

Estudios sobre la Economía Española - 2017/01

La Innovación y la I+D españolas en 2015.
Una visión basada en las estadísticas del INE de 2016

Juan Mulet Meliá

fedea

Popular

Resumen de la situación de la Innovación y la I+D españolas en 2015.

(10 de enero de 2016)

El INE hizo públicos a finales del año pasado los resultados de sus últimas estadísticas sobre innovación e I+D, correspondientes al año 2015. Estas estadísticas siguen las recomendaciones de la OCDE y sus resultados son armonizados por esta Organización y Eurostat para la realización de sus informes sobre estas materias en sus países miembros.

Los datos de 2015 muestran que las situaciones de la Innovación y la I+D españolas han experimentado un cambio de tendencia y no han seguido, en términos generales, empeorando como ha ocurrido año tras año desde el año 2008, cuando comenzó la crisis. En los indicadores que mejoran, sus valores aumentan muy ligeramente pero son incrementos consistentes, que deberían mantenerse en el próximo futuro.

El crecimiento más relevante es el del gasto en innovación tecnológica, un 5,5% respecto al año anterior, para llegar a los 13.674M€. En 2008, el incremento fue del 10% y el gasto de 19.919M€. Los datos de I+D, siempre más fiables, muestran un crecimiento del 2,7% de este gasto, alcanzando los 13.172M€. En 2008, el aumento fue también del 10% y el gasto de 14.701M€. Estamos, pues, lejos de la dinámica de crecimiento que caracterizó los años anteriores a la crisis.

Estos incrementos de gasto no se han reflejado en un aumento del número de empresas que desarrollan estas actividades. Esto puede interpretarse como que las empresas implicadas lo están haciendo con más convicción, lo que avala la percepción de que el crecimiento es consistente, como se ha dicho anteriormente. Las empresas que se declararon innovadoras tecnológicas en 2015 fueron 18.269, un 1,3% menos que en 2014. Apoyando la tesis de la consistencia, las empresas innovadoras que hacen I+D de forma continua han disminuido solo en un 0,8%, mientras que las que lo hacen de forma ocasional lo han hecho en un 0,9%.

El número de empresas que declaran realizar innovaciones no tecnológicas ha aumentado en un 3,4%, y lo más llamativo es que han aumentado en un 5,8% las que han tenido innovaciones organizativas, cuando durante la crisis habían disminuido en un 27%, lo que puede indicar que han iniciado una reestructuración para un futuro más prometedor. En contraste, las empresas con innovaciones comerciales han disminuido en un 1,2%, cuando durante toda la crisis solo lo habían hecho en un 9,3%.

La ejecución de la I+D por el sector privado ha sido del 52,7% del total, mientras que este sector ha financiado el 46,7%. Un 8% de la financiación ha procedido del extranjero. Estos porcentajes son muy parecidos a los de 2014, habiendo disminuido muy ligeramente la proporción de participación privada en ambos conceptos. En cifras absolutas, el sector público aportó en 2015 al sector privado unos 680M€, mientras que el privado financió la I+D pública en unos 420M€. Del extranjero procedieron unos 1.000M€, que se repartieron en partes sensiblemente iguales entre los dos sectores.

Como es lógico, el sector público fue el principal ejecutor de investigación fundamental, que absorbió el 42% de su actividad. El Desarrollo tecnológico acaparó el 57,3% de los gastos empresariales en I+D. La investigación aplicada fue importante para ambos sectores, el 38,7% del gasto público y el 43,7% del privado. Este último dato debería hacer esperar una mayor colaboración entre ambos sectores que la que se reconoce.

En 2015, el personal dedicado a I+D en España ascendía a unas 200.000 personas, medidas en equivalentes a jornada completa (EJC), un 0,3% superior al número de 2014. Los investigadores eran unos 122.000, habiendo aumentado en un 0,2% respecto al año anterior.

Un análisis de la evolución del gasto empresarial en I+D muestra otra vez el débil, pero consistente, aumento de esta actividad. Por primera vez desde 2008, aumentan los gastos de capital (un 4,3%) y los corrientes (7,8%), lo que podría indicar una mejora de la capacidad tecnológica de las empresas, aunque es verdad que el gasto total empresarial solo creció un 2% y las retribuciones al personal se mantuvieron prácticamente constantes.

Cuando estos datos se analizan según el tamaño de las empresas, se comprueba que la débil mejora de la I+D se debe a una mayor actividad de las empresas que emplean entre 50 y 249 trabajadores. Este segmento ha aumentado el número de empresas en un modesto 1,4% y su gasto en un 3,5%. Las grandes empresas también han aumentado su gasto en un 3,5%, y su número es el mismo que en el año anterior. De la misma manera que este segmento de medianas empresas resistió mejor la crisis, ahora parece que será el que encabece la esperada mejora.

La estructura de nuestro tejido productivo es ahora más parecida a la de los países avanzados que antes de la crisis. Proporcionalmente, hay más empresas medianas y grandes que en 2008, fruto de una mayor desaparición de micro y pequeñas empresas.

Finalmente, se comprueba que la crisis ha profundizado la falta de homogeneidad geográfica de nuestro sistema de innovación. Las CC. AA. que más gastaban en estas actividades gastan proporcionalmente más ahora, y se ha producido un baile en el peso de las que menos gastaban.

En conclusión, en el año 2015 la Innovación y la I+D españolas parecen haber tocado fondo. La mejora detectada es muy débil, pero hay datos que hacen esperar que sea consistente. El gasto, tanto público como privado, en I+D ha aumentado, aunque haya disminuido el número total de empresas con esta actividad. Se ha mantenido prácticamente el porcentaje de las que hacen de forma continua, han aumentado gastos empresariales de capital y corrientes de I+D, y son las empresas medianas y grandes las responsables de esta leve mejora. Al mismo tiempo, ha habido un pequeño aumento de la actividad investigadora en el sector público.

Índice

1.- Introducción.....	3
2.- Los datos de Innovación.....	3
• <i>Innovación tecnológica</i>	
• <i>Innovación tecnológica en las CC. AA.</i>	
• <i>Innovación no tecnológica</i>	
3.- Los datos de I+D.....	8
• <i>La I+D empresarial</i>	
• <i>I+D en las CC. AA.</i>	
4.- Conclusiones.....	16
Anexo: Algunas ideas que ayudan a entender los indicadores de I+D e Innovación.....	18

1.- Introducción

El INE publicó el 24 de noviembre de 2016 el resultado de su Estadística de I+D referida al año 2015, y realizada siguiendo la metodología del Manual de Frascati. Unas semanas más tarde, el día 15 de diciembre siguiente, dio a conocer los datos, también para 2015, sobre Innovación, obtenidos de la Encuesta acorde a la Metodología del Manual de Oslo. Estas metodologías no se refieren a las mismas poblaciones de empresas. Mientras que la de Estadística de I+D incluye a las empresas de todos los tamaños, la Encuesta de Innovación sólo pregunta a las empresas de 10 o más empleados, una circunstancia a tener en cuenta cuando se comparan sus resultados. Todas las figuras que se presentan a continuación han sido elaboradas a partir de la información pública que proporciona el INE, en su página web:

(http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735576669).

Este documento analiza los valores de estos indicadores y pretende dar una idea de cómo se comportó la innovación española en 2015, año en el que produjo una mínima reactivación de algunos indicadores. Las consecuencias de la reciente crisis han sido muy negativas para estos indicadores y será necesario un gran esfuerzo para recuperar los valores de 2008, especialmente en lo que se refiere a la Innovación.

2.- Los datos de Innovación.

Innovación tecnológica

La reciente crisis ha supuesto una importante reducción de la actividad innovadora de las empresas, según revelan las sucesivas ediciones de la Encuesta Oslo del INE. Entre 2008 y 2015, las empresas con actividades innovadoras tecnológicas han disminuido en un 57% en todo el territorio nacional. En 2015 han seguido disminuyendo respecto al año anterior y son solamente 18.260 según revela esta Encuesta. Las empresas que se declaran innovadoras tecnológicas fueron en 2015 solo el 12,8% del total, cuando en 2008 decían serlo un 20,8%.

