y/o adquirir I+D del exterior, los resultados muestran que:

- El porcentaje promedio de las empresas que no realizan I+D ni la adquieren supera el 12 por 100, pasando del 11,8 por 100 en 2004 al 15,7 por 100 en 2015.

GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DE LA I+D INTERNA Y DE LA I+D EXTERNA EN EL SECTOR FARMACÉUTICO



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (*PITEC*) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

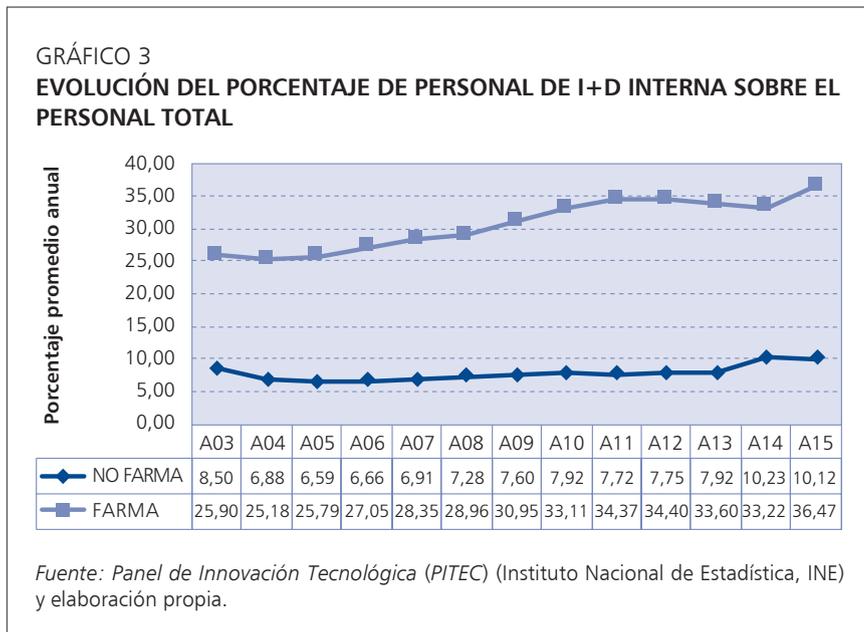
- En torno al 60 por 100, con una tendencia decreciente, está el porcentaje de las que realizan I+D interna y adquieren I+D externa.
- El menor porcentaje, en torno al 3 por 100, corresponde a las empresas que solamente adquieren I+D externa.

1.2. Personal de I+D interna

En el gráfico 3, que recoge la evolución del porcentaje de personal de I+D interna sobre el número total de empleados, se puede apreciar una tendencia creciente en las empresas del sector farmacéutico a lo largo del período, y un cierto estancamiento en las del resto de los sectores, salvo en los dos últimos años. Esto se traduce en un aumento de la diferencia al final del período a favor del sector farmacéutico que pasa de ser de 17,4 p.p. en 2003 a 26,3 p.p. en 2015.

El porcentaje promedio de mujeres en I+D interna en el sector farmacéutico, con valores próximos al 51,7 por 100, está muy por encima del 12,5 por 100 de los otros sectores, percibiéndose una leve tendencia a la baja en ambos casos.

El porcentaje promedio de investigadores entre el personal de I+D interna en el sector farmacéutico a lo largo del período se sitúa alrededor del 40 por 100 frente al 24,5 por 100 de los otros sectores, presentando una ligera tendencia a la baja. En el año 2015 el total de investigadores en el sector farmacéutico supera las 5.650 personas, de las que el 58 por 100 son mujeres. El porcentaje de doctores mantiene una estabilidad desde el 2003, con un valor promedio del



12 por 100, muy superior al 2 por 100 del resto de los sectores.

1.3. Gasto en I+D

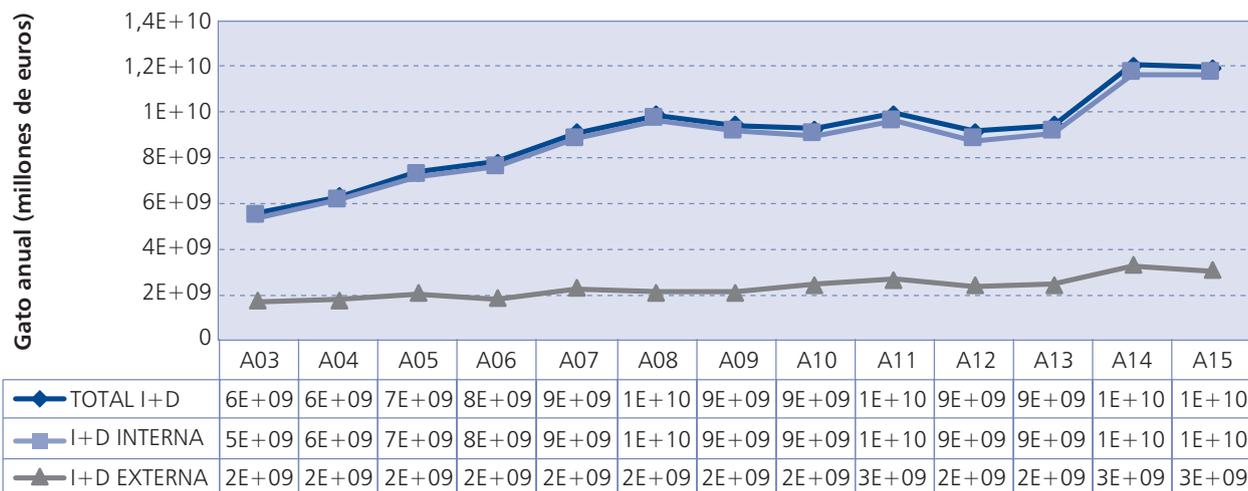
Con la finalidad de hacer una valoración más detallada del esfuerzo relativo en gasto en I+D del sector farmacéutico, el gráfico 4 muestra la evolución del gasto total de I+D de las empresas de todos los sectores de la muestra PITEC, desglosado en I+D interna y externa. Como se puede observar, hay un crecimiento importante del gasto total hasta el 2008, con un estancamiento que oscila alrededor de los 9.500 millones de euros hasta el 2013, seguido de un crecimiento importante en el año 2014 (28 por 100) que no continúa en el año 2015.

