

Estudios sobre la Economía Española - 2018/01

**La Innovación y la I+D españolas en 2016.  
Una visión basada en las estadísticas del INE de 2017**

Juan Mulet Meliá  
(FEDEA)

Enero 2018

**fedea**

*Las opiniones recogidas en este documento son las de sus autores y no coinciden necesariamente con las de FEDEA.*

**fedea**

**La Innovación y la I+D españolas en 2016.  
Una visión basada en las estadísticas del INE de 2017**

**FEDEA**  
Juan Mulet Meliá  
Enero, 2018

## Índice

<b>I.- Resumen ejecutivo. ....</b>	<b>3</b>
<b>1.- Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>2.- Los datos de Innovación.....</b>	<b>5</b>
• <i>Innovación tecnológica</i>	
• <i>Innovación tecnológica en las CC. AA.</i>	
• <i>Innovación no tecnológica</i>	
<b>3.- Los datos de I+D.....</b>	<b>10</b>
• <i>La I+D empresarial</i>	
• <i>I+D en las CC. AA.</i>	
<b>4.- Conclusiones.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO: Resumen de tres informes internacionales sobre innovación en los países .....</b>	<b>21</b>
• <i>Presentación</i>	
• <i>A.- España en el European Innovation Scoreboard 2017</i>	
• <i>B.- España en el Global Innovation Index de 2017</i>	
• <i>C.- España en el The Global Competitiveness Report 2017–2018</i>	

## I.- Resumen ejecutivo

El INE hizo públicos, a finales del pasado año de 2017, los resultados de su última estadística sobre I+D y de la edición de su encuesta sobre innovación, correspondientes al año 2016. Los trabajos de recogida de estos datos 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 grandes datos de 2016 muestran que las situaciones de la Innovación y la I+D españolas han mantenido el cambio de tendencia iniciada en 2015, y continúan creciendo, pero a un menor ritmo. En los indicadores que mejoran, sus valores aumentan muy ligeramente. Así, el gasto en Innovación lo ha hecho solo en un 1,3% y el de I+D en un 0,7%. Aumentos muy lejanos a los que se produjeron antes de la crisis, en los que en algunos años superaron el 10%. Sin embargo, el gasto público en I+D ha disminuido en un 2%, que se ha visto compensado con aumento del gasto privado en un 3%.

Las empresas de más de 10 empleados dedicaron, en 2016, 13.857M€ a sus actividades de innovación tecnológica y todas las empresas, incluidas las microempresas, 7.158 M€ a realizar actividades de I+D. El sector público dedicó a I+D en este mismo año a I+D un total de 6.101M€. Lo que sitúa el gasto total en I+D para 2016 en 13,259M€. En 2008, la innovación fue financiada con 19.919M€ y la I+D total con 14.701M€.

Las empresas de más de 10 empleados que se declararon innovadoras tecnológicas en el período 2014-2016 fueron 18.475, un 1,1% más que la encuesta anterior, que se refería al periodo 2013-2015. Para el año 2016, las empresas de este tamaño que declararon realizar I+D internamente, se mantuvieron en 7.563, mientras que aumentaron en un 10,5% las que adquirieron conocimiento del exterior y en un 11% las que gastaron más en preparativos para la producción o distribución. Contrariamente disminuyeron las que realizaban otras actividades innovadoras. En un 27,5% las que declararon I+D externa, en un 17,7% las que impartieron formación para la innovación y en un 0,8% las que adquirieron activos para estas actividad. Todo esto confirma que el ritmo de mejora de la innovación española ha sido menor que en el año 2015. No puede decirse que ya se ha dejado completamente atrás la crisis.

En la situación de 2016, las empresas aumentan su protagonismo en I+D, ejecutaron el 54% de este gasto y financiaron su 48%. Un 8% de la financiación procedió del extranjero Evidentemente, los valores de estos indicadores españoles están lejos de lo habitual en los países avanzados, en los que los repartos son de dos tercios para el sector privado y un tercio para el público.

En cifras absolutas, el sector público aportó en 2016 al sector privado unos 639M€, mientras que el privado financió la I+D pública en unos 324M€. Del extranjero procedieron unos 1.073M€, que en un 57,6% financiaron I+D empresarial

Como es lógico, el sector público fue el principal ejecutor de investigación fundamental, que absorbió el 41,4% de su actividad. El Desarrollo tecnológico acaparó el 57,1% de los gastos empresariales en I+D. La investigación aplicada fue importante para ambos sectores, el 44,5% del gasto público y el 38,1% del privado. Este último dato debería hacer esperar una mayor colaboración entre ambos sectores que la que se reconoce.

En 2016, el personal dedicado a I+D en España ascendía a unas 206.000 personas, medidas en equivalentes a jornada completa (EJC), un 2,5% superior al número de 2015. Los investigadores eran unos 127.000, habiendo aumentado en un 3,4% 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. Solo el número de las empresas grandes que hacen I+D y las de emplean entre 10 y 49 trabajadores ha disminuido, pero solo en 5 en el primer caso y en 82 en el segundo. El cómputo total ha aumentado en 284. Otra disminución, pero de nuevo muy poco relevante, es la de personal total dedicado a I+D en las empresas de 50 a 249 empleados, que se ha reducido en 134 personas. Los demás indicadores han aumentado pero también en mínimos porcentajes.

La evolución de la composición del gasto empresarial de I+D también muestra una evolución mínima, pero positiva. El porcentaje dedicado a gastos de capital se mantiene respecto a 2015, aumenta el de retribuciones y el de otros gastos corrientes.

Finalmente, todavía no se ven signos que permitan ver una tendencia a una mayor homogenización geográfica del sistema de innovación español. Las CC. AA. que más gastaban en estas actividades gastan proporcionalmente todavía más ahora, y se ha producido un baile en el peso de las que menos gastaban.

En conclusión, en el año 2016 no se ha deteriorado el sistema español de innovación respecto a 2015, pero ha bajado el ritmo de mejora, empeorando incluso algunos indicadores, aunque es verdad que los que aseguran un crecimiento sano de la innovación no figuran entre ellos. La I+D empresarial ha aumentado, el número de investigadores también, al igual que el número total de empresas con actividades de I+D, las innovadoras tecnológicas y las no tecnológicas.

En el Anexo de este documento se ha incluido un breve resumen de las ediciones de 2017 de tres Informes de ámbito mundial sobre innovación: el *European Innovation Scoreboard*, el *Global Innovation Index* y el *Global Competitiveness Report*. Los datos primarios sobre investigación, desarrollo e innovación que año tras año publica el INE son en realidad la aportación española a estos Informes. Los organismos internacionales como la OCDE y Eurostat los armonizan con los de los sus países miembros y forman parte de la base de datos en los que descansan los citados Informes. Es generalmente admitido que el proceso de innovación es un fenómeno complejo y cada día más determinante de la economía de los países. Una complejidad que no se captura solo con las estadísticas y encuestas que estandarizan los manuales de la OCDE. Por esta razón, los Informes que se resumen en el Anexo recurren también a datos de muy distinta procedencia con objeto de dar una visión más real de la situación de la innovación en

muy diversos países. Este Anexo es un buen complemento al cuerpo central de este documento, porque da una perspectiva más amplia de la situación española y refuerza las conclusiones que se obtienen de las estadísticas del INE, al contrastarlas con las equivalentes de otros países.

## 1.- Introducción

Cuando finaliza el año, el INE publica su Estadística sobre la I+D española y su Encuesta sobre innovación en las empresas, siguiendo las metodologías recomendadas en los manuales de la OCDE, llamados de Frascati para la I+D y de Oslo para la innovación. Estas observaciones se refieren siempre a lo ocurrido en el año anterior de la publicación. Esta práctica anual, que se inició en 1964 para la I+D y en 2002 para la innovación, hace que el INE sea una de las autoridades estadísticas mundiales que con mayor frecuencia ofrecen estos datos que son, dada la metodología seguida, comparables con los de la mayoría de los países de nuestro entorno.

Es necesario advertir que las metodologías de la OCDE 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](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735576669)).

Los datos de I+D de 2016 fueron dados a conocer el día 28 de noviembre de 2017 y los de Innovación el 22 de diciembre de este mismo año. El presente documento es un análisis de esta información oficial, con la pretensión de dar una imagen de la evolución de estas actividades en España.

Como es bien conocido, la posición internacional de España en materia de I+D e Innovación no se corresponde con su potencial económico. La reciente crisis supuso una clara vuelta atrás, después de varios años de convergencia con los países más avanzados. Todavía no se vislumbra una esperanzadora recuperación de estos indicadores, que en 2016 ha sido menos alentadora que en el año anterior.