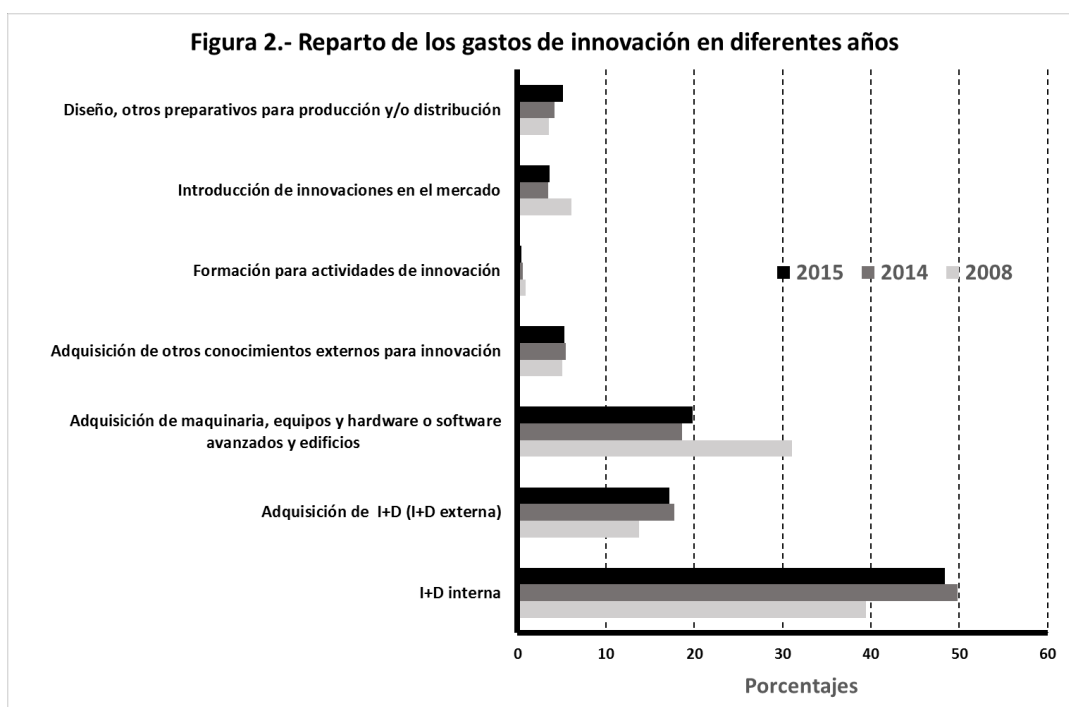
Las empresas innovadoras que decían desarrollar I+D interna fueron en 2015 solo 7.563 cuando en 2008 eran 12.997. Han disminuido todavía más las que contrataban I+D que son, en 2015, 3.073 frente a las 7.420 de siete años antes. La figura 1 muestra el número de empresas que declaraban realizar alguna actividad de innovación, según las clasifica el Manual de Oslo.

Figura 1.- Número de empresas que declaran realizar alguna actividad innovadora

	I+D interna	Adquisición de I+D (I+D externa)	Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y edificios	Adquisición de otros conocimientos externos para innovación	Formación para actividades de innovación	Introducción de innovaciones en el mercado	Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución
2008	12.997	7.420	17.773	1.375	5.114	11.089	4.371
2014	7.628	3.486	6.747	510	5.096	3.389	1.516
2015	7.563	3.073	6.483	449	5.698	2.932	1.542
Var 15/08	-41,8%	-58,6%	-63,5%	-67,3%	11,4%	-73,6%	-64,7%

El gasto de innovación tecnológica que declararon las empresas españolas en 2015 fue de 13.674 Millones de €, que fue un 5,5% superior al de 2014. Lo que muestra que las empresas innovadoras, que fueron menos, dedicaron más recursos. Seguramente esto refleja que las empresas innovadoras se toman ahora más en serio sus actividades innovadoras. El reparto de estos gastos según actividades se ha recogido en la figura 2.

Respecto a la situación antes de la crisis, la de 2015 muestra la sensible menor importancia de los gastos dedicados adquisición de maquinaria, software y edificios y, en contraposición, una mayor peso a la I+D, tanto interna como externa. De nuevo es posible que las empresas realmente innovadoras quieran mantener esta actividad y renuncian a mejorar los medios no humanos dedicados a ella. Entre 2014 y 2015 se vislumbra, aunque de forma muy poco importante, una vuelta al comportamiento pre-crisis.



Dado que las innovaciones de más calidad son las que se basan en conocimiento generado internamente o asimilado mediante actividades de I+D, es relevante conocer cuántas empresas tienen esta actividad permanente o la realizan de forma ocasional. La figura 3 muestra cómo el número de empresas con I+D ocasional ha disminuido mucho más que el de las que la realizan de forma continua. De nuevo todo parece indicar que las más innovadoras se resisten más a abandonar esta actividad, seguramente porque están más convencidas de las ventajas que les reporta.

Figura 3.- Número de empresas con actividad de I+D continua u ocasional					
	Total	-De manera continua	-De manera ocasional	% de empresas que realizan I+D sobre el total	% de empresas que realizan I+D sobre el total de empresas con actividades innovadoras
2008	12.997	8.562	4.435	6,41	35,92
2014	7.628	5.691	1.937	5,46	48,44
2015	7.563	5.647	1.916	5,30	48,06
Var 15/08	-41,8%	-34,0%	-56,8%	-17,3%	33,8%

Esta misma figura 3 aporta otra información interesante. Por una parte, el porcentaje de empresas con actividades de I+D sobre el total de empresas ha sido siempre extraordinariamente pequeño. Antes de la crisis era menos del 6,5%, muy parecido al de 2015. Sin embargo, durante el período de crisis el porcentaje de empresas innovadoras que optan por la I+D ha crecido de forma significativa, consecuencia de que han sido menos las empresas que han dejado la I+D que las que han dejado de ser innovadoras.

Innovación tecnológica en las CC. AA.

Una de las características del sistema español de innovación es su falta de homogeneidad, que esta crisis ha ido acentuando. La figura 4 presenta la distribución del número de empresas innovadoras tecnológicas entre las diferentes CC. AA. en los años 2015, 2014 y 2008.

Figura 4.- Distribución de las empresas con innovaciones tecnológicas entre las CC. AA.

Nº empresas	2015	2014	2008	Var 15/08
Total Nacional	15.736	15.748	36.183	-56,5%
Andalucía	1.593	1.715	4.850	-67,2%
Aragón	605	626	1.233	-50,9%
Asturias, Principado de	327	359	498	-34,3%
Balears, Illes	227	216	638	-64,4%
Canarias	413	377	1.248	-66,9%
Cantabria	169	158	333	-49,2%
Castilla y León	684	650	1.561	-56,2%
Castilla - La Mancha	512	540	1.294	-60,4%
Cataluña	3.798	3.801	8.184	-53,6%
Comunitat Valenciana	1.885	1.780	4.073	-53,7%
Extremadura	254	253	402	-36,8%
Galicia	924	973	1.930	-52,1%
Madrid, Comunidad de	2.854	2.809	5.216	-45,3%
Murcia, Región de	461	463	936	-50,7%
Navarra, Comunidad Foral de	398	400	740	-46,2%
País Vasco	1.752	1.656	2.620	-33,1%
La Rioja	201	204	406	-50,5%

Como se muestra, la disminución de las empresas innovadoras en el período 2015-2008 está lejos de ser uniforme. Andalucía ha tenido una reducción porcentual diez puntos por encima del total nacional, mientras que el País Vasco lo ha hecho en unos veinte puntos menos.

Los gastos en innovación de cada Comunidad Autónoma siguen el mismo patrón. La crisis ha mantenido a las CC. AA. autónomas con más gasto en sus situaciones de privilegio mientras que las que gastaban menos han alterado sus posiciones relativas. Si en 2008 las tres primeras CC. AA. eran responsables del 66% del gasto en 2015 lo fueron del 72%. Las tres últimas representaban el 1,5% del gasto total en 2008 y solo el 0,8% en 2015. La figura 5 presenta estas distribuciones de gasto autonómico.