El porcentaje del gasto en I+D interna sobre el total apenas varía a lo largo del período situándose en valores próximos al 97 por 100, muy por encima del porcentaje del sector farmacéutico como se puede ver a continuación.

La evolución del gasto en I+D de las empresas del sector farmacéutico de la muestra PITEC presenta ciertas características diferenciadas respecto del total. En el gráfico 5 se ve como el gasto anual en I+D de las empresas farmacéuticas de la muestra experimenta un crecimiento importante entre 2003 y 2009 (el 55,9 por 100), pasando de valores próximos a los 600 millones de euros en 2003 a casi 934 millones de euros, con una paralización hasta 2012 en torno a los 921 millones de euros, que es seguida de un fuerte retroceso en los tres últimos años por un importe superior a los 100 millones de euros.

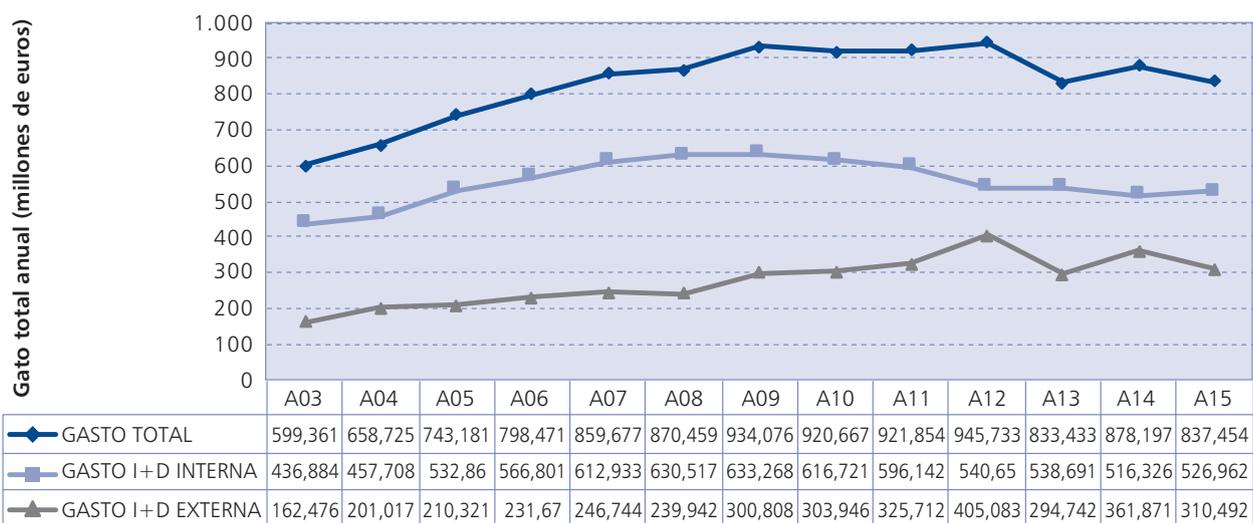
El comportamiento del gasto en I+D interna hasta 2009 es muy similar al del gasto total. A partir de este año, el gasto en investigación de las empresas desciende hasta el 2012, con un estancamiento en los últimos años cercano a los 530 millones de euros, cifra análoga a la del 2005. En términos relativos, el porcentaje del gasto en I+D in-

GRÁFICO 4
GASTO TOTAL EN I+D



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

GRÁFICO 5
EVOLUCIÓN DEL GASTO EN I+D DEL SECTOR FARMACÉUTICO



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

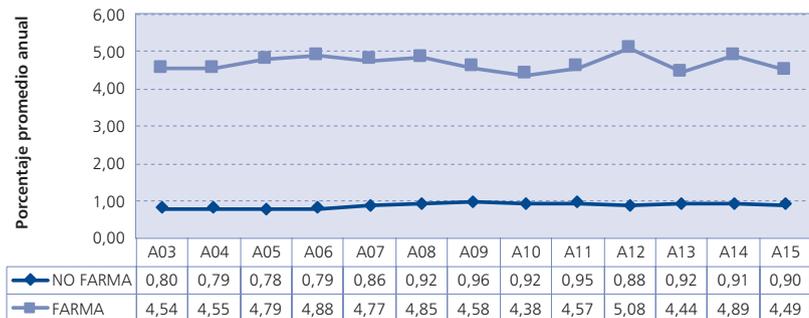
terna disminuye (72,9 por 100 en 2003, 67,8 por 100 en 2009 y 62,9 por 100 en 2015).

El gasto en la compra de servicios de I+D crece un 91,13 por

100, pasando de representar el 27,1 por 100 del gasto en I+D en el año 2003 al 37,07 por 100 en 2015, con una ralentización en los últimos años que oscila alrededor de los 320 millones de

euros, muy por encima de los 162,4 del año 2003. Este aumento del gasto en I+D externa no ha sido suficiente para compensar la disminución del gasto en I+D interna a partir de 2009.

**GRÁFICO 6
GASTO EN I+D SOBRE CIFRA DE NEGOCIOS**



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

El descenso en el gasto de I+D de las empresas del sector farmacéutico es más evidente si se analiza la evolución del gasto promedio por empleado que pasa de 16.010 euros/empleado en el año 2011 a los 14.561 euros/empleado en 2015, valor similar al de 2004.

La disminución del esfuerzo económico en I+D no es tan per-

ceptible si se considera el porcentaje del gasto total anual sobre la cifra de negocios, (gráfico 6). Al aumento hasta el 2008 le sigue un descenso con oscilaciones alrededor del 4,6 por 100, valor ligeramente inferior al promedio del período anterior. En el resto de sectores se detecta un muy leve ascenso hasta el 2009 seguido de un descenso que sitúa el esfuerzo del gasto en el 2015

en el 0,90 por 100, valor inferior al de 2008.