En el Anexo de este documento se ha incluido un breve resumen de las ediciones de 2017 de tres Informes de ámbito mundial sobre innovación. Se trata de un buen complemento de la información que proporcionan los datos primarios sobre investigación, desarrollo e innovación que año tras año publica el INE. Estos datos son en realidad la aportación española a estos Informes. Los organismos internacionales como la OCDE y Eurostat los armonizan con los de los sus países miembros, y forman parte de la amplia base de datos en los que se basan de los citados Informes. Por estar generalmente admitido que el proceso de innovación es un fenómeno complejo y todavía poco conocido, pero cada día más determinante de la economía de los países, existe una gran actividad académica y política por avanzar en el conocimiento de la esencia y consecuencias de los procesos innovadores. En todo caso, se tiene el convencimiento de que la complejidad de la innovación no se captura solo con las estadísticas y encuestas que estandarizan los manuales de la OCDE. Por esta razón, los Informes que se resumen en el Anexo recurren también a datos de muy distinta procedencia con objeto de dar una visión más real de la situación de la innovación en

muy diversos países. Este Anexo es un buen complemento al cuerpo central de este documento, porque da una perspectiva más amplia de la situación española y refuerza las conclusiones que se obtienen de las estadísticas del INE, al contrastarlas con las equivalentes de otros países.

## 2.- Los datos de Innovación.

### *Innovación tecnológica*

Los valores de los indicadores de innovación de 2016 están todavía muy lejos de los de 2008. El número de empresas que se declararon innovadoras durante el período 2014-2016, en la encuesta de 2016, fue 18.475, un 1,1% más que en 2015, pero solo representan el 12,5% de las empresas españolas actuales, cuando en 2008 eran el 20,8%, lo cual es más grave porque en el año 2008 el número de empresas era superior en un 30% al de 2016.

Las empresas innovadoras con más de 10 empleados, las que consulta la encuesta con metodología Oslo, que declaraban desarrollar I+D interna fueron en 2016 solo 7.563 cuando en 2008 eran 12.997. Han disminuido todavía más las que contrataban I+D, que son, en 2016, 2.525 frente a las 7.420 de ocho años antes. La figura 1 muestra el número de empresas que declaraban realizar alguna actividad de innovación, según las clasifica el Manual de Oslo.

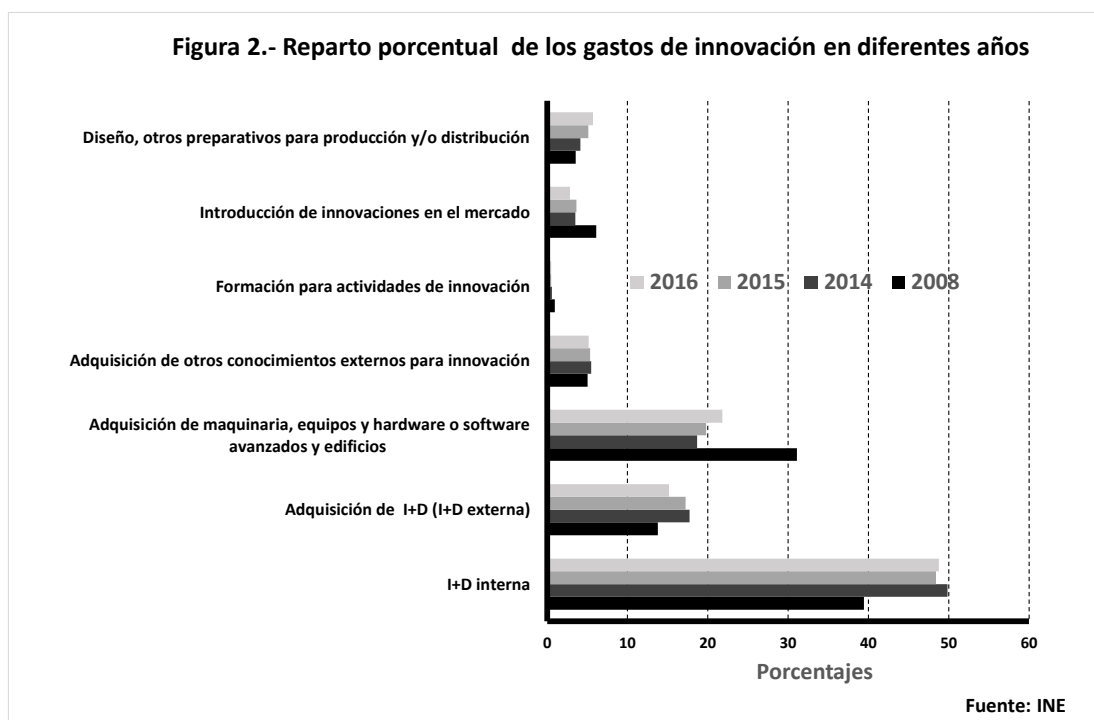
**Figura 1.- Empresas con actividades innovadoras tecnológicas**

	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
2016	7.563	2.535	6.428	496	4.688	2.788	1.711
Var 16/15	0,0%	-17,5%	-0,8%	10,5%	-17,7%	-4,9%	11,0%
Var 15/08	-41,8%	-65,8%	-63,8%	-63,9%	-8,3%	-74,9%	-60,9%

Fuente: INE, 2017

El gasto de innovación tecnológica que declararon las empresas españolas en 2016 llegó a los 13.858 Millones de €, pero fue solo un 0,8% superior al de 2015, por lo que se constata un menor dinamismo este año respecto al anterior. Entonces el crecimiento interanual fue del 5,5%. La evolución del reparto de estos gastos según actividades se ha recogido en la figura 2.





Respecto a la situación antes de la crisis, la de 2016 muestra la sensible menor importancia de los gastos dedicados a adquisición de maquinaria, software y edificios y, en contraposición, una mayor peso a la I+D, tanto interna como externa.

Se considera que el conocimiento generado internamente es el que más contribuye a generar mayor valor añadido, por esto es relevante saber cuántas empresas tienen esta actividad permanente y cuántas la realizan de manera ocasional. La figura 3 muestra cómo el número de empresas con I+D ocasional ha disminuido desde el comienzo de la crisis mucho más que el de las que la realizan de forma continua. Y este mismo comportamiento se refleja en 2016, cuando el número de empresas con I+D permanente ha aumentado en un 2,8%, mientras que las que declaran recurrir a ella de forma ocasional ha seguido disminuyendo.

**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
2016	7.563	5.804	1.759	5,22	48,33
Var 16/15	0,0%	2,8%	-8,2%	-1,5%	0,6%
Var 16/08	-41,8%	-32,2%	-60,3%	-18,6%	34,5%

Fuente: INE

La figura 3 contiene otra información interesante. 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 6,4%, muy parecido al de 2016. 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 geográfica, que esta crisis ha ido acentuando. La figura 4 presenta la distribución del número de empresas con actividades de innovación tecnológica entre las diferentes CC. AA. en los años 2016, 2015, 2014 y 2008.

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

Nº empresas	2016	2015	2014	2008	Var 16/08
<b>Total Nacional</b>	<b>15.648</b>	<b>15.736</b>	<b>15.748</b>	<b>36.183</b>	<b>-56,8%</b>
Andalucía	1.712	1.593	1.715	4.850	-64,7%
Aragón	570	605	626	1.233	-53,8%
Asturias	304	327	359	498	-39,0%
Balears, Illes	207	227	216	638	-67,6%
Canarias	483	413	377	1.248	-61,3%
Cantabria	159	169	158	333	-52,3%
Castilla y León	587	684	650	1.561	-62,4%
Castilla - La Mancha	548	512	540	1.294	-57,7%
Cataluña	3.602	3.798	3.801	8.184	-56,0%
Comunitat Valenciana	1.929	1.885	1.780	4.073	-52,6%
Extremadura	272	254	253	402	-32,3%
Galicia	900	924	973	1.930	-53,4%
Madrid, Comunidad de	2.958	2.854	2.809	5.216	-43,3%
Murcia, Región de	563	461	463	936	-39,9%
Navarra	402	398	400	740	-45,7%
País Vasco	1.587	1.752	1.656	2.620	-39,4%
La Rioja	203	201	204	406	-50,0%

Fuente INE

El número de empresas que declararan alguna actividad de innovación tecnológica en el año de referencia es menor que las que se declaran innovadoras en el bienio anterior ya que no es improbable que a lo largo de los años del bienio algunas empresas abandonen temporalmente este tipo de actividades. Concretamente en 2016, esta cifra es un 15% menor que las innovadoras en el bienio 2014-2016.

Como muestra la figura 4, la disminución de las empresas innovadoras en el período 2016-2008 está lejos de ser uniforme. El porcentaje de reducción del número de empresas con actividades innovadoras varía entre el treinta y el sesenta por ciento dependiendo de la Comunidad Autónoma.

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 2016 lo fueron del 72%. Las tres últimas representaban el 1,5% del gasto total en 2008 y solo el 0,8% en 2016. La figura 5 presenta la evolución de estas distribuciones de gasto autonómico.