Figura 5.- Distribución del gasto en innovación tecnológica entre las CC. AA. (miles €)

	2015	2014	2008	Var 15/08
TOTAL NACIONAL	13.674.177	12.959.842	19.918.946	-31%
Andalucía	751.487	811.278	1.058.925	-29%
Aragón	322.794	397.533	673.853	-52%
Asturias (Principado de)	135.229	124.541	343.933	-61%
Balears (Illes)	30.566	33.783	79.570	-62%
Canarias	68.304	54.923	192.542	-65%
Cantabria	61.679	61.107	115.051	-46%
Castilla y León	408.475	467.597	798.060	-49%
Castilla - La Mancha	186.609	184.450	355.530	-48%
Cataluña	3.324.467	3.118.847	3.780.644	-12%
Comunitat Valenciana	911.459	621.949	1.180.627	-23%
Extremadura	28.954	38.130	115.615	-75%
Galicia	461.170	466.554	1.002.938	-54%
Madrid (Comunidad de)	5.199.519	4.748.272	7.665.642	-32%
Murcia (Región de)	158.121	148.228	250.739	-37%
Navarra (Comunidad Foral de)	277.684	297.538	408.044	-32%
País Vasco	1.297.277	1.327.199	1.791.097	-28%
La Rioja	49.198	51.467	104.538	-53%

Innovación no tecnológica

La crisis también ha tenido consecuencias negativas en la innovación no tecnológica. El número de las empresas que declaraban innovaciones de este tipo se ha reducido en un 37,6%, porcentaje inferior que para las empresas con innovaciones tecnológicas. Puede ser explicado porque los sectores de servicios son los más propensos a este tipo de innovaciones y que son, además menos arriesgadas y menos caras. La figura 6 muestra cómo ha variado su número en el período de crisis, y que alrededor de una cuarta parte de las empresas españolas declaran desarrollar este tipo de innovación. No sorprende que sean las innovaciones comerciales las que menos se han resentido. Su número solo ha disminuido en un 9,3%. Menos ha sido el interés por alterar las estructuras organizativas de las empresas españolas.

Figura 6.- Empresas con innovaciones no tecnológicas

	Empresas con innovaciones no tecnológicas	Empresas con innovaciones organizativas	Empresas con innovaciones de comercialización	Porcentaje de empresas con innovaciones no tecnológicas sobre el total (%)
2006-2008	54.125	38.742	20.486	26,69
2012-2014	32.626	26.747	18.810	23,37
2013-2015	33.751	28.303	18.588	23,66
Var 15/08	-37,6%	-26,9%	-9,3%	

3.- Los datos de I+D

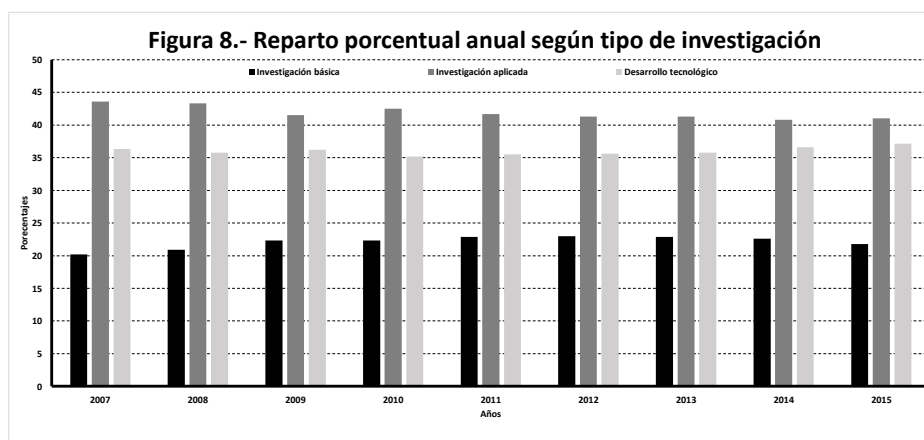
El Manual de Frascati establece que se midan por separado los esfuerzos materiales y humanos aplicados a actividades de investigación y desarrollo por el sector público y por el privado. Obviamente una primera diferencia entre estos sectores está en el tipo de investigación que desarrollan, como muestra la figura 7.

Fig 7 .- Reparto del gasto según tipo de investigación

Tipo de I+D	Empresas	Sector Público
I. Fundamental	4,0%	42,0%
I. Aplicada	38,7%	43,7%
Desarrollo tecnológico	57,3%	14,3%
Total	100,0%	100,0%

La investigación fundamental es cada día más una responsabilidad asumida por el Sector público, mientras que el Desarrollo tecnológico es la actividad más característica de las empresas. La investigación aplicada tiene un espectro muy amplio y en él caben los intereses tanto del sector público como del privado, por lo que constituye un fértil campo de colaboración.

La figura 8 muestra el reparto porcentual del esfuerzo entre estos tipos de investigación para el conjunto del sistema español. Un reparto que se mantiene sensiblemente constante a lo largo de los años.



Los indicadores Frascati de I+D empresarial no tiene los mismos valores que los derivados del Manual de Oslo, comentados en el punto anterior. La razón fundamental es, como ya se ha comentado, las distintas poblaciones consultadas. Las empresas de menos de diez empleados activas en I+D son básicamente *start-ups* o *spin-off* del sistema público de investigación o de grandes empresas innovadoras, por lo que su contribución al esfuerzo investigador no es despreciable. Los valores de este indicador para ambos sectores y el total se han recogido en la figura 9, para el período 2008-2015.

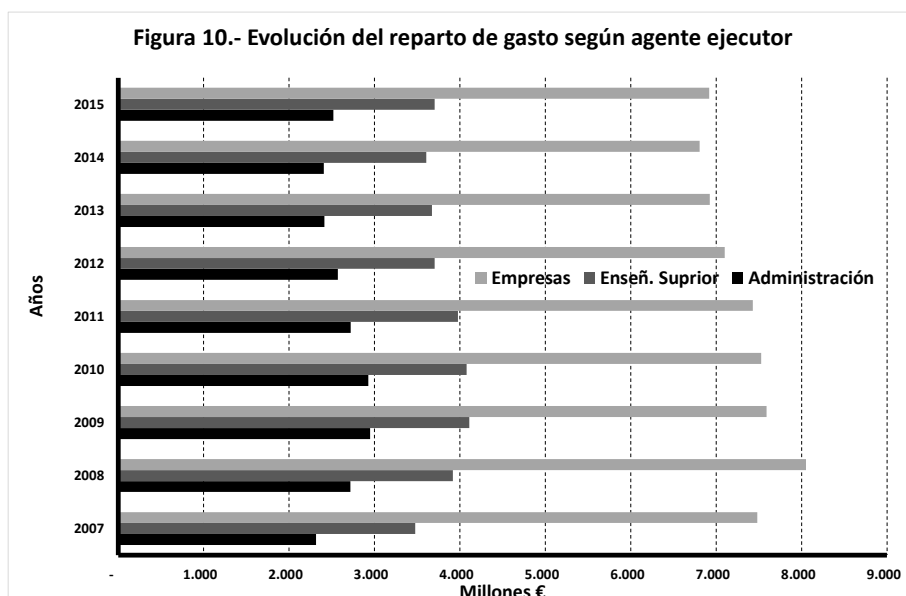
Figura 9.- Gasto en I+D según su agente ejecutor. Evolución 2008-2015 (M€)

Año	Sector público	Sector privado	Total
2.008	6.605	8.097	14.701
2.009	6.985	7.597	14.582
2.010	7.054	7.535	14.588
2.011	6.764	7.420	14.184
2.012	6.272	7.119	13.392
2.013	6.084	6.928	13.012
2.014	6.015	6.806	12.821
2.015	6.224	6.948	13.172
Var 15/14	3,5%	2,1%	2,7%
Var 15/08	-5,8%	-14,2%	-10,4%

En 2015, el gasto total en I+D fue de 13.172 M€, un 2,7 % mayor que el año anterior. Este último año es el primero de crecimiento desde el comienzo de la crisis, que ha ocasionado una reducción del 10,4% respecto al año 2008. Si bien este crecimiento dista mucho de los que ocurrían en los años anteriores a la recesión, es sin duda un resultado esperanzador, porque seguramente es el reflejo de una cierta fortaleza del sistema de innovación, una vez que siguen activos los agentes que más confianza han tenido en la necesidad de esta actividad.