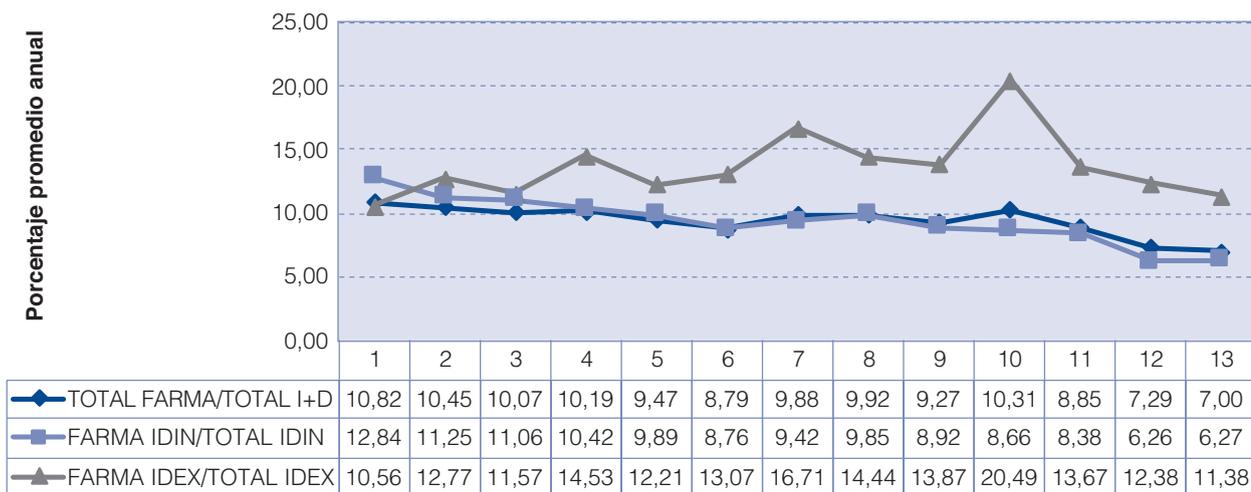
Si se comparan el gasto total y los gastos en I+D interna y externa del sector farmacéutico en relación con los gastos del total de sectores (gráfico 7), se observa que:

- El porcentaje del gasto en I+D del sector farmacéutico respecto al total decrece, pasando del 10,8 por 100 en 2003 al 7 por 100 en 2015.
- El porcentaje de gasto del sector en I+D interna en relación con el total en I+D interna también decrece, siendo menos clara la tendencia del porcentaje en I+D externa debido a algunas oscilaciones.

1.4. Financiación de los gastos de la I+D interna

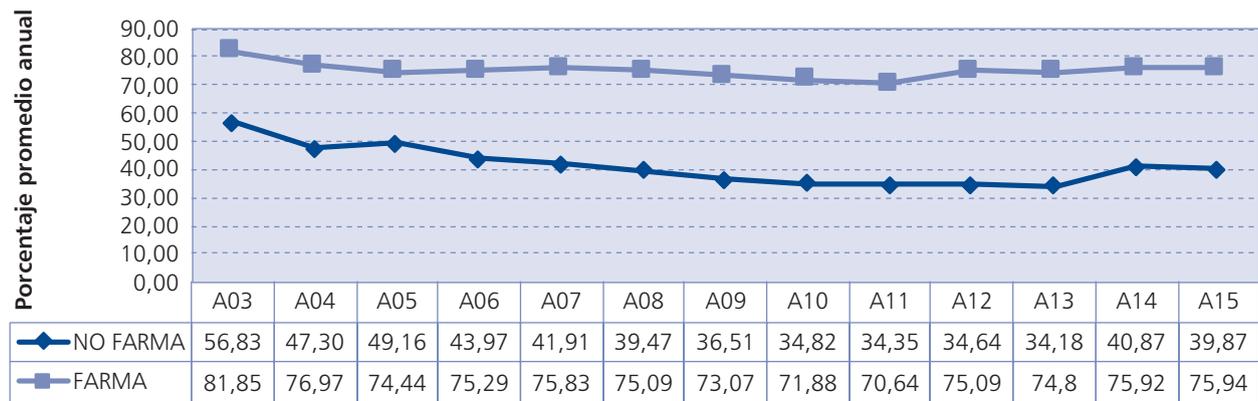
Para analizar la financiación de la I+D interna se ha tenido en cuenta la financiación a

**GRÁFICO 7
EVOLUCIÓN DEL GASTO DEL SECTOR FARMACÉUTICO EN I+D**



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

GRÁFICO 8
GASTO DE I+D INTERNA FINANCIADA CON FONDOS PROPIOS



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

cargo de la propia empresa (fondos propios), la financiación pública (fondos públicos) y los fondos procedentes del extranjero.

En el gráfico 8 figura la evolución del porcentaje promedio de la financiación de la I+D interna correspondiente a los fondos propios. Se evidencia una tendencia decreciente del esfuerzo por parte de las empresas del sector farmacéutico entre 2003 y 2011, menos acusada que la del resto de los sectores, con una leve recuperación en los últimos años. El promedio de financiación con fondos propios a lo largo del período es aproximadamente el 75 por 100.

Es notable el aumento de la diferencia en financiación propia entre las empresas del sector farmacéutico y las del resto de sectores, que pasa de 25 p.p. en 2003 a 36,1 p.p. en 2015, a pesar del ligero aumento en los dos últimos años de las no farmacéuticas, cercano al 40 por 100.

GRÁFICO 9
GASTO DE I+D INTERNA FINANCIADA CON FONDOS PÚBLICOS (*)



(*) Información anual continuada disponible a partir de 2007.