Figura 5.- Distribución del gasto en innovación tecnológica entre las CC. AA.						
Miles de €	2016	2015	2014	2008	Var 16/08	Var 16/15
<b>TOTAL NACIONAL</b>	13.857.481	13.674.177	12.959.842	19.918.946	-30%	1,3%
Andalucía	759.321	751.487	811.278	1.058.925	-28%	1,0%
Aragón	321.766	322.794	397.533	673.853	-52%	-0,3%
Asturias (Principado de)	150.322	135.229	124.541	343.933	-56%	11,2%
Baleares (Illes)	35.370	30.566	33.783	79.570	-56%	15,7%
Canarias	56.553	68.304	54.923	192.542	-71%	-17,2%
Cantabria	69.987	61.679	61.107	115.051	-39%	13,5%
Castilla y León	494.508	408.475	467.597	798.060	-38%	21,1%
Castilla - La Mancha	246.457	186.609	184.450	355.530	-31%	32,1%
Cataluña	3.367.177	3.324.467	3.118.847	3.780.644	-11%	1,3%
Comunitat Valenciana	827.094	911.459	621.949	1.180.627	-30%	-9,3%
Extremadura	29.371	28.954	38.130	115.615	-75%	1,4%
Galicia	504.024	461.170	466.554	1.002.938	-50%	9,3%
Madrid (Comunidad de)	5.127.755	5.199.519	4.748.272	7.665.642	-33%	-1,4%
Murcia (Región de)	193.411	158.121	148.228	250.739	-23%	22,3%
Navarra (Comunidad Foral de)	260.454	277.684	297.538	408.044	-36%	-6,2%
País Vasco	1.370.060	1.297.277	1.327.199	1.791.097	-24%	5,6%
La Rioja	41.911	49.198	51.467	104.538	-60%	-14,8%

Fuente INE

### *Innovación no tecnológica*

Hasta 2016, el número de empresas que declaraban tener innovaciones no tecnológicas en los dos años anteriores era de 55.450, un 34,5% menor que el de las que lo declaraban antes de la crisis. Afortunadamente, son ya dos las Encuestas en las que se ha apreciado un ligero aumento, como muestra la figura 6. Año tras año, la Encuesta muestra que alrededor de una cuarta parte de las empresas españolas son innovadoras no tecnológicas, y que son más las que declaran innovaciones organizativas.

**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
2014-2016	35.450	30.220	18.772	24,47
Var 16/08	-34,5%	-22,0%	-8,4%	
var 16/15	5,0%	6,8%	1,0%	

Fuente: INE

### 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, que presenta los datos de 2016.

Fig 7 .- Reparto del gasto corriente según tipo de investigación (2016)

Tipo de I+D	Empresas	Sector Público
I. Fundamental	4,8%	41,4%
I. Aplicada	38,1%	44,5%
Desarrollo tecnológico	57,1%	14,0%
Total	100,0%	100,0%

Fuente: INE, 2017

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.

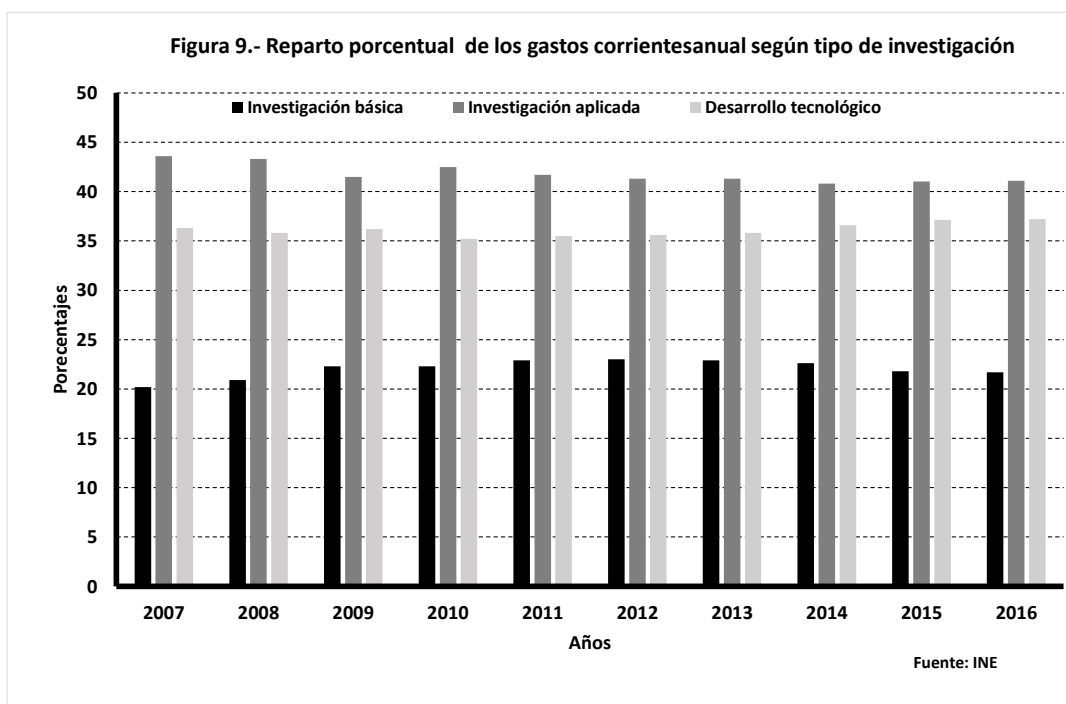
Esta información se completa con el reparto de los gastos corrientes en las diferentes materias para los dos agentes públicos de la investigación española: los centros dependientes de la Administración pública y los de la Enseñanza Superior. En 2016, el reparto fue el que recoge la figura 8.

Figura 8.- Distribución de los gastos corrientes del sistema público según materias científicas (2016, miles €)

Gastos corrientes	Total	Ciencias exactas y naturales	Ingeniería y tecnología	Ciencias médicas	Ciencias agrarias	Ciencias sociales	Humanidades
Administración pública	100,0	24,6	21,9	31,7	13,5	5,6	2,6
Enseñanza Superior	100,0	19,6	23,4	15,6	2,9	25,6	12,9

Fuente: INE, 2017

La figura 9 muestra gráficamente 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 dicho, la diferencia en las 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 10, para el período 2008-2016.

**Figura 10.- Gasto total en I+D según su agente ejecutor. Evolución 2008-2016 (M€)**

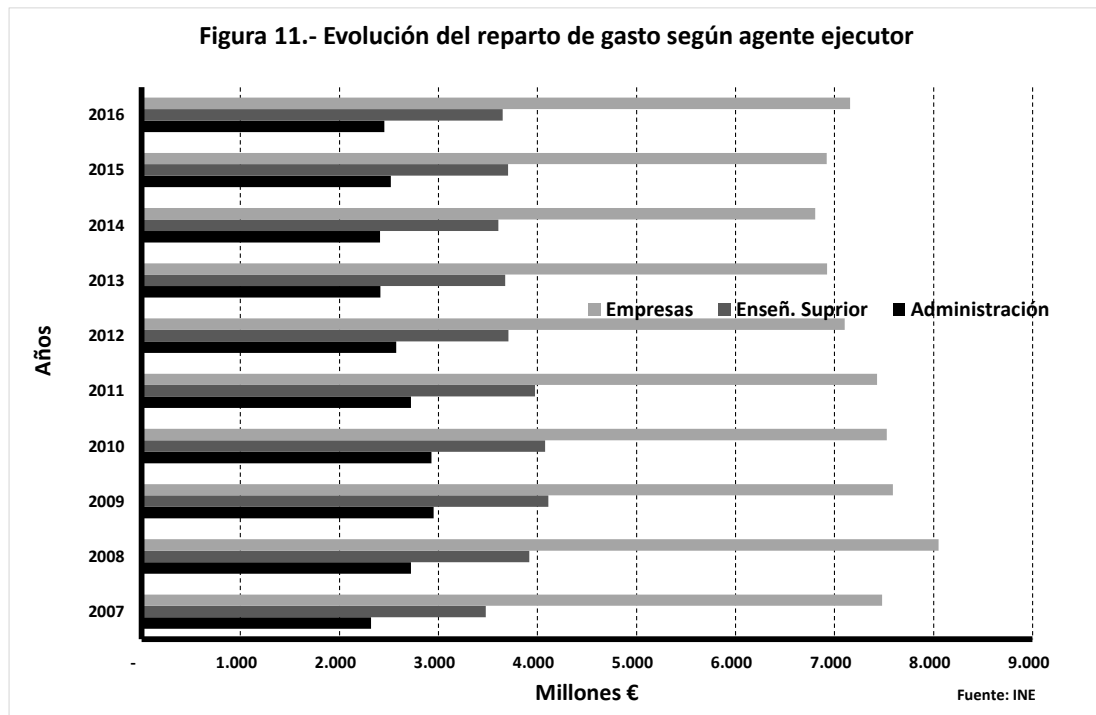
Año	Sector público	Sector privado	Total
2.008	6.605	8.097	14.701
2.009	6.985	7.597	14.582
2.010	7.054	7.535	14.588
2.011	6.764	7.420	14.184
2.012	6.272	7.119	13.392
2.013	6.084	6.928	13.012
2.014	6.015	6.806	12.821
2.015	6.224	6.948	13.172
2.016	6.101	7.158	13.259
<b>Reparto 2016</b>	<b>46,0%</b>	<b>54,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Var 16/15</b>	<b>-2,0%</b>	<b>3,0%</b>	<b>0,7%</b>
<b>Var 16/08</b>	<b>-7,6%</b>	<b>-11,6%</b>	<b>-9,8%</b>

Fuente: INE

En 2016, el gasto total en I+D fue de 13.259 M€, un 0,7 % mayor que el año anterior. En este año se ha experimentado el segundo año consecutivo de crecimiento de este indicador después del comienzo de la crisis, aunque en un porcentaje significativamente menor que el ejercicio precedente, lo que hace que su valor sea todavía un 9,8% menor que en 2008.