El sector privado ejecutó, en 2015, I+D por valor de 6.948 M€ (el 52,7% del total), lo que supuso un incremento del 2,1% respecto al año anterior. Durante la crisis había sufrido una reducción del 14,2%. Por su parte, el sector público gastó en este mismo año 6224 M€ (el 47,3% del total), equivalente a un aumento del 3,5% sobre 2014. Su reducción durante la crisis fue del 5,8%.

La figura 10 muestra la evolución de estos gastos en el período 2007-2015, distinguiendo los dos agentes ejecutores del sector público: los agentes de la administración y los de la enseñanza superior. Una distinción que no tiene mucho sentido en nuestro país, pero sí en otros.

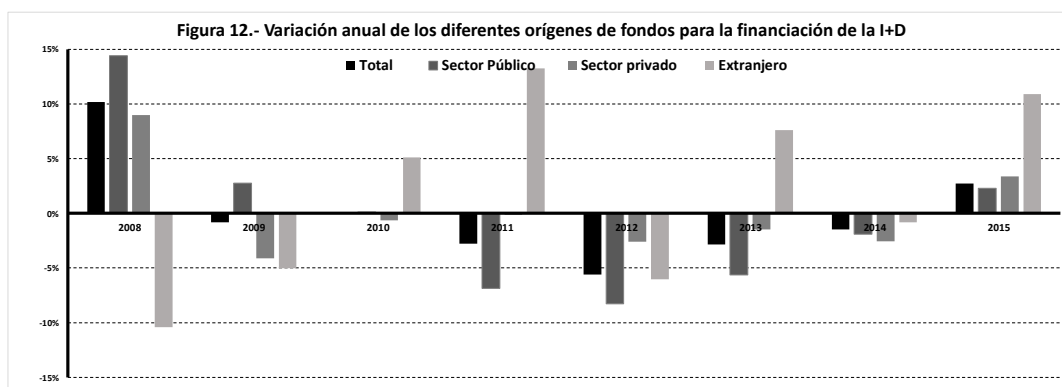


Los sectores público y privado financian fundamentalmente su propia investigación, aunque en 2015 un 10% de todos los recursos procedieron del extranjero, como muestra la figura 11, que incluye la evolución del origen de estos fondos.

Figura 11.- Origen de los fondos que financian la I+D española (M€)

	Total	Sector Público	Sector privado	Extranjero
2007	13.342	6.269	6.138	936
2008	14.701	7.173	6.690	838
2009	14.582	7.372	6.414	796
2010	14.588	7.380	6.372	837
2011	14.184	6.873	6.364	947
2012	13.392	6.303	6.198	890
2013	13.012	5.947	6.107	958
2014	12.821	5.834	5.950	950
2015	13.172	5.967	6.151	1.054

Estas cifras muestran una variación porcentual anual importante en estos años de crisis como se recoge en la figura 12, que sin duda ha dificultado la evolución de la actividad investigadora del país.



Cuando se diferencia entre los agentes Gobierno y Enseñanza Superior se obtiene una mejor idea del desarrollo de la I+D, quedando patente la escasa transferencia de recursos que tiene lugar en nuestro país. La figura 13 muestra la situación en 2015.

Figura 13.- Relación entre financiación y ejecución de la I+D española en 2015

		Financiación					
		Total	Gobierno	Enseñanza Superior	Empresas	IPSFL	Extranjero
Ejecución	Total	13.172	5.387	566	6.033	119	1.054
	Gobierno	2.520	2.074	8	151	35	249
	Enseñanza Superior	3.704	2.659	533	211	33	263
	Empresas	6.947	657	28	5.674	48	547

En este año, las empresas recibieron un total de 657 M€ del Gobierno y las empresas aportaron 151 M€ a los centros directamente dependientes del Gobierno y otros 211 M€ a los centros de Enseñanza Superior.

En 2015, el sistema español de I+D contaba con unas doscientas mil personas, de las cuales un 60% eran investigadores. La figura 14 muestra su distribución

2015	Total EJC	Investigadores	Técnicos	Auxiliares
Total	200.865,8	122.437,0	55.523,2	22.905,6
Administración Pública	39.677,8	19.961,8	13.044,3	6.671,7
Enseñanza superior	73.326,9	57.106,5	9.148,6	7.071,8
Empresas	87.431,5	45.151,0	33.163,6	9.116,9
IPSFL	429,6	217,7	166,7	45,2

La evolución de las cifras de personal durante la crisis. El año 2015 ha supuesto por primera vez un ligero aumento del personal, que ha sido mayor para los Técnicos, mientras que el personal Auxiliar ha seguido disminuyendo. En todo este período de crisis ha habido una reducción total del orden del 7% en total y del 6,5% en los investigadores. Las variaciones entre Técnicos y Auxiliares pueden hacer suponer que ha habido un aumento de categoría de algunos de estos últimos, mientras que otros perdían su empleo, especialmente en los primeros años de crisis.

Figura 15.- Evolución del personal dedicado a I+D entre 2008 y 2015

	Total	Investigadores	Técnicos	Auxiliares
2008	215.676	130.986	51.812	32.878
2009	220.777	133.803	57.884	29.090
2010	222.022	134.653	60.697	26.672
2011	215.079	130.235	58.555	26.289
2012	208.831	126.778	58.029	24.025
2013	203.302	123.225	56.822	23.256
2014	200.233	122.235	54.405	23.592
2015	200.866	122.437	55.523	22.906
Var 15/14	0,3%	0,2%	2,1%	-2,9%

La I+D empresarial

La I+D que desarrollan las empresas es la que tiene más consecuencias para la innovación. El conocimiento creado o asimilado por las empresas a través de actividades de I+D debe dar lugar a innovaciones de mayor valor añadido y seguramente hará que la empresa detecte nuevas oportunidades para innovar.

Es una anomalía en el contexto mundial que en España, las pymes ejecuten alrededor de la mitad del gasto empresarial en I+D. Lo habitual en los países de nuestro entorno es que este indicador se situó alrededor del 30%.

La figura 16 recoge los datos de la actividad de I+D según el tamaño de las empresas. Como ya se ha dicho, en 2015 el gasto empresarial total en I+D superó en un 2,1% al del año anterior, pero continua siendo un 14,2% inferior al de 2008.

Figura 16.- Indicadores de la I+D empresarial según tamaño de las empresas

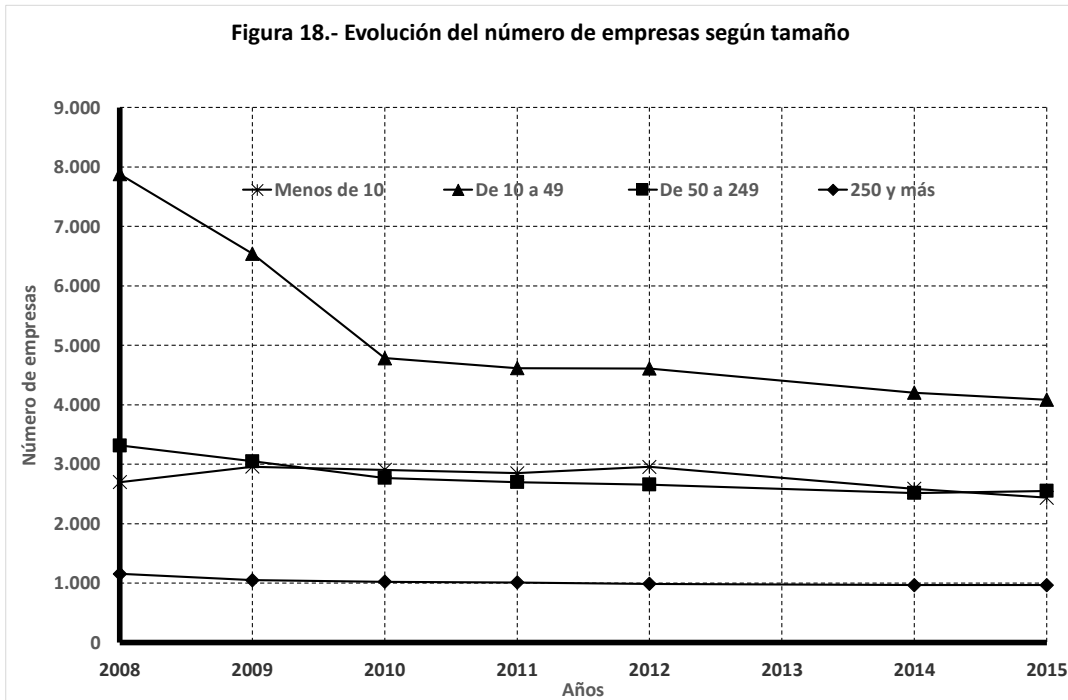
TOTAL DE EMPRESAS					
Año 2015	Número de empleados de la Empresa				
	Total	Menos de 10	De 10 a 49	De 50 a 249	250 y mas
Empresas que hacen I+D	10.041	2.435	4.086	2.552	967
Gasto de I+D interna (millones de euros)	6.920	293	1.081	1.774	3.772
Personal en I+D en EJC: Total	87.431,5	5.210,8	18.281,4	26.261,9	37.677,4
Investigadores en I+D en EJC	45.151,0	3.705,4	9.897,9	12.713,7	18.834,0
Cifra de negocio (millones de euros)	546.598	1.173	22.728	78.329	444.368
Intensidad de la I+D (Gasto en I+D / Cifra de negocios) (%)	1,27	24,95	4,76	2,26	0,85