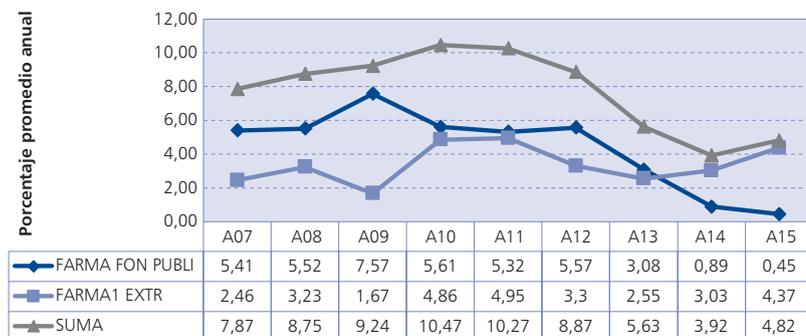
Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

El gráfico 9 recoge los datos de financiación pública y su evolución. Se puede ver como el porcentaje promedio anual del gasto de I+D interna financiado con fondos públicos, tanto del sector farmacéutico como del resto de sectores, desciende drásticamente desde el año 2010, siendo este descenso más acusado en el primer caso, de tal forma que en los dos últimos años se sitúa por debajo del porcentaje promedio del resto de los sectores con diferencias apreciables.

Solamente en los tres últimos años se ha pasado de una financiación pública de 16,5 millones de euros a 2,4 millones de euros, lo que supone una disminución del 85,5 por 100.

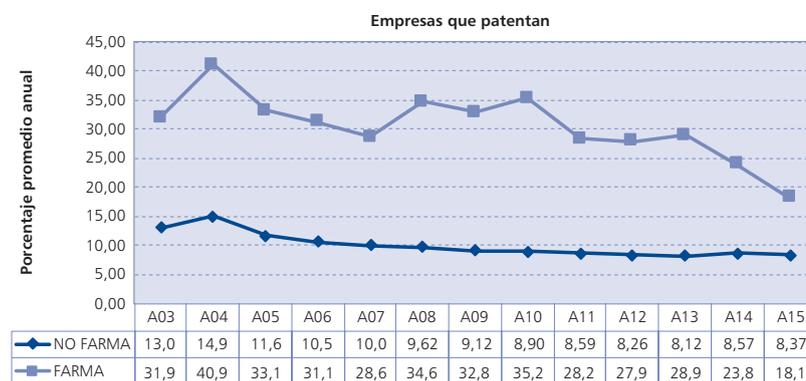
Los datos del gráfico 10 muestran un crecimiento de la financiación con fondos provenientes del extranjero a partir del 2009 que, como se puede apreciar, en ningún caso llega a compensar el desplome de la aportación de fondos públicos.

GRÁFICO 10
GASTO DE I+D INTERNA SECTOR FARMACÉUTICO FINANCIADO CON FONDOS PÚBLICOS Y DEL EXTRANJERO



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

GRÁFICO 11
EMPRESAS QUE PATENTAN



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

menor, también se aprecia una trayectoria decreciente a partir del 2004 que, al ser más moderada, se traduce en una reducción de la diferencia con el sector farmacéutico que pasa del 18,9 por 100 en 2003 al 9,7 por 100 en 2015.

2.2. Innovación en productos

Para estudiar la innovación en productos se consideran dos indicadores: el porcentaje de empresas que han desarrollado nuevos productos y el porcentaje de ventas de productos nuevos para el mercado. Como se puede apreciar en los gráficos 12 y 13, la senda de ambos indicadores es muy semejante a la del porcentaje de empresas que patentan.

En innovación de productos hay un leve crecimiento, escasamente significativo entre 2003 y 2010, seguido de un descenso muy acusado que parece recuperarse en los dos últimos años. Ocurre lo mismo cuando se observa la trayectoria de las ventas de nuevos productos para el mercado, con una tendencia de crecimiento hasta el 2010 seguida de un decrecimiento a partir de dicho año, sin que en este caso, se perciban indicios de recuperación. En ambos casos la evolución de los otros sectores es muy similar a la del sector farmacéutico.

2.3. Exportaciones

El análisis de la información sobre exportaciones requiere tener en cuenta los cambios en las bases de datos del INE desde el año 2006. Desde ese año hay dos variables que recogen de forma diferenciada las ventas de productos fuera de España, de-

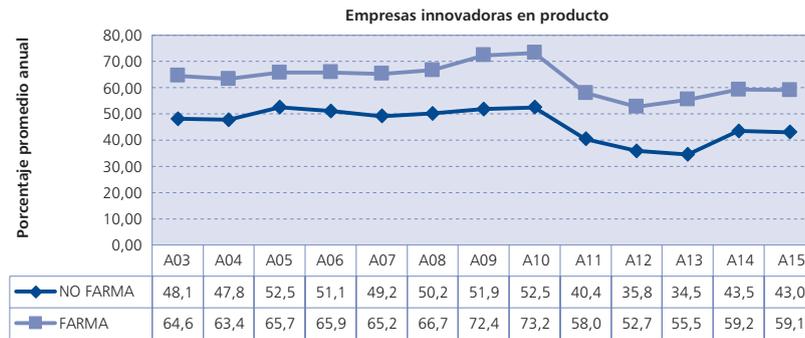
2. Indicadores de resultados

Los indicadores seleccionados para analizar los resultados de la I+D son porcentaje de patentes; porcentaje de nuevos productos, y de ventas de nuevos productos para el mercado; y porcentaje de exportaciones, dentro y fuera del ámbito de la Unión Europea (UE), y peso relativo de las mismas respecto del total.