El sector privado ejecutó, en 2016, I+D por valor de 7.158 M€ (el 54,0% del total), lo que supuso un incremento del 3,0% respecto al año anterior. La reducción desde el comienzo de la crisis es del 11,6%. Por su parte, el sector público gastó en este mismo año 6.101 M€ (el 46,0% del total), habiéndose reducido en un 2,0% respecto al año anterior. Lo que eleva la disminución, sobre su valor antes de la crisis, a un 7,6%.

La figura 11 muestra la evolución de estos gastos en el período 2007-2016, 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.



En España es habitual que los sectores público y privado financien fundamentalmente su propia investigación, a lo que hay que unir los fondos procedentes del extranjero que en 2016 representaron un total de 1.073M€, un 8% de todos los recursos. La figura 12 presenta esta distribución a lo largo de los años.

**Figura 12.- 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
2016	13.260	5.876	6.311	1.073

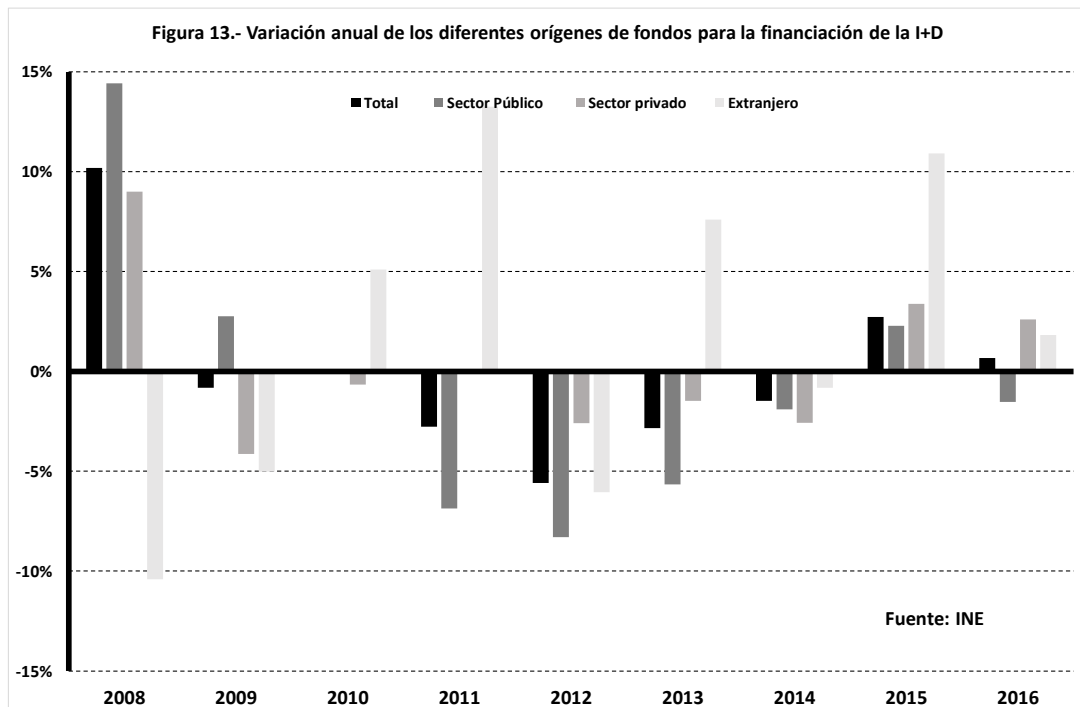
Reparto 2016	100%	44%	48%	8%
--------------	------	-----	-----	----

Var. 16/15	0,7%	-1,5%	2,6%	1,8%
Var. 16/08	-9,8%	-18,1%	-5,7%	28,0%

Fuente: INE

Estas cifras muestran una variación porcentual anual importante en estos años de crisis como se recoge en la figura 13, 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, tanto en cuanto a su ejecución como a su financiación, quedando patente la escasa transferencia de recursos que tiene lugar en nuestro país. La figura 14 muestra la situación en 2016.

**Figura 14.- Relación entre financiación y ejecución de la I+D española en 2016 (M€)**

Ejecución	Financiación					
	Total	Gobierno	Enseñanza Superior	Empresas	IPSFL	Extranjero
Total	13.260	5.298	578	6.193	118	1.073
Gobierno	2.453	2.039	4	136	50	223
Enseñanza Superior	3.649	2.619	572	188	38	232
Empresas	7.158	639	2	5.869	30	618

Fuente: INE, 2017

En este año, las empresas recibieron un total de 639 M€ del Gobierno y las empresas aportaron 136 M€ a los centros directamente dependientes del Gobierno y otros 188 M€ a los centros de Enseñanza Superior.

En 2016, el sistema español de I+D contaba con unas doscientas mil personas, de las cuales un 60% eran investigadores. La figura 15 muestra su distribución.

**Figura 15.- Personal investigador en los diferentes agentes y sus categorías en 2016**

2015	Total EJC	Investigadores	Técnicos	Auxiliares
Total	205.872,9	126.633,4	55.458,4	23.781,1
Administración Pública	39.972,2	20.663,3	12.503,3	6.805,6
Enseñanza superior	75.191,1	58.412,6	9.195,1	7.583,4
Empresas	90.709,6	47.557,5	33.760,0	9.392,1

Fuente: INE, 2017

El año 2016 se ha mantenido la tendencia, iniciada el año anterior, de un ligero aumento del personal, que ha sido mayor para los Investigadores y auxiliares, solo los técnicos han disminuido, pero muy ligeramente, en un 0,1%. Durante la crisis y hasta 2016, la reducción total del personal ha sido del 4,5%, porcentaje que ha sido del 27,7% para el personal auxiliar. Para los investigadores, esta última disminución ha sido del 3,3%.

Figura 16.- Evolución del personal dedicado a I+D entre 2008 y 2016				
	EJC			
	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
2016	205.873	126.633	55.458	23.781
Var 16/15	2,5%	3,4%	-0,1%	3,8%
Var 16/08	-4,5%	-3,3%	7,0%	-27,7%

Fuente: INE



### 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 17 recoge los datos de la actividad de I+D según el tamaño de las empresas. Como se ha advertido, este cuadro se refiere a las empresas de todos los tamaños, siguiendo la metodología Frascati. Las empresas de menos de 10 empleados suponen el 26,4% de todas las empresas con investigación, el 5,1% de todos los gastos y ocupan al 9,1% de los investigadores empresariales españoles.

**Figura 17.- Indicadores de la I+D empresarial según tamaño de las empresas**

TOTAL DE EMPRESAS					
Año 2016	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	10.325	2.725	4.004	2.634	962
Gasto de I+D interna (millones de euros)	7.126	360	1.153	1.778	3.835
Personal en I+D en EJC: Total	90.129,2	5.967,1	18.634,7	26.127,5	39.399,9
Investigadores en I+D en EJC	47.222,3	4.286,0	10.134,4	12.942,3	19.859,6
Cifra de negocio (millones de euros)	527.208	1.426	20.601	82.289	422.892
Intensidad de la I+D (Gasto en I+D / Cifra de negocios) (%)	1,35	25,25	5,60	2,16	0,91

Fuente: INE, 2017

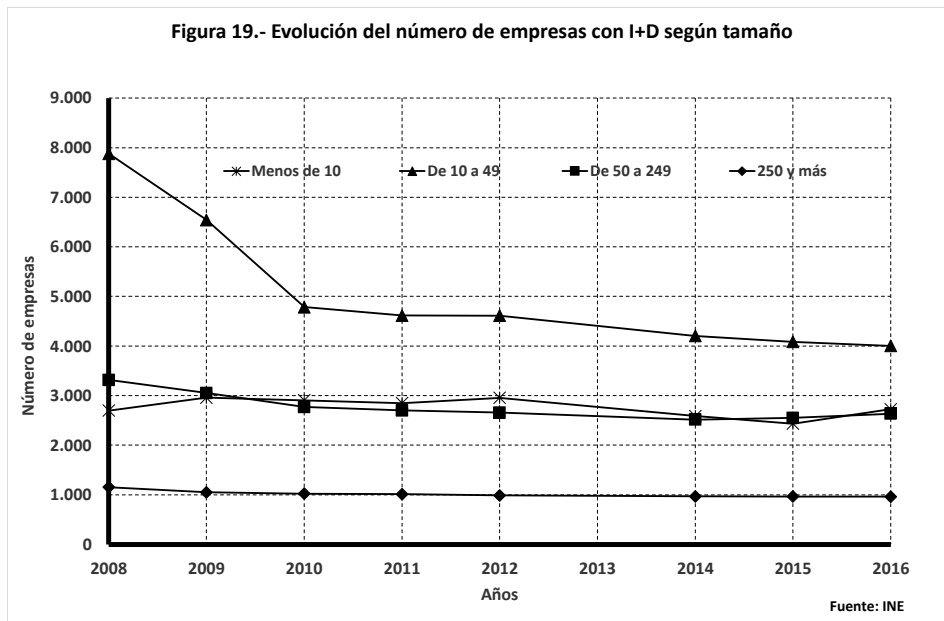
En este año de 2016, solo tres de los indicadores de las empresas con actividades de I+D han disminuido. Han disminuido las empresas que emplean a más de 250 empleados y las que están en el rango de 10 a 49. También lo ha hecho el personal de las que emplean entre 50 y 249 personas. En todos los casos, en porcentajes reducidos.