Como se muestra en la figura 17, solo en el rango de empresas que emplean entre 50 y 249 trabajadores todos los indicadores han experimentado un aumento. Las empresas de menos de 49 empleados han disminuido el valor de todos los indicadores y las grandes empresas han reducido su personal dedicado a I+D en unas 500 personas, pero han aumentado en una cifra parecida el número de sus investigadores. Hay que concluir por tanto que la recuperación de la I+D empresarial no solo es muy reducida, sino que está limitada a las empresas medianas, que también fueron las que mejor resistieron la crisis.

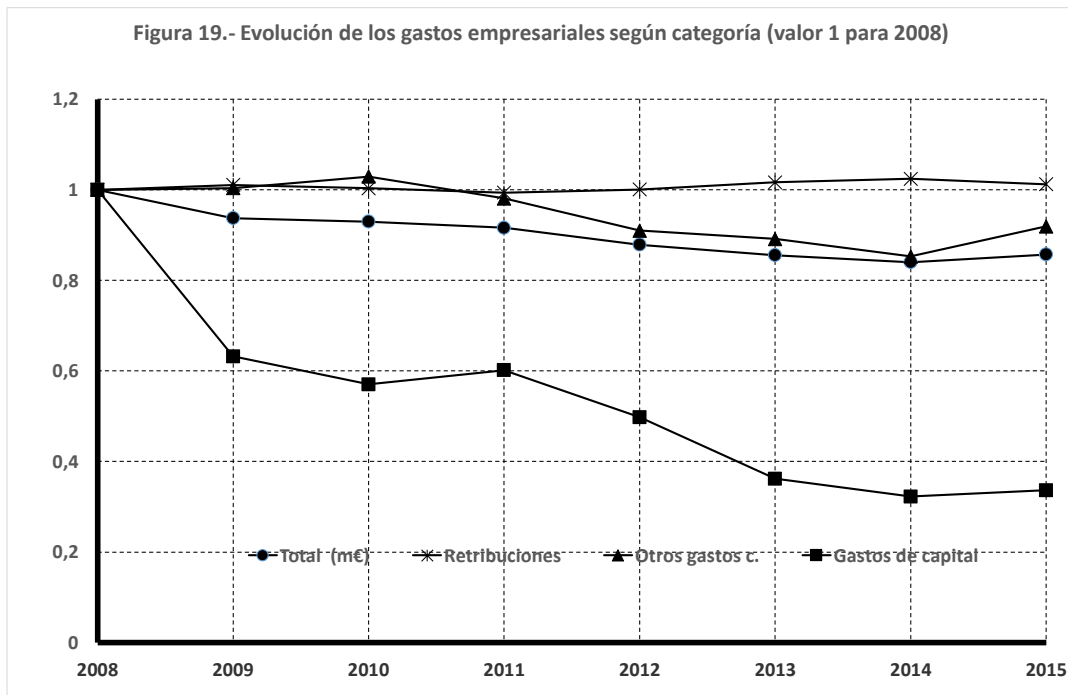
Figura 17.- Variación de los indicadores de I+D empresarial entre 2014 y 2015

	Número de empleados de la Empresa				
	Total	Menos de 10	De 10 a 49	De 50 a 249	250 y más
Empresas que hacen I+D	-234	-152	-117	35	-1
Gasto de I+D interna (millones de euros)	136	-23	-28	60	127
Personal en I+D en EJC: Total	-211	-343	-377	994	-484
Investigadores en I+D en EJC	462	-95	-265	330	492

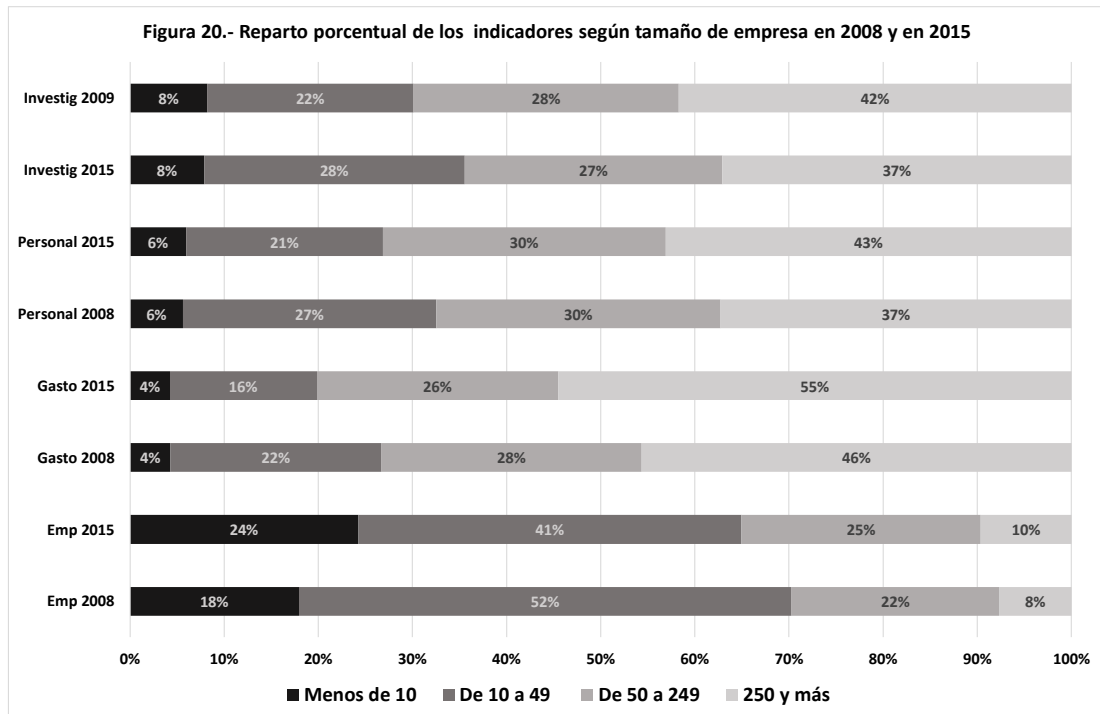
Esta misma conclusión se obtiene de la figura 18, que presenta la evolución del número de empresas con actividades de I+D durante la crisis. Las empresas de 10 a 49 empleados han sido y siguen siendo las más afectadas por la crisis, seguramente porque no han consolidado su actividad de I+D y la han abandonado o porque han desaparecido.



La composición del gasto empresarial total de I+D ha seguido en 2015 el mismo patrón de toda la crisis como muestra la figura 19, pero ya con algún efecto corrector. Por ejemplo, los gastos de capital continúan siendo los más perjudicados por la crisis, pero aumentan ligeramente en este último año., al igual que ocurre con la partida de Otros gastos, con una reactivación mayor. Las retribuciones siguen siendo algo mayores que al comienzo de la crisis, lo que puede demostrar que las empresas se esfuerzan por mantener su capacidad de I+D.