2.1. Patentes

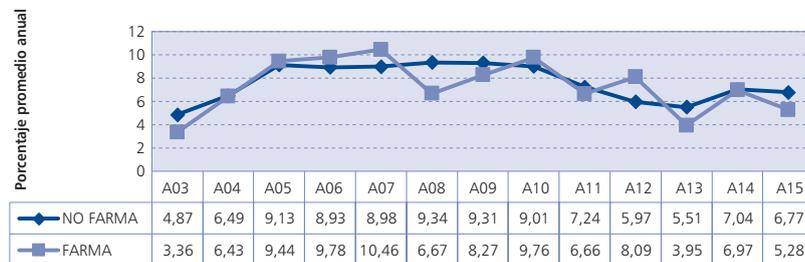
El gráfico 11 muestra como el porcentaje de empresas del sector farmacéutico que patentan se mantiene desde 2003 hasta 2010 entre el 30 por 100 y el 35 por 100, y disminuye a continuación hasta situarse por debajo del 20 por 100 en 2015. En el resto de sectores, con una propensión a patentar mucho

GRÁFICO 12
EMPRESAS CON NUEVOS PRODUCTOS



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

GRÁFICO 13
VENTAS DE NUEVOS PRODUCTOS PARA EL MERCADO



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

pendiendo si son ventas a países de la Unión Europea, (España queda excluida), AELC o países candidatos a la UE (entregas comunitarias), o son a otros países distintos a los anteriormente reseñados (exportaciones). Es a partir del año 2008 cuando se puede desglosar el porcentaje correspondiente a las exportaciones y a las ventas dentro de la UE.

Los indicadores que se van a analizar son el porcentaje de empresas exportadoras y el peso relativo de las exportaciones de las empresas del sector farma-

céutico sobre el total de exportaciones. En ambos casos se va a diferenciar si son exportaciones o ventas dentro de la UE.

Como se ve en el gráfico 14, hasta el año 2006 el comportamiento exportador de las empresas farmacéuticas y de las del resto de los sectores es muy similar. En ambos casos se produce un ascenso en la propensión a exportar los dos primeros años seguido de un descenso, más acusado en el caso de las farmacéuticas, a pesar de lo cual consiguen mantener una ventaja cerca de los 30 p.p.

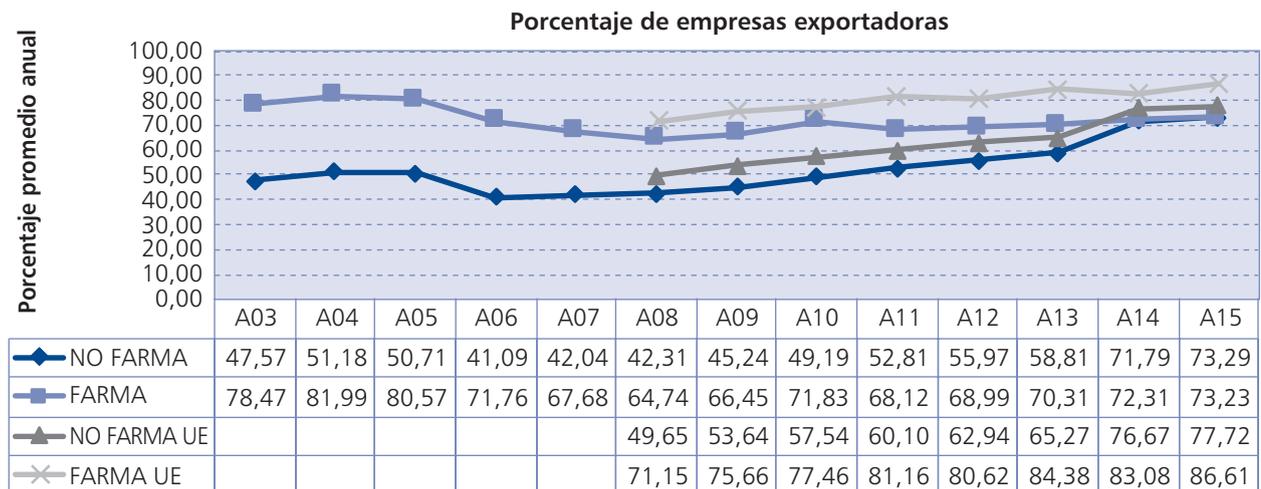
A partir del 2006 se perciben algunas diferencias en la trayectoria de los dos grupos de empresas. Mientras que la propensión exportadora en los sectores no farmacéuticos se recupera, la del sector farmacéutico sigue disminuyendo hasta 2008, a partir del cual vuelve a crecer, pero con un ritmo menor, de forma que la diferencia entre los dos grupos se va acortando hasta llegar a ser cero en el año 2015.

Esta situación se observa también en las ventas en el ámbito de la UE, (o exportaciones en el ámbito de la UE), a partir de 2008. La tendencia exportadora en UE de las empresas de todos los sectores es creciente, siendo algo menor en el sector farmacéutico que parte con una ventaja de 20 p.p. en 2003 que se reducen a 10 en el 2015.

El mayor despegue exportador de las empresas no farmacéuticas, dentro y fuera de la UE, posiblemente sea debido a una reacción más rápida en la búsqueda de nuevos mercados para sus productos ante la retracción de la demanda interna como consecuencia de la crisis.

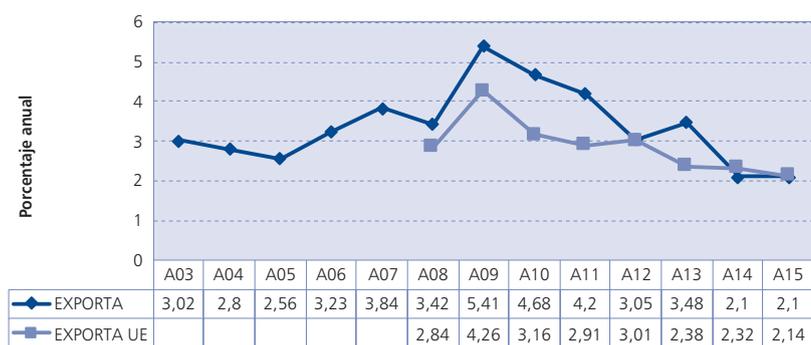
El peso de las exportaciones del sector farmacéutico fuera de la UE respecto al total alcanza su valor máximo en el año 2009 y desciende al final del período a un nivel inferior al del 2003 (gráfico 15). El peso de las ventas a la UE, que comienza siendo menor que el de las exportaciones, también empieza a decrecer a partir del 2009 aunque más suavemente, llegando a igualarse en el 2015 con el de las exportaciones a países no europeos. En conjunto, las exportaciones del sector farmacéutico junto con las ventas dentro del ámbito de la UE representan el 4,24 por 100 del total en el año 2015.