**Figura 18.- Variación de los indicadores de I+D empresarial entre 2015 y 2016**

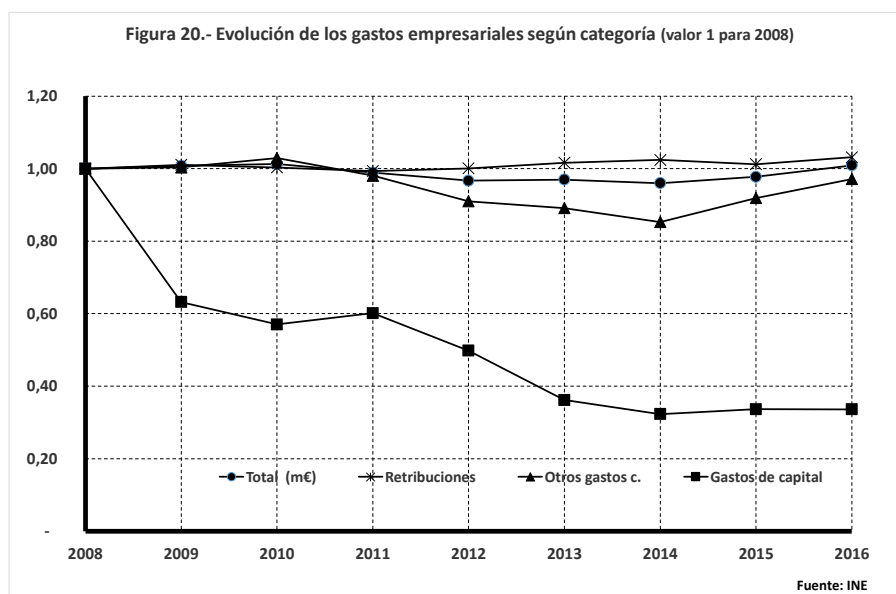
	Número de empleados de la Empresa				
	Total	Menos de 10	De 10 a 49	De 50 a 249	250 y más
Empresas que hacen I+D	284	290	-82	82	-5
Gasto de I+D interna (millones de euros)	206	67	72	4	63
Personal en I+D en EJC: Total	2.698	756	353	-134	1.723
Investigadores en I+D en EJC	2.071	581	237	229	1.026

Fuente: INE, 2017

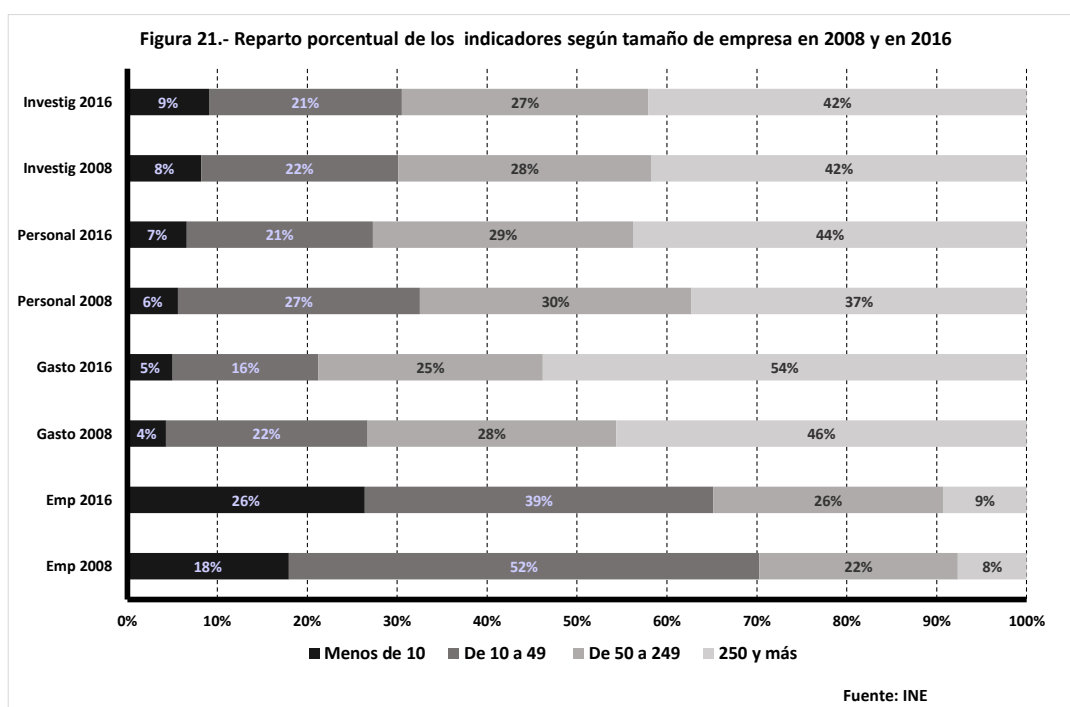
Esta misma conclusión se obtiene de la figura 19, que presenta la evolución del número de empresas con actividades de I+D durante la crisis. Las empresas de 10 a 49 empleados han sido y siguen siendo las más afectadas por la crisis, seguramente porque entonces no habían consolidado su actividad de I+D y la abandonaron, o porque han desaparecido.



La composición del gasto empresarial total de I+D ha seguido en 2016 el mismo patrón de toda la crisis como muestra la figura 20, 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 21 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 2016, 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 4%. La figura 22 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 mejora en 2016, para la mayoría de ellas.

**Figura 22.- Distribución de los gastos internos I+D entre las CC. AA. (miles €)**

	2016	2015	2014	2008	Var 16/15	Var 16/08
<b>Total</b>	13.259.769	13.171.807	12.820.756	14.701.392	0,67	-9,81
Andalucía	1.359.795	1.476.451	1.465.740	1.538.946	-7,90	-11,64
Aragón	310.138	302.122	300.795	352.376	2,65	-11,99
Asturias, Principado de	161.352	158.604	171.612	229.678	1,73	-29,75
Baleares, Illes	94.568	89.138	85.335	97.385	6,09	-2,89
Canarias	198.586	202.146	192.994	268.833	-1,76	-26,13
Cantabria	105.921	103.326	101.828	140.791	2,51	-24,77
Castilla y León	606.603	536.189	526.820	739.943	13,13	-18,02
Castilla - La Mancha	216.222	203.112	193.038	265.741	6,45	-18,63
Cataluña	3.103.405	3.106.752	2.937.731	3.286.376	-0,11	-5,57
Comunitat Valenciana	1.038.033	1.013.400	1.011.352	1.113.507	2,43	-6,78
Extremadura	106.042	116.584	116.010	156.401	-9,04	-32,20
Galicia	503.888	496.560	477.279	584.213	1,48	-13,75
Madrid, Comunidad de	3.504.858	3.480.739	3.312.342	3.892.148	0,69	-9,95
Murcia, Región de	269.137	244.164	233.692	243.522	10,23	10,52
Navarra, Comunidad Foral de	308.606	299.573	313.655	358.666	3,02	-13,96
País Vasco	1.302.828	1.269.313	1.306.278	1.345.572	2,64	-3,18
Rioja, La	67.336	71.225	71.369	81.001	-5,46	-16,87

Fuente: INE

Como era de esperar las cifras de personal reproducen un escenario parecido, como refleja la figura 23. 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 23.- Personal dedicado a I+D en equivalencia a jornada completa (EJC), en las CC. AA.

	2016	2015	2014	2008	Var 16/14	Var 16/08
Total	205.872,9	200.865,8	200.232,6	215.676,4	-4,5%	-4,5%
Andalucía	23.121,2	23.519,1	23.632,5	23.227,2	-0,5%	-0,5%
Aragón	5.603,6	5.384,7	5.401,7	6.911,9	-18,9%	-18,9%
Asturias, Principado de	3.127,3	2.999,4	3.114,9	3.576,9	-12,6%	-12,6%
Baleares, Illes	2.005,3	1.801,3	1.846,0	1.728,4	16,0%	16,0%
Canarias	3.202,5	3.101,0	3.307,7	4.521,4	-29,2%	-29,2%
Cantabria	1.836,2	1.782,5	1.780,7	1.923,0	-4,5%	-4,5%
Castilla y León	8.873,5	8.880,6	8.854,7	10.200,8	-13,0%	-13,0%
Castilla - La Mancha	3.149,7	2.838,1	2.808,1	3.242,2	-2,9%	-2,9%
Cataluña	46.592,4	44.826,2	43.898,4	46.519,9	0,2%	0,2%
Comunitat Valenciana	18.741,2	18.005,7	18.638,7	19.488,7	-3,8%	-3,8%
Extremadura	1.885,8	1.977,7	1.906,6	2.222,9	-15,2%	-15,2%
Galicia	9.366,9	9.037,6	9.405,1	9.681,0	-3,2%	-3,2%
Madrid, Comunidad de	48.701,1	47.358,4	46.463,1	53.172,4	-8,4%	-8,4%
Murcia, Región de	5.808,3	5.641,3	5.412,4	5.769,6	0,7%	0,7%
Navarra, Comunidad Foral de	4.587,8	4.565,2	4.433,1	5.409,3	-15,2%	-15,2%
País Vasco	17.831,4	17.712,0	17.842,7	16.683,4	6,9%	6,9%
Rioja, La	1.383,7	1.397,6	1.438,8	1.322,2	4,7%	4,7%

Fuente: INE

#### 4.- Conclusiones

Los resultados de los dos estudios estadísticos que año tras año realiza el INE, hacen suponer que en 2016 se ha mantenido el cambio de tendencia iniciado en 2015, pero con menor intensidad, especialmente en el sector público.