La figura 20 muestra cómo ha variado el peso de las empresas según su tamaño en cada uno de los indicadores utilizados aquí. El segmento de 50 a 249 empleados mantiene su importancia en todos los indicadores, mientras que el de grandes empresas aumenta sus porcentajes a costa del segmento de 10 a 49 empleados.



I+D en las CC. AA.

La I+D desarrollada en las CC. AA. muestra, como es lógico, la falta de homogeneidad del sistema español de innovación y la crisis no ha hecho más que aumentarla. En 2015, las seis comunidades que más gastaron en I+D totalizaron el 82,6% del gasto, mientras que las seis que menos lo hicieron supusieron escasamente el 5,6%. La figura 21 muestra la distribución de este gasto entre todas las CC. AA. También esta figura presenta la variación habida en cada Comunidad durante la crisis y la ligera mejora en unas pocas en este último año.

Figura 21.- Distribución de los gastos internos I+D entre las CC. AA. (miles €)

	2015	2014	2008	Var 15/14	Var 15/08
Total	13.171.807	12.820.756	14.701.392	2,7%	-10,4%
Andalucía	1.476.451	1.465.740	1.538.946	0,7%	-4,1%
Aragón	302.122	300.795	352.376	0,4%	-14,3%
Asturias, Principado de	158.604	171.612	229.678	-7,6%	-30,9%
Balears, Illes	89.138	85.335	97.385	4,5%	-8,5%
Canarias	202.146	192.994	268.833	4,7%	-24,8%
Cantabria	103.326	101.828	140.791	1,5%	-26,6%
Castilla y León	536.189	526.820	739.943	1,8%	-27,5%
Castilla - La Mancha	203.112	193.038	265.741	5,2%	-23,6%
Cataluña	3.106.752	2.937.731	3.286.376	5,8%	-5,5%
Comunitat Valenciana	1.013.400	1.011.352	1.113.507	0,2%	-9,0%
Extremadura	116.584	116.010	156.401	0,5%	-25,5%
Galicia	496.560	477.279	584.213	4,0%	-15,0%
Madrid, Comunidad de	3.480.739	3.312.342	3.892.148	5,1%	-10,6%
Murcia, Región de	244.164	233.692	243.522	4,5%	0,3%
Navarra, Comunidad Foral de	299.573	313.655	358.666	-4,5%	-16,5%
País Vasco	1.269.313	1.306.278	1.345.572	-2,8%	-5,7%
La Rioja	71.225	71.369	81.001	-0,2%	-12,1%

Como era de esperar las cifras de personal reproducen un escenario parecido, como refleja la figura 22. En algunas CC. AA. los primeros años de la crisis vieron un cierto aumento del personal del sistema público, lo que explica los crecimientos que registra este indicador.

Figura 22.- Personal dedicado a I+D en equivalencia a jornada completa (EJC), en las CC.
AA.

	2015	2014	2008	Var 15/14	Var 15/08
Total	200.865,8	200.232,6	215.676,4	0,3%	-6,9%
Andalucía	23.519,1	23.632,5	23.227,2	-0,5%	1,3%
Aragón	5.384,7	5.401,7	6.911,9	-0,3%	-22,1%
Asturias, Principado de	2.999,4	3.114,9	3.576,9	-3,7%	-16,1%
Baleares, Illes	1.801,3	1.846,0	1.728,4	-2,4%	4,2%
Canarias	3.101,0	3.307,7	4.521,4	-6,2%	-31,4%
Cantabria	1.782,5	1.780,7	1.923,0	0,1%	-7,3%
Castilla y León	8.880,6	8.854,7	10.200,8	0,3%	-12,9%
Castilla - La Mancha	2.838,1	2.808,1	3.242,2	1,1%	-12,5%
Cataluña	44.826,2	43.898,4	46.519,9	2,1%	-3,6%
Comunitat Valenciana	18.005,7	18.638,7	19.488,7	-3,4%	-7,6%
Extremadura	1.977,7	1.906,6	2.222,9	3,7%	-11,0%
Galicia	9.037,6	9.405,1	9.681,0	-3,9%	-6,6%
Madrid, Comunidad de	47.358,4	46.463,1	53.172,4	1,9%	-10,9%
Murcia, Región de	5.641,3	5.412,4	5.769,6	4,2%	-2,2%
Navarra, Comunidad Foral de	4.565,2	4.433,1	5.409,3	3,0%	-15,6%
País Vasco	17.712,0	17.842,7	16.683,4	-0,7%	6,2%
La Rioja	1.397,6	1.438,8	1.322,2	-2,9%	5,7%

4.- Conclusiones

Los resultados de los dos estudios estadísticos que año tras año realiza el INE, hacen suponer que 2015 ha sido el año de cambio de tendencia, desde el comienzo de la crisis. Los gastos en Innovación y en I+D han aumentado por primera vez, pero en porcentajes mucho menores de lo que ocurría antes de 2008. El de innovación lo hizo en un 5,5% y el de I+D en un 2,7% sobre los mismos datos de 2014. Los valores absolutos fueron en 2015 de 13.700M€ para innovación frente a los 19.900M€ de 2008, un 31,4% menos. Para I+D fueron de 13.200M€ en 2015, un 10,2% menos que en 2008, cuando habían alcanzado los. 14.700M€.

El cambio de tendencia también se detecta en el reparto de los costes de las actividades de innovación. De nuevo, el porcentaje sobre los de gastos totales correspondiente adquisición de equipo ha crecido, mientras que el I+D ha disminuido. Lo que puede indicar que mejorar la capacidad innovadora comienza a preocupar. También ha disminuido menos las empresas que realizan I+D de forma continua que las que lo hacen ocasionalmente y, en todo caso, estas disminuciones apenas llegan al 1% en este último año. También es de notar que el porcentaje de empresas innovadoras que optan por hacer I+D ha ido aumentando durante toda la crisis, lo que puede interpretarse como que han sido menos las empresas que han dejado la I+D que las que han dejado de ser innovadoras.

Por lo que se refiere a las innovaciones no tecnológicas, el número de empresas que declaran desarrollar este tipo de innovaciones ha seguido disminuyendo, lo que puede indicar que todavía no han percibido la pequeña mejora del sistema, seguramente porque la identificación de estas innovaciones es más una cuestión de optimismo empresarial que de situaciones objetivas.

Los datos sobre I+D sugieren una situación similar. El gasto público aumento en 2015 en un 3,5% y el privado en un 2,1%. Como ha sido siempre habitual, el sector público financia en gran medida la ejecución publica y las empresas la I+D privada. Es relevante sin embargo el aumento de peso de la financiación extranjera, que en el último año creció en un 11%.

Por lo que se refiere a la I+D empresarial hay que destacar que en 2015 han aumentado los porcentajes de los gastos dedicados a capital y a gastos corrientes, lo que es claramente un cambio de tendencia. Las retribuciones a personal siguen siendo algo superiores a las del comienzo de la crisis si bien en este último año han crecido todavía menos que en años anteriores.

Por otra parte, es importante tener en cuenta que sólo las empresas con un número de empleados entre 50 y 249, han aumentado en todos sus indicadores. Lo que revela que será este segmento el que superará antes la crisis. También fueron estas empresas las que mejor resistieron la recesión.

En 2015, el patrón de distribución de esfuerzos entre las empresas de diferentes tamaños se parece más al de los países desarrollados que en 2008. Mientras el segmento de 49 a 250 empleados mantiene sus porcentajes, el de grandes empresas aumenta su peso a costa de las pequeñas empresas, especialmente en cuanto a gasto y a personal.

Finalmente hay que señalar que la crisis no ha resuelto la falta de homogeneidad del sistema español de innovación, más bien la ha empeorado. Las CC. AA. con más gasto han aumentado su importancia porcentual y entre las de menor gasto ha habido cambios de orden, algunos significativos.