GRÁFICO 14
EXPORTACIONES



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

GRÁFICO 15
PESO DE LAS EXPORTACIONES DEL SECTOR FARMACÉUTICO



Fuente: Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) (Instituto Nacional de Estadística, INE) y elaboración propia.

Destaca también el esfuerzo de las empresas en la financiación de I+D interna con fondos propios que, a pesar de disminuir, en el 2015 todavía supone el 75,9 por 100 del gasto total, y en la captación de fondos del extranjero que no llegan a compensar la disminución de fondos públicos.

El retroceso a lo largo del período de los indicadores de resultados de patentes, nuevos productos y, algo menos, en exportaciones son una prueba fehaciente de las consecuencias de la falta de una política de apoyo público a la I+D+I que, en divergencia con Europa, no solo ha recortado recursos, sino que ha mantenido unos sistemas de incentivos inadecuados y unas estructuras de gestión ineficientes, con el resultado de una ejecución del presupuesto en el año 2017 de tan solo el 30 por 100 (COSCE, 2018; Xifré, 2018).

En resumen

Los resultados del estudio del proceso evolutivo de los indicadores de estrategia, recursos y resultados en el período 2003-2015 muestran las circunstancias extremas en las que, en general, se ha desarrollado la actividad de I+D en España durante la crisis (Lobo, 2017). El

sector farmacéutico no ha sido una excepción, a pesar de partir de una mejor posición que le ha permitido aumentar el personal de I+D a lo largo del período con una presencia importante de mujeres (51,7 por 100), de investigadores (40 por 100) y de doctores (12 por 100), muy por encima del resto de los sectores.

IV. RELACIONES ENTRE RESULTADOS Y ESTRATEGIA Y RECURSOS DE LA I+D EN EL SECTOR FARMACÉUTICO

En esta sección se hace una síntesis de los resultados de las estimaciones realizadas con la finalidad de:

- Analizar la posible relación entre los indicadores de resultados (probabilidad de patentar, de desarrollar nuevos productos y de exportar, dentro y fuera del ámbito de la UE), y los indicadores de estrategia y recursos. Explorar la existencia en el sector farmacéutico de una *continuidad* en tres de las fases del proceso del *laboratorio al mercado*: patentar, desarrollar nuevos productos y exportar.
- Detectar una posible *inercia* en el comportamiento investigador, innovador y exportador de las empresas

1. Variables explicativas

Las variables explicativas incluidas en los modelos de regresión son las siguientes:

– Financiación

Porcentaje del gasto de I+D interna financiada con:

- Fondos propios de la empresa en t, t-1, t-2.
- Fondos públicos en t, t-1, t-2.

– Externalización de la I+D

Porcentaje de gasto de la I+D externa realizada en:

- Centros de investigación nacionales.
- Centros de investigación extranjeros.
- Empresas nacionales.
- Empresas extranjeras.
- Tamaño de las empresas.
 - Microempresa.
 - Pequeña y mediana.
 - Mediana.
 - Grande.
- Desarrollo de actividades basadas en ciencias y tecnologías biológicas.
 - Variable dicotómica.
- Temporalidad.
 - Variables dicotómicas bianuales.
- Indicadores retardados.
 - Probabilidad de patentar en t-1, t-2.
 - Probabilidad de desarrollar nuevos productos en t-1, t-2.
 - Probabilidad de exportar en t-1, t-2.

2. Relaciones entre las variables explicativas y la probabilidad de patentar, desarrollar nuevos productos y exportar

De las estimaciones obtenidas y su contrastación estadística se han podido identificar las siguientes relaciones.

– *Financiación de la I+D interna*

- Las variables de financiación de la I+D interna, pública y de la propia empresa, tanto si se consideran los fondos recibidos en el mismo año o en años anteriores, tienen una relación estadísticamente significativa con la probabilidad de patentar. Esta relación es mayor cuando los fondos son públicos.

- La relación de estas variables de financiación con la probabilidad de desarrollar nuevos productos es menor que en el caso de patentes, siendo las de financiación previa de la propia empresa las que son más significativas.

- Las variables de financiación pierden relevancia directa para las exportaciones, salvo cuando se trata de los fondos propios en el caso de exportaciones fuera de la UE y de los fondos públicos en las ventas dentro de la UE. Cabe reseñar que, como en los dos tipos de exportaciones se da una relación significativa con la propensión a patentar de las empresas y con la de desarrollar nuevos productos, no se puede descartar que haya una relación indirecta tanto con la financiación privada como con la pública.

– *Externalización de la I+D*

- Existe una relación positiva muy significativa entre la probabilidad de patentar y el porcentaje de gasto en I+D externa adquirida a organismos de investigación y a empresas, tanto nacionales como a extranjeros, siendo mayor cuando se trata de estos últimos.

- En innovación de producto la relación es significativa y similar cuando la I+D externa

se obtiene de organismos de investigación nacionales y de empresas, tanto nacionales como extranjeras.

- En exportaciones fuera de la UE la única variable que no tiene ninguna relación con la probabilidad de exportar es la que recoge el porcentaje de gasto de la I+D externa realizada en organismos de investigación nacionales, siendo muy significativo el gasto a organismos de investigación extranjeros. Cuando se trata de exportaciones dentro de la UE no se ha detectado ninguna relación significativa.

— *Tamaño*

En relación con las microempresas:

- Las empresas grandes tienen una mayor tendencia a patentar, a desarrollar nuevos productos y a exportar, dentro y fuera del ámbito de la UE.

- Las empresas medianas muestran una mayor propensión a patentar y a exportar, dentro y fuera del ámbito de la UE.