Los gastos en Innovación y en I+D han aumentado de nuevo este año, pero en porcentajes menores que los del año anterior. El de innovación lo hizo en un 1,3% y el de I+D en un 0,7% sobre los mismos datos de 2015. Los valores absolutos fueron en 2016 de 13.857M€ para innovación frente a los 19.900M€ de 2008, un 30 % menos. Para I+D fueron de 13.259M€ en 2016, un 9,8% menos que en 2008, cuando habían alcanzado los 14.700M€.

El cambio de tendencia también se mantiene 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, ahora en un 10,3%, el I+D interna ha aumentado en un 0,8%, mientras que el gasto en I+D contratada ha disminuido en un 12,0%. También han aumentado las empresas que realizan I+D de forma continua, mientras que han disminuido las que lo hacen ocasionalmente. 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 aumentado en 2016 en un 5,0%, aunque solo son el 24,47% de todas las españolas.

Los datos sobre I+D muestran una fluctuación singular. El gasto público disminuyó en 2016 en un 2,0%, mientras que el privado aumentó en un 3,0%. Como ha sido siempre habitual, el sector público financia en gran medida la ejecución pública y las empresas la I+D privada. El aumento de peso de la financiación extranjera ha tenido en 2016 un aumento solo del 1,8%, siguiendo las habituales fluctuaciones anuales.

Por lo que se refiere a la I+D empresarial hay que destacar que en 2016 han aumentado los porcentajes de los gastos corrientes en un 3,2%, pero han disminuido en un 0,2% los de capital. Las retribuciones a personal han crecido casi durante todos los años de la crisis, y en 2016 lo hicieron en un 1,9%.

En 2016, solo dos indicadores de la I+D empresarial han disminuido y en porcentajes reducidos. Han sido el número de empresas en el rango de 10 a 49 empleados y el personal de I+D en el rango de los 50 a 249. En todo caso, es preciso recordar que, en 2016, solo 10.041 empresas de todos los tamaños tenían actividades de I+D, con una cifra de negocios total de 546.000M€.

En 2016, 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. En 2016, ha habido crecimientos muy diferentes entre las CC. AA.

## ANEXO: Resumen de tres informes internacionales sobre innovación en los países

### 1.- Presentación

Este Anexo resume las metodologías y conclusiones de las ediciones de 2017 de tres Informes internacionales sobre la capacidad de innovación de muchos países. Son el **European Innovation Scoreboard**, publicado por la Comisión Europea, el **Global Innovation Index**, fruto de la colaboración de la escuela de negocios francesa INSEAD, la WIPO (*World Intellectual Property Organization*) y el *SC Johnson College of Business* de la Universidad de Cornell, y el **Global Competitiveness Report** del *World Economic Forum*. Los dos primeros están dedicados a comparar la capacidad de innovación de los países, mientras que el tercero analiza la competitividad, pero presta especial atención a la habilidad de innovar de las economías que analiza. La Tabla 1 resume los datos de estos tres Informes anuales.

Tabla 1.- Alcance de los Informes

	<i>European Innovation Scoreboard</i>	<i>Global Innovation Index</i>	<i>Global Competitiveness Report</i>
Países	35	127	137
Cobertura PIB mundial %	30	97,6	98
Pilares	10	7	12
Indicadores	28	81	114

La comparación de la innovación española con la de los países que estos informes analiza refuerza las conclusiones del cuerpo del presente documento. Las diferencias que detecta pueden ser una buena guía para las actuaciones que a nivel público y empresarial deberían emprenderse si se quieren acortar distancia con los países del entorno económico español.

En los tres Informes se constata que las diferencias más importantes están en la componente empresarial de la innovación, que se concreta en un menor gasto en I+D, en su menor aprovechamiento del conocimiento científico y tecnológico o en su escasa relación entre las propias empresas y con las universidades y centros de investigación públicos. España tampoco se compara bien en su capacidad de atraer y mantener talento, ni en la de financiar la innovación ni en la calidad de las instituciones públicas que tienen mayor relación con la innovación. La calidad del sistema educativo español se considera menor, pero la distancia con los países avanzados es más pequeña que en los casos anteriores, y todavía menor es la de la calidad del sistema de investigación.

Sin embargo, las infraestructuras españolas compiten muy bien con las de los países más avanzados, al igual que la complejidad del mercado al que tienen acceso las empresas españolas, que se considera exigente y estimulante.

A continuación se describen las características metodológicas de estos tres informes y sus conclusiones sobre la situación comparada de la innovación española.

## **A.- España en el European Innovation Scoreboard 2017**

### **A 1.- Resumen de la metodología**

El European Innovation Scoreboard 2017 ofrece “una evaluación comparativa del rendimiento de la investigación y la innovación de los Estados miembros de la UE y las fortalezas y debilidades relativas de sus sistemas de investigación e innovación”. Para ello recurre a un Índice, compuesto por agregación de 27 indicadores, que han sido normalizados, de las características que considera relevantes para la actividad innovadora e investigadora de los países miembros de la Unión Europea (UE).

Gracias a este Índice es posible no solo comparar el comportamiento innovador de los diferentes estados miembros en un determinado año, sino también como ha sido la evolución de cada estado respecto a los otros que componen la UE. El documento de 2017 ha adoptado una nueva metodología respecto a anteriores ediciones y, por esto ofrece el valor del Índice actualizado y de los elementos que lo componen para 2010 y 2016.

Esta nueva metodología, agrupa los indicadores elementales en cuatro grandes categorías: Condiciones generales del entorno, Inversiones, Actividades innovadoras e Impactos, que se reparten los indicadores como se describe a continuación:

#### **Condiciones generales del entorno:**

Recursos Humanos:

- Nuevos doctores
- Población con educación terciaria
- Formación continua

Atractivo del sistema de investigación

- Co-publicaciones científicas internacionales
- Publicaciones más citadas
- Estudiantes extranjeros de doctorados

Facilidades para la innovación

- Penetración de banda ancha
- Emprendimiento a partir de oportunidades

#### **Inversiones**

Financiación y soporte

- Gasto público en I+D
- Capital-riesgo

Inversiones empresariales

- Gasto privado en I+D
- Gasto en innovaciones sin I+D
- Empresas que tienen formación en TIC

## **Actividades innovadoras**

### Empresas innovadoras

- Pymes innovadoras tecnológicas
- Pymes innovadoras no tecnológicas
- Pymes con innovaciones internas

### Relaciones

- Pymes colaboradoras con otras
- Co-publicaciones público-privadas
- Financiación privada de la I+D pública

### Activos intelectuales

- Solicitudes de patentes PCT
- Solicitudes de marcas
- Solicitudes de diseños

## **Impactos**

### Impacto en el empleo

- Empleo en actividades intensivas en conocimiento
- Empleo en empresas de rápido crecimiento

### Impacto en ventas

- Exportaciones de productos de media y alta tecnología
- Exportaciones de servicios intensivos en conocimiento
- Ventas de productos “nuevos para la empresa”

Los valores que el documento atribuye a cada uno de los indicadores parciales y agrupados son siempre referidos al valor 100 de la media de la UE. Se considera que un valor superior a 120 (un 20% superior a la media) es un rendimiento excelente, se trata de un actor “líder” en innovación. Entre 90 y 120 es un “innovador sólido”. Entre 50 y 90, un “innovador moderado”. Y menos de 50, corresponde a un “innovador discreto”.

## **A 2.- La situación de la innovación española.**

El documento aporta datos que permiten situar la innovación española dentro de la Unión Europea y, con este fin, incluye también información que permite valorar la economía española en el contexto europeo. A continuación se presenta estas informaciones.

### **A 2.1.- La economía española en Europa**

La figura 1 compara datos estructurales de ambas economías. Los datos UE se refieren a la media de la Unión, siendo la característica diferencial más importante la variación del PIB durante estos años de crisis.



Figura 1.- Datos estructurales

	España	UE
PIB per cápita (€)	24.400,00	25.400,00
Cambio PIB 2010-15 %	-1,2	5,4
% Pob 15 y 64 años	67,1	66,1
Densidad de población.	92,8	116,4
Grado de urbanización %	74,4	74,4

Una idea de la comparación entre la distribución sectorial de las economías se puede obtener de la figura 2. Destaca la diferencia en el peso porcentual de las actividades económicas intensivas en conocimiento, tanto en la Industria como en los Servicios.