Anexo: Algunas ideas que ayudan a entender los indicadores de Innovación e I+D

No es aventurado decir que hoy la innovación se ha incorporado a las cuestiones que preocupan al hombre de la calle, y seguramente tampoco lo es afirmar que es necesaria una mayor comprensión de esta actividad y de su alcance para la vida diaria de las personas. Por esta razón la publicación de los datos oficiales sobre el esfuerzo que realizan los países para generar conocimiento científico (I+D) y para su conversión en beneficios económicos (Innovación) es un acontecimiento periodístico anual. Pero es preciso reconocer que pocas veces se insiste en que son dos realidades bien distintas, que sin embargo tienen en común su razón de ser en el conocimiento.

Seguendo los criterios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la I+D se refiere a las actividades, desarrolladas tanto por organizaciones públicas como privadas, destinadas a generar nuevo conocimiento. Y la Innovación al conjunto de acciones emprendidas por las empresas, con la finalidad de llevar al mercado nuevos o mejorados bienes o servicios, y una de estas acciones puede ser su propia I+D. Las diferencias entre I+D e Innovación están tanto en su forma de desarrollarse como en los condicionantes que deben concurrir para que fructifiquen y, por supuesto, en lo que se refiere a sus políticas públicas de fomento. La I+D se desarrolla en un contexto de aprendizaje, donde la prueba y el error y la excelencia son los exponentes de estos trabajos. La Innovación corresponde al ámbito empresarial, donde prima la eficiencia y la relevancia económica.

Seguramente la causa de esta mala comprensión de estos hechos es histórica. La preocupación por entender la importancia económica de la innovación es relativamente reciente. Es verdad que ya en 1912, el economista austriaco Schumpeter publicó en alemán su obra "The Theory of Economic Development" (traducida al inglés en 1934), en la que por primera vez se hablaba de la interacción entre los innovadores y la economía. Tuvo que llegar 1957 para que se iniciara una actividad para medir los esfuerzos que los países dedican a la generación y uso del conocimiento, una actividad que continúa y tiene, cada día, mayor interés y dedicación. Aquel año, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) creó un grupo de expertos con el fin de definir una metodología para medir el esfuerzo de sus países para generar conocimiento, lo que ya era conocido como I+D. En 1962 ve la luz este primer intento, que se llamó y se llama, en su séptima edición publicada en 2015, Manual de Frascati (Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development)

En este Manual se establecen las definiciones más utilizadas para describir y medir las actividades públicas y privadas de generación de conocimiento. Como es lógico, esta metodología es la que rige todas las encuestas de I+D que realizan los países miembros de esta institución internacional.

Tuvieron que pasar todavía más años para que la OCDE creara el grupo de expertos que debería encargarse de definir la forma de medir el esfuerzo que hacían las empresas para generar y aprovechar el conocimiento en su actividad económica, es decir su

innovación. El primer resultado fue otro manual, el de Oslo, cuya primera edición data de 1992. Este primer documento sólo trata de medir la innovación que desarrollan los sectores manufactureros a partir del conocimiento de las ciencias duras, la todavía hoy llamada innovación tecnológica. En su edición de 1997, se incluyeron los sectores de servicios, aunque la fuente de la innovación seguían siendo las mismas ciencias. Años más tarde, en 2005, la edición de este Manual, tiene en cuenta que el conocimiento puede proceder también de cualquier clase de Ciencia y da carta de naturaleza a las llamadas innovaciones no tecnológicas, que son organizativas, comerciales o de negocio, pero no define un método para averiguar el esfuerzo que las empresas hacen para implementar estas últimas innovaciones.

En 2010, la OCDE propulsó una nueva visión de la innovación, que seguramente coincide con la que tenían los que intervinieron en la Revolución Industrial. En su documento titulado “The innovation Strategy: Key findings” de mayo de 2010, dice que “la innovación es claramente más que I+D y por esto está muy influenciada por muchos factores, y especialmente por la política. La innovación tiene lugar en cualquier sector de la economía, incluyendo los servicios de los gobiernos”. En esta nueva visión, cobra un papel relevante la capacidad de innovar de las personas, ya que en ellas está la iniciativa del cambio y el conocimiento necesario. Sigue siendo igualmente importante la empresa, sin la cual no se crea valor económico, pero ahora se trata de todo tipo de empresas y, especialmente de las pymes, que son la primera manifestación empresarial de la persona. Por supuesto, sigue siendo muy necesaria una política pública que ayude a difundir el conocimiento y no limite la iniciativa emprendedora.

Esta curiosa historia de la comprensión de la innovación tiene su origen en la sorprendente influencia que tuvo la investigación científica en el desarrollo de la II Guerra Mundial. La dedicación de ingentes recursos económicos a crear conocimiento científico para idear armas y sistemas defensivos (bomba atómica, radar, sonar, navegación giroscópica,...) fue muy productiva para el fin que pretendía. Llegada la paz, fue el propio Presidente Roosevelt quien sugirió al Profesor de la Universidad de Harvard, Vannevar Bush, que había sido el director de la Office of Scientific Research and Development (OSRD), la Agencia encargada de coordinar la investigación científica con propósitos militares durante la Guerra, que analizara de que forma la ciencia podría también contribuir a “ganar la paz”. Este fue el origen del famoso informe de Bush, fechado en julio de 1945 y titulado “Science, The Endless Frontier”. Fue el comienzo de la I+D empresarial sistemática y organizada, a la que las grandes corporaciones americanas dedicaron muchos recursos en los años siguientes, en un esquema que ahora se conoce como el modelo lineal de innovación. Según este modelo, la ciencia y la tecnología, creada por los investigadores públicos y privados, es utilizada espontáneamente por las empresas para generar mejores productos, servicios y sus procesos de producción o provisión, es decir, para sus innovaciones.

En el comienzo de la década de los sesenta, era ya patente que este “modelo lineal” no explicaba bien el proceso de innovación y que los enormes gastos que los países avanzados hacían en su I+D tenían menos consecuencias económicas que las esperadas.

Se considera que fue el artículo seminal, publicado en 1982, de Natham Rosenberg, titulado ¿Cuan exógena es la ciencia? (Rosenberg, 1982) el que provocó que se buscaran mejores explicaciones para el proceso de innovación. A partir de entonces se considera que la innovación nace de un proceso interactivo entre los que generan ciencia y tecnología y los que la usan, de tal manera que la tecnología es refinada como consecuencia de la solución de los problemas que surgen en su aplicación, lo cual con frecuencia demanda mejores conocimientos científicos. La ciencia y la tecnología han dejado de ser consideradas exógenas al funcionamiento de la economía y hoy se dispone de muchos modelos para explicar la innovación que, por partir de esta interacción, se denominan “modelos no lineales”.

En los párrafos que siguen se presentan las características de la I+D y la Innovación, teniendo bien presente que con la primera se contribuye a aumentar el acervo científico de la humanidad, cuyas consecuencias beneficiosas con un amplísimo espectro, no se escapan a nadie, mientras que la Innovación es uno de los pilares del desarrollo económico de las naciones, como puso bien en evidencia el Premio Nobel Robert Solow en su A Contribution to the Theory of Economic Growth (The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1. (Feb., 1956), pp. 65-94).

La I+D

La finalidad de la I+D es la creación de nuevo conocimiento y, según ha establecido la OCDE, incluye las tres actividades siguientes: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental, que se definen como sigue:

- La investigación básica consiste en trabajos experimentales, estadísticos o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.
- La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico, que puede tener o no relación directa o indirecta con la actividad empresarial.
- El desarrollo experimental corresponde a trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. Es una actividad empresarial en su sentido más amplio, aunque puede ser realizada en otras organizaciones, aunque financiada total o parcialmente por la empresa.

Como ya se ha dicho, el fin de la investigación básica es conocer mejor los principios y causas de los fenómenos y hechos observables. Pero en este caso, la Historia nos evidencia que no sólo han sido importantes para la Humanidad sus resultados, sino también, la forma y el impulso dado al trabajo de este tipo de investigación. Es bien

reconocido que la llamada Revolución Científica dio lugar a un cambio económico, social y cultural en Europa, como consecuencia de la aplicación de lo que hoy llamamos método científico a la comprensión de la naturaleza. Los países que, como España, no sólo fueron reacios, sino que se opusieron sistemáticamente a esta nueva forma de pensar, no experimentaron el cambio cultural que se ha demostrado necesario para aprovechar e impulsar la Revolución Industrial que vendría después. Es una opinión ampliamente aceptada que la investigación científica no ha tenido ni tiene solo un fin utilitarista, sino también un efecto de transformación cultural que beneficia social y económicamente a toda la sociedad.