- Las pequeñas y medianas empresas innovan más y exportan más, dentro y fuera de la UE.

— *Actividad basada en ciencia y tecnología biológica*

- Los resultados indican que las empresas que desarrollan actividades basadas en ciencias y tecnologías biológicas tienen una mayor propensión a patentar e introducir nuevos productos, pero no a exportar.

— *Temporalidad*

- Las variables de temporalidad recogen un cambio de tendencia significativo en la pro-

babilidad de patentar, de desarrollar nuevos productos y de exportar fuera de la UE en torno al año 2010, tal como se ha visto en los gráficos 11, 12 y 14.

— *Indicadores de resultados con retardo*

- Cuando en las regresiones se introducen como variables explicativas resultados de años anteriores relativos a patentes, innovación de producto y exportaciones, las estimaciones obtenidas reflejan las características de las distintas fases del proceso del laboratorio al mercado.

- En el caso de las patentes, tanto los fondos privados como los públicos, siguen teniendo una relación significativa con la probabilidad de patentar, incluso si se incluyen variables de patentes, con uno y con dos retardos, lo que puede interpretarse como una inercia en la protección industrial de los resultados obtenidos

- En innovación de productos destaca la significatividad de la financiación propia de la empresa y la propensión a patentar e innovar en el año anterior. Esto indica una interrelación entre el desarrollo de productos y la protección industrial, y un nivel de inercia en la actividad innovadora.

- En exportaciones, dentro y fuera de la Unión Europea, la inercia exportadora es mayor que en innovación de productos. Es significativa la relación con la propensión a patentar y a desarrollar nuevos productos en el año anterior, lo que vuelve a poner de relieve la importancia de la actividad de I+D, la protección industrial y la innovación en el sector farmacéutico en la capacidad de exportar.

En resumen

1. Los resultados de las regresiones realizadas demuestran la existencia de una relación directa entre las variables de financiación de la I+D interna, pública y privada, en el mismo año y en años anteriores, con la probabilidad de patentar y desarrollar nuevos productos, y, algo menor, con la probabilidad de exportar dentro y fuera del ámbito de la UE. Esto parece indicar una disminución de dicha relación a medida que los resultados de la investigación se aproximan al mercado.
2. La relación directa de la financiación pública y de las propias empresas en años anteriores para realizar actividades de I+D interna con la propensión a patentar y desarrollar nuevos productos es una prueba de la necesidad de que, tanto en el ámbito público como en el empresarial, exista un sistema de incentivos y estrategias estables de financiación que, por un lado, proporcionen un marco de seguridad para el desarrollo de la actividad investigadora y, por otro lado, recojan las necesidades y singularidades de las distintas fases del proceso del laboratorio al mercado.
3. Cabe destacar, también, la relación entre patentes y desarrollo de nuevos productos, y las variables que recogen distintas estrategias de externalización de la I+D mediante la compra de servicios a centros de investigación o a empresas en los ámbitos nacional e internacional. Esta relación es algo menor cuando se trata de exportaciones.

4. La probabilidad de exportar, dentro y fuera del ámbito de la UE, tiene una relación directa muy significativa con las variables de patentes y de innovación de productos en años anteriores. Esto indica la existencia de una relación indirecta con la financiación de la I+D interna, y es también una prueba de la «continuidad» del proceso «desde el laboratorio al mercado».
5. La mayor tendencia a patentar, a desarrollar nuevos productos y a exportar corresponde a las grandes empresas; las empresas medianas muestran también una propensión a patentar y exportar y las pymes a desarrollar nuevos productos y a exportar.
6. Las empresas que desarrollan actividades basadas en ciencias y tecnologías biológicas tienen una mayor tendencia a patentar y a innovar en productos.
7. Las variables *dummy* de temporalidad indican un cambio de tendencia importante en las probabilidades de patentar y de innovar, que podría estar relacionada con la drástica disminución de la financiación pública y con la incertidumbre y la falta de expectativas originadas por la crisis.
8. Las regresiones realizadas introduciendo valores de los indicadores de resultados en años anteriores como variables explicativas muestran la existencia de una «continuidad» importante de las tres fases del proceso del «laboratorio al mercado», y una «inercia» en el comportamiento investigador, innova-

dor y exportador de las empresas, mayor cuando se trata de exportaciones.

V. CONCLUSIONES

La importancia de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) del sector farmacéutico está fuera de dudas, tanto desde el punto de vista económico como desde la perspectiva de la salud y del bienestar social. Esto justifica el apoyo que la industria farmacéutica ha recibido durante muchos años desde el sector público. Lo que es difícil de entender es que, precisamente por esa importancia, no se hayan dedicado recursos a hacer una evaluación sistemática y general de los resultados obtenidos que, sin duda, podrían haber sido utilizados para introducir reformas y matizaciones que optimizaran la eficacia y la eficiencia en el uso de los recursos, tanto públicos como privados.

El análisis de datos que desde hace ya unos años forma parte esencial de la estructura pública de muchos países, y es la base de negocio y de poder de las grandes empresas y corporaciones, sigue siendo el gran ignorado en la Administración española. La cultura de tomar decisiones informadas y de dar cuenta de los resultados obtenidos es una asignatura pendiente del sector público español. La información, cuando la hay, está fragmentada, se considera propiedad propia e intransferible y, por tanto, se diseñan los protocolos oportunos para que no pueda ser analizada.

Mención aparte merece el Instituto Nacional de Estadística (INE) que, repleto de grandes profesionales, está sujeto a una

política de obstaculización en el acceso de la información de la que dispone y que, salvo para indicadores muy determinados, apenas es objeto de atención por la propia Administración Pública.