Figura 2.- Estructura sectorial de las economías (valores porcentuales)

	España	UE	España	UE
S. Primario	4,40	5,10		
Industria	12,50	15,60		
	% Industria de alta y media tecnología		31,00	36,40
Utilities y construcc.	7,60	8,60		
Servicios	67,90	63,60		
	% Servicios Intensivos en conocimiento		51,20	58,00
Administración	7,60	7,10		
Suma	100,00	100,00		

La figura 3 presenta datos referidos a las empresas, donde queda patente el gran peso porcentual que tienen las microempresas en España y escaso número de empresas con alto gasto en I+D por millón de habitantes.

Figura 3.- Datos empresariales

	España	UE
<b>Reparto facturación</b>		
<b>Microempresas (%)</b>	<b>23,3</b>	<b>17,3</b>
<b>PYMES (%)</b>	<b>38,2</b>	<b>38</b>
<b>Grandes (%)</b>	<b>38,6</b>	<b>44,2</b>
<b>Empresas con más gasto en I+D</b>		
<b>Número de empresas/ millón habitantes</b>	<b>7,00</b>	<b>29,90</b>
<b>Gasto medio de I+D por empresa (M€)</b>	<b>197,40</b>	<b>165,80</b>

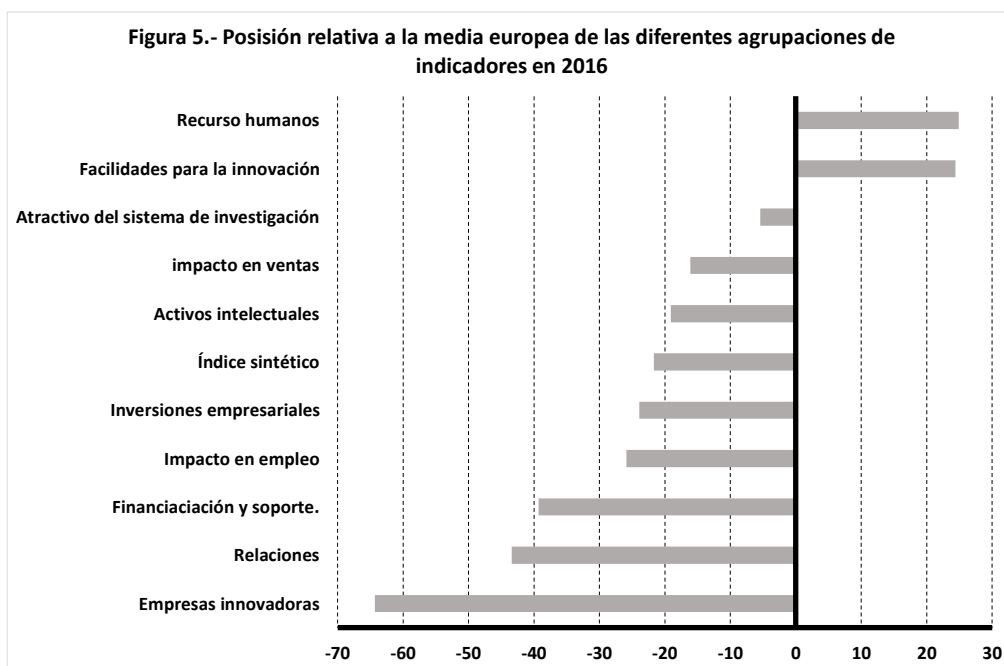
## A 2.2.- La innovación española en el contexto europeo

España es considerada un país “innovador moderado” que va perdiendo capacidad, ya que el valor de su Índice es de 78,3 en 2016, habiendo sido en 2010 de 80,1. Hay que tener en cuenta que esta disminución indica que otros países han conseguido mejorar

su capacidad innovadora respecto a la española. En la figura 4 se han copiado los datos de todos los indicadores y del Índice sintético para España en los años 2010 y 2016, junto con la variación que han experimentado entre estos dos años

<b>Figura 4.- Valores de los indicadores para España en 2010 y 2016</b>			
	2010	2016	Cambio 16/10
<b>Valor del Índice sintético</b>	<b>80,1</b>	<b>78,3</b>	<b>-1,80</b>
Recursos Humanos:	<b>100,3</b>	<b>124,9</b>	<b>24,60</b>
• Nuevos doctores	61,5	131,9	70,40
• Población con educación terciaria	146,1	150,7	4,60
• Formación continua	93,7	86,4	-7,30
Atractivo del sistema de investigación	<b>93,6</b>	<b>94,6</b>	<b>1,00</b>
• Co-publicaciones científicas internacionales	134	225,5	91,50
• Publicaciones más citadas	83,8	93,2	9,40
• Estudiantes extranjeros de doctorados	93,4	50,2	-43,20
Facilidades para la innovación	<b>92,3</b>	<b>124,4</b>	<b>32,10</b>
• Penetración de banda ancha	111,1	222,2	111,10
• Emprendimiento a partir de oportunidades	79,1	55,4	-23,70
Financiación y soporte	<b>95,2</b>	<b>60,7</b>	<b>-34,50</b>
• Gasto público en I+D	87,6	73,3	-14,30
• Capital-riesgo	104,8	44,6	-60,20
Inversiones empresariales	<b>65,4</b>	<b>76,1</b>	<b>10,70</b>
• Gasto privado en I+D	57,9	52,8	-5,10
• Gasto en innovaciones sin I+D	58,8	43,2	-15,60
• Empresas que tienen formación en TIC	78,6	128,6	50,00
Empresas innovadoras	<b>65,5</b>	<b>35,7</b>	<b>-29,80</b>
• Pymes innovadoras tecnológicas	67,2	28,9	-38,30
• Pymes innovadoras no tecnológicas	66,6	49,8	-16,80
• Pymes con innovaciones internas	62,6	28	-34,60
Relaciones	<b>69,2</b>	<b>56,6</b>	<b>-12,60</b>
• Pymes colaboradoras con otras	41,5	54,9	13,40
• Co-publicaciones público-privadas	66,2	49,7	-16,50
• Financiación privada de la I+D pública	94,6	63,9	-30,70
Activos intelectuales	<b>76,4</b>	<b>80,9</b>	<b>4,50</b>
• Solicitudes de patentes PCT	60,2	65,1	4,90
• Solicitudes de marcas	106,6	126,7	20,10
• Solicitudes de diseños	75,1	67	-8,10
Impacto en el empleo	<b>67,6</b>	<b>74,1</b>	<b>6,50</b>
• Empleo en actividades intensivas en conocimiento	78,2	84,6	6,40
• Empleo en empresas de rápido crecimiento	59,9	66,4	6,50
Impacto en ventas	<b>85,3</b>	<b>83,9</b>	<b>-1,40</b>
• Exportaciones de productos de media y alta tecnología	83,8	79,7	-4,10
• Exportaciones de servicios intensivos en conocimiento	51,9	51,9	0,00
• Ventas de productos "nuevos para la empresa"	126,2	126,5	0,30

De la figura 5 se obtiene una idea gráfica de la situación española frente a la media europea. En ella se ha representado la diferencia del valor de cada agrupación con el valor medio europeo (100).



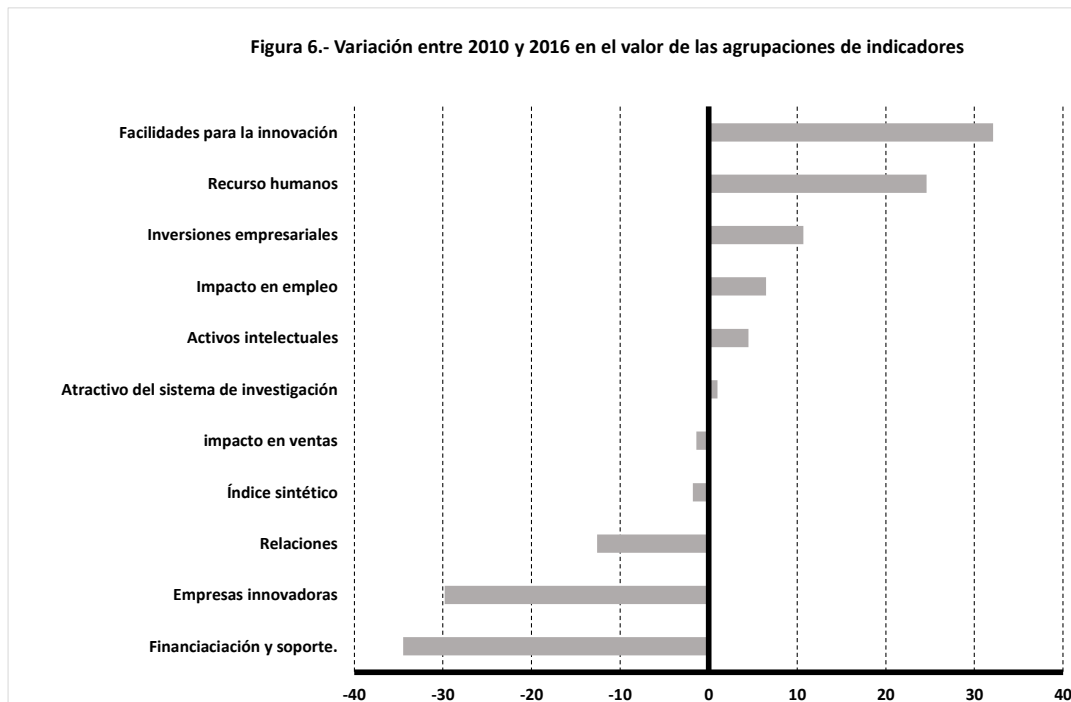
Los recursos humanos y las facilidades que el entorno ofrece a la innovación son las agrupaciones en las que España se sitúa en el grupo de los países “líderes”. El número de nuevos doctores y el porcentaje de población con educación terciaria la hacen sobresalir en Recursos Humanos, mientras que la penetración de la banda ancha y el emprendimiento “nacido de oportunidades” justifican esta posición en cuanto a facilidades para la innovación.