Puede afirmarse que la investigación básica no solo es necesaria para hacer posible los dos otros tipos de I+D, sino que ha demostrado ser, y sigue siendo, un motor de cambio cultural, que permite participar en la evolución de la Humanidad. Los resultados de la investigación básica pueden ser utilizados como punto de partida de los otros tipos de investigación. Este nuevo conocimiento se difundirá espontáneamente o será transferido onerosamente.

Como es lógico, la investigación básica no puede ser orientada hacia finalidad alguna, y debe seguir lo que dicte el talento de los que la desarrollan. Afortunadamente, se desenvuelve en un entorno muy competitivo por los recursos económicos que se ponen a su disposición. Si la responsabilidad de su asignación recae en los propios científicos, seguirá criterios méritocráticos que permiten suponer una correcta utilización.

La investigación aplicada, cuando tiene una finalidad empresarial, genera tecnología. Para ello utiliza conocimiento científico generado por una investigación básica o como una primera fase de la propia investigación aplicada. Esta investigación es un proceso debidamente gestionado, de acuerdo a las estrategias de la empresa que la acomete o la financia. Dentro de la lógica empresarial no cabe la generación de tecnología que no pueda ser utilizada en su actividad comercial.

Cuando este tipo de investigación es realizada por instituciones no empresariales existe una gran probabilidad de que no encuentre una aplicación en el tiempo de su potencial utilidad porque, en el mundo actual, la obsolescencia de una tecnología llega cada vez más pronto, ya que continuamente se generan otras que pueden ser más eficaces. En este caso, los recursos empleados en la financiación de la investigación aplicada son desperdiciados.

El desarrollo experimental es una actividad fundamentalmente empresarial que parte del conocimiento generado anteriormente para llegar a nuevos materiales, productos, procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. Es muy probable que, en el transcurso de esta actividad, se genere nuevo conocimiento o que se demuestre la necesidad de otros nuevos, más propios de la investigación básica o aplicada, de deberán ser realizadas.

Los resultados del desarrollo experimental acostumbran a ser varios y secuenciados. Es muy probable que el primero sea un “demostrador”, que demostrará la viabilidad tecnológica de la idea que ha motivado el “desarrollo”, puede que a continuación sea

conveniente otro “demostrador” para comprobar su viabilidad comercial. En todo caso, el “desarrollo” debe acabar en un “prototipo” que deberá ser reproducido en los procesos posteriores de fabricación de materiales o productos o de provisión de servicios.

La innovación empresarial

La innovación empresarial es el conjunto de actividades que lleva a cabo la empresa para:

- generar, adquirir, asimilar y aplicar el conocimiento con el fin de obtener nuevos materiales, productos o dispositivos;
- poner en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes y, además,
- llevarlos por primera vez al mercado con éxito, pues cuando no existe éxito comercial se tratará de una invención, no de una innovación.

La empresa podrá realizar o financiar todas o algunas de las actividades de I+D en su intento de generar nuevo conocimiento o, simplemente, adquirirlo en sus diferentes formas de propiedad industrial o intelectual. Es posible que la empresa opte por adquirir los derechos de utilizar una determinada tecnología e, incluso, por comprar un prototipo, fruto de un desarrollo experimental.

Pero la innovación requiere de otras actividades, todas ellas más sistemáticas y, por lo tanto, más fácilmente gestionables que las ya comentadas, pero que también dan lugar a nuevos conocimientos. Se trata de “ingenierías de producto o servicio”, que conseguirán adaptar el prototipo generado por el desarrollo experimental a las características de los procesos de producción o de provisión de que disponga la empresa. En este caso serán siempre consideraciones económicas las que determinarán las decisiones a tomar.

Definido lo que se denomina un “prototipo fabricable” se hará necesaria una “ingeniería de proceso”, que defina el modo en que se procederá a la fabricación del material o producto, o a la provisión del servicio. Es habitual, que se proceda a un ensayo de producción o provisión, son las llamadas “preseries”, que permiten refinar tanto lo que será comercializado como la manera de obtenerlo.

En algunos sectores empresariales puede ser necesario realizar otras actividades que reduzcan el riesgo comercial, un ejemplo relevante es la generación de los muestrarios en los sectores textiles y de calzado. Finalmente, es necesario formar a las personas que se integrarán en los procesos productivos o de provisión de servicios

Estas últimas actividades, exclusivas de la innovación, son muy exigentes en inversiones y en horas de trabajo especializadas. Se estima que sus costes pueden ser de un orden de magnitud superior a los que se puedan incurrir en las de I+D. Asumir estos compromisos financieros puede resultar inabordable para las empresas pequeñas por lo que, ante atractivas expectativas comerciales, el resultado de la etapa de I+D es

posible que sea adquirido por grandes empresas, que tomarán la responsabilidad de su explotación comercial.

El alcance de sus indicadores

Por haber sido los primeros y tener sus estadísticas casi medio siglo de vida, los indicadores de I+D son no solo los más populares, sino también los más fiables. Muchas veces, estos indicadores se utilizan como proxys aceptados de los de Innovación, pero debe tenerse en cuenta que no sólo se refieren a la generación de conocimiento y no tienen relación alguna con su aprovechamiento económico. Es verdad que las innovaciones tecnológicas se basan en los resultados de I+D, pero estos pueden ser generados en otros países, y puede que los resultados de la I+D de un país no sean los que utilizan sus empresas para sus innovaciones. Además, las innovaciones no tecnológicas muchas veces se basan en conocimientos surgidos de la propia actividad empresarial, con lo que su relación con la I+D nacional es muy remota.

Los indicadores de I+D se refieren fundamentalmente a los inputs, es decir a lo que se está poniendo en juego para desarrollar esta actividad: esfuerzo económico, personal de diferente cualificación, inversiones en equipo o en fungibles, etc. Como es evidente estos indicadores no suponen directamente un buen fin de estos recursos, porque la I+D es indudablemente una actividad incierta, de aquí que se prefiera hablar más de gastos que de inversiones.

Los outputs de la I+D son muy difíciles de medir y más de valorar en su calidad. La cantidad de artículos científicos es el indicador más fiable, porque es posible distinguirlos por la relevancia científica de las revistas que los publican. Las patentes surgidas de la actividad de I+D es otro indicador de output habitual, pero los motivos que llevan a patentar son muy dispares y dependientes de las áreas científicas, por lo que su valor es claramente menor. Otro indicador que para ciertas disciplinas científicas es relevante y para otras mucho menos son las contribuciones a conferencias profesionales.

Los indicadores de Innovación tienen una tradición todavía muy corta y son de muy difícil captura, de aquí la utilización de proxys que ha sido comentada. En rigor, las actividades que conducen a una innovación deben ser ejecutadas o financiadas por la empresa y van desde la I+D hasta preparación de los procesos de producción de los nuevos productos o de provisión de los servicios innovados. Capturar con precisión estos esfuerzos supone disponer de información muy detallada sobre muy diferentes acciones y poder diferenciarlas de las que forman parte de la actividad empresarial regular. Además, la innovación no es tal hasta que los productos o servicios innovados tienen éxito en el mercado, por lo que deberían excluirse los esfuerzos que ha absorbido las innovaciones no exitosas. Las empresas encuestadas aportan sus percepciones sobre los esfuerzos realizados, sus clases, las consecuencias que los productos o servicios innovados han tenido en su innovación y también si han realizado innovaciones organizativas y comerciales, las llamadas innovaciones no tecnológicas.

Dado que todos los países de la OCDE llevan a cabo desde hace ya años sus estadísticas de I+D y sus Encuestas de Innovación siguiendo estrictamente la metodología de los Manuales citados, los datos obtenidos son comparables, y realmente en esto está su verdadero valor, porque permite comparar políticas de fomento y obtener conclusiones sobre su eficacia. En este sentido la OCDE produce regularmente informes que actualizan interpretaciones de resultados y afinan los conceptos implicados, con lo cual se está en un continuo proceso de mejora de la comprensión de los efectos de la ciencia y la tecnología en la economía de los países.