En este artículo se ha utilizado la base de datos del *Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)* del Instituto Nacional de Estadística (INE), entre 2003 y 2015 a partir de la cual se ha definido un conjunto de indicadores, se analizado su evolución y las relaciones entre ellos. Es evidente que de estos datos no se pueden extraer conclusiones precisas del impacto de actuaciones concretas de apoyo al sector. Pero sí han servido para llevar a cabo dos tipos de análisis. El primero de ellos puramente descriptivo, con una perspectiva temporal que cubre una fase expansiva y otra de grave crisis, aporta un marco general de referencia siempre necesario, que ayuda y da pie a plantearse cuestiones, algunas de ellas no previstas inicialmente. El segundo, orientado a analizar relaciones entre variables de recursos e indicadores de resultados y entre los propios indicadores.

Los resultados del estudio del proceso evolutivo de los indicadores de estrategia, recursos y resultados en el período 2003-2015 muestran indicios de las grandes repercusiones que ha tenido la crisis en la I+D del sector farmacéutico, que se manifiestan en una disminución del esfuerzo en I+D, en cambios de estrategia y en un retroceso en resultados, principalmente, en patentes e innovación de productos y algo menos en exportaciones.

Entre 2008 y 2009 los principales indicadores de esfuerzo

en I+D presentan una caída, en algunos casos muy acusada, de manera que las cifras de algunos de ellos en el año 2015 llegan a ser similares a las del comienzo del período. Es el caso de la evolución del gasto en I+D que experimenta un crecimiento importante entre 2003 y 2009 seguido de un estancamiento que finaliza con un fuerte retroceso en los tres últimos años. El descenso en el gasto tiene lugar en las actividades de I+D interna, mientras que se aumenta el gasto en la I+D externa, aunque no lo suficiente para poder compensarlo. Esta situación supone un menor esfuerzo económico en I+D y un cambio en la estrategia: sustitución de la I+D interna por I+D externa.

Es precisamente la externalización de la I+D y la financiación de la I+D interna con fondos propios dos de las características diferenciadoras del sector farmacéutico respecto al resto de los sectores. En el año 2015 las empresas farmacéuticas destinaron el 37 por 100 del gasto en I+D a la compra de I+D a universidades, organismos públicos de investigación, empresas, etc., nacionales o extranjeras, frente al 25 por 100 de las empresas de otros sectores. Por lo que respecta a la financiación de la I+D interna con fondos de la propia empresa, las empresas farmacéuticas financian el 76 por 100 del gasto total, muy lejos del 40 por 100 del total de sectores.

Este esfuerzo empresarial del sector farmacéutico, y la capacidad de captar fondos procedentes del extranjero, no llegan a compensar el descenso de los fondos públicos que en el año 2015 apenas superan el 0,45 por 100 del gasto total en I+D interna. Esta reducción tan drás-

tica en la financiación de la I+D interna de las empresas pone en cuestión una vez más el funcionamiento del sistema español de I+D+I en España, en el que se mantiene un sistema de incentivos inadecuado y unas estructuras de gestión totalmente ineficientes (COSCE, 2018; Xifré, 2018).

Entre los aspectos positivos del sector cabe destacar el aumento en las empresas farmacéuticas del porcentaje del personal de I+D interna entre 2003 y 2015 que pasa de representar el 25,9 por 100 al 36,4 por 100 del total del personal, 16 puntos más que en el resto de sectores, con una presencia destacada de las mujeres, un 51,7 por 100 muy por encima del 12,5 por 100 de los otros sectores. En el año 2015 el total de investigadores en el sector farmacéutico supera las 5.650 personas, el 58 por 100 mujeres, porcentaje que se mantiene entre los doctores (un 12 por 100 del personal de I+D).

En cuanto a los resultados, los indicadores de patentes, innovación de producto y exportaciones señalan:

- Un descenso desde el año 2010 en más de 10 p.p. en la probabilidad de patentar de las empresas que también se observa en la probabilidad de innovar nuevos productos y en el porcentaje de ventas de nuevos productos sobre la cifra de negocios.
- En el caso del porcentaje de empresas exportadoras no se aprecia una evidencia tan clara como la observada en patentes y nuevos productos, debido en parte a algunos de los cambios en la definición

de variables por parte del INE, y a una mayor inercia en el comportamiento exportador de las empresas.

De los resultados del análisis de las relaciones entre variables destacan los siguientes puntos:

- La existencia de una relación directa de la financiación pública y de las propias empresas en años anteriores para realizar actividades de I+D interna, con la propensión a patentar y desarrollar nuevos productos, pone de manifiesto la necesidad de que, tanto en el ámbito público como en el empresarial, existan estrategias estables y fiables de financiación que proporcionen un marco de seguridad para el desarrollo de la actividad investigadora para que los recursos se utilicen de forma eficiente.
- La relación entre exportaciones, dentro y fuera del ámbito de la UE, y la propensión a patentar y a desarrollar nuevos productos en años anteriores, demuestra la existencia de una «continuidad» en tres de las fases del proceso del «laboratorio al mercado» cuyas características han de tenerse en cuenta para lograr un funcionamiento eficaz del mismo.
- Por último, los resultados de las relaciones de los indicadores con valores de los mismos en años anteriores muestran una «inercia» en el comportamiento de las empresas en patentes, innovación de productos y en exportaciones, más acusado el último de ellos. Una inercia que, como se ha visto, puede verse afectada por una

disminución en el esfuerzo investigador y por cambios en las expectativas.

BIBLIOGRAFÍA

COSCE (2018a). *Informe sobre inversión en I+D+I en los Presupuestos Generales del Estado 2018*.

— (2018b). *Informe DECIDES 2018 de políticas científicas*.

FARMAINDUSTRIA. *I+D en la industria farmacéutica: Resultados de la encuesta sobre actividades de I+D (2015, 2016, 2017)*.

— *Memorias anuales 2015-2017*.

INE (2017). *PITEC, Panel de Innovación Tecnológica. Metodología*.

LOBO, F. (2017). *La economía, la innovación y el futuro del sistema nacional de salud español*. Madrid: Funcas.

XIFRÉ, R. (2018). La inversión en I+D y la innovación después de la crisis: sector público y sector privado. *Cuadernos de Información Económica*, 265, pp. 13-24.