Por otra parte, las Empresas innovadoras, las Relaciones y la Financiación y soporte son las agrupaciones que más alejan a España de la media europea. La innovación en las empresas coloca a España en el grupo de países “discretos”, los peores. Al igual que las publicaciones conjuntas entre el sector público y privado. Los otros dos indicadores primarios de relaciones, la cooperación entre empresas y la financiación empresarial de la I+D pública colocan a España en el grupo de los innovadores “moderados”.

La mala situación en Financiación y soporte, se debe especialmente en el capital riesgo y también en el bajo porcentaje respecto al PIB de la financiación gubernamental a la I+D pública. También es preocupante el impacto en el empleo, especialmente en empresas de rápido crecimiento. La agrupación que representa a la financiación empresarial es la última que se sitúa por debajo del índice sintético en cuanto a distancia a la media europea. Contribuye negativamente a esta distancia la innovación no tecnológica, lo que puede ser alarmante si se tiene en cuenta que la economía española descansa en los servicios en mayor medida que la media europea.

Otras tres agrupaciones de indicadores tienen valores menores que la media. La que más se acerca es el atractivo del sistema de investigación, consecuencia de la gran mejora que ha experimentado en pocos años la investigación pública española, que colabora muy intensamente con la investigación internacional.

En la figura 6 se ha representado la variación de la posición relativa de las agrupaciones de 2016 frente a 2010. Durante estos años ha habido una clara mejoría respecto a Europa en las dos agrupaciones que, en 2016, España está mejor posicionada y en otras tres en los que todavía sigue rezagada: Inversiones empresariales, Impacto en empleo y Activos intelectuales.



Donde ha habido poco progreso en estos años ha sido en la Financiación y soporte, en Empresas innovadoras y en Relaciones. Dado que este indicador da cuenta también del movimiento de los otros países, es muy probable que en ellos se haya prestado más atención a estos aspectos, que parecen más descuidados en España.

## **B.- España en el Global Innovation Index de 2017**

### **B 1.- Resumen de la metodología**

Este Informe, publicado por primera vez en 2007 por el Profesor de INSEAD, Dr. Soumitra Dutta, pretende analizar cómo se desarrolla actualmente el hecho económicamente relevante de la innovación. La edición de 2017 presenta indicadores de 127 países, que suponen el 92.5% de la población global y el 97.6% del PIB mundial, expresado en dólares estadounidenses corrientes. Para ello, los indicadores de esta última edición se han construido en un 38,7% con datos de 2016, en un 38,1% de 2015, en un 11,3% de 2014, en un 5,7% de 2013 y en un pequeño resto el 6,3% de años anteriores.

Este Informe, que actualmente es editado en colaboración con el INSEAD, por WIPO (*World Intellectual Property Organization*) y el *SC Johnson College of Business* de la Universidad de Cornell, adopta un concepto de innovación en sentido amplio, que no se limita a productos tecnológicos basados en I + D y principalmente originados internamente por las industrias manufactureras. En esta nueva visión, la innovación se ve como la capacidad de explotar nuevas combinaciones tecnológicas, con lo que incluye la innovación incremental y la que se desarrolla sin investigación. El gasto en innovación no ocasionado por la actividad de I + D es una componente determinante en el proceso de conseguir impacto económico de la innovación tecnológica.

El interés por comprender cómo se produce la innovación en los países de menor PIB, se deriva de la evidencia de que las formas incrementales de innovación tienen un impacto en el desarrollo económico y social, ya que el proceso de innovación en sí mismo ha cambiado significativamente y la inversión en actividades relacionadas con la innovación se ha intensificado en las empresas de todos los países. En consecuencia la estructura de la actividad de producción de conocimiento se ha hecho más compleja y geográficamente más dispersa que nunca.

El Informe intenta encontrar indicadores que capturen la innovación tal como sucede en el mundo actual, ya que las medidas oficiales directas que cuantifican los gastos y resultados de la innovación son todavía pocas y tienen dificultades para capturar de manera apropiada los resultados de la innovación, especialmente en el sector de servicios y en las entidades públicas. Por estas razones, este Informe pretende ir más allá de la mera utilización de simples métricas de innovación, y con este fin define un modelo conceptual basado en generar dos sub-índices, uno que pretende capturar los *inputs* que utilizan los procesos de innovación (Subíndice de *Input*), que se construye con cinco conjuntos de indicadores, llamados Pilares, y otro para dar cuenta de sus resultados (Subíndice de *Output*), calculado con otros dos conjuntos de indicadores primarios. El Índice global es simplemente la media aritmética de estos dos sub-índices. El modelo genera también un “índice de eficiencia de innovación” que es la relación entre los sub-índices de *Output* y de *Input*. Puede interpretarse como cuanto está obteniendo un país con los esfuerzos que dedica a su innovación. Cada pilar está

compuesto de tres sub-pilares, generados a partir de indicadores individuales, 81 en la edición de 2017.

### *Subíndice de aportes (Input) a la innovación*

Los pilares del Subíndice de *Input* son los llamados “facilitadores”: Instituciones, Capital humano e investigación, Infraestructura, Complejidad del mercado y Complejidad empresarial. Estos pilares pretenden identificar aspectos del entorno propicio para la innovación dentro de una economía, como se describe a continuación.

#### Pilar 1: Instituciones

Describe un marco institucional que debe ser adecuado para atraer a las empresas y fomentar el crecimiento gracias a una buena gobernanza y a los niveles correctos de protección e incentivos para la innovación. La Tabla 1 presenta los indicadores que incluye este pilar, dividido en sus tres subpilares. Estas tablas recogen los valores medios de cada indicador por el tipo de país, según el valor de su PIB per cápita, de acuerdo a las cuatro categorías que ha definido el Banco Mundial.

Tabla 1.- El Pilar de Instituciones					
Pilar 1.- Instituciones	Valor medio para cada grupo de países según PIB				
	Alto PIB pc	Medio alto	Medio bajo	Bajo	Media
<b>Entorno político</b>					
Estabilidad política y seguridad	0,69	-0,23	-0,8	-0,66	-0,06
Eficiencia del gobierno	1,21	0,04	-0,05	-0,78	0,26
<b>Entorno regulatorio</b>					
Calidad regulatoria	1,19	-0,03	-0,45	-0,63	0,28
Imperio de la Ley	1,19	-0,22	-0,6	-0,64	0,18
Coste de indemnización por despido, semanas de salario	14,6	17,95	26,6	16,18	18,29
<b>Entorno de empresas</b>					
Facilidad para comenzar un negocio	90,29	84,76	82,13	79,87	85,64
Facilidad para resolver insolvencia	68,24	51,63	39,85	38,8	53,69
Facilidad para pagar impuestos	8,83	69,51	59,52	57,51	71,19

El subpilar del entorno político incluye dos índices: uno que refleja las percepciones de la probabilidad de que un gobierno se desestabilice, y otro que refleja la calidad de los servicios públicos y civiles, la formulación de políticas y su implementación.

El subpilar de entorno regulatorio se basa en dos índices que pretenden capturar las percepciones sobre la capacidad del gobierno para formular e implementar políticas cohesivas que promuevan el desarrollo del sector privado, y para evaluar en qué medida prevalece el estado de derecho (en aspectos tales como la ejecución de contratos, los derechos de propiedad, la policía y los tribunales). El tercer indicador evalúa el costo de despido como la suma, en semanas de salario, del costo de los requisitos de la notificación por adelantado y los pagos por indemnización.

El subpilar del entorno empresarial recoge tres aspectos que afectan directamente a los futuros empresarios, de acuerdo a los índices del Banco Mundial sobre la facilidad de iniciar un negocio, la facilidad de resolver la insolvencia y la facilidad para pagar impuestos.

## Pilar 2: Capital humano e investigación

Este pilar intenta medir el capital humano de los países mediante los indicadores que incluye la Tabla 2.

Tabla 2.- El Pilar de Capital humano e investigador					
Pilar 2.- Capital Humano e investigador	Valor medio para cada grupo de países según PIB				
	Alto PIB pc	Medio alto	Medio bajo	Bajo	Media
<b>Educación</b>					
Gasto en educación % PIB	5,49	4,56	4,21	4,75	4,75
Gasto del gobierno en educación/ alumno de secundario <sup>1</sup>	24,86	17,65	17,97	25,17	21,17
Duración de la escolaridad, año	16,56	14,31	11,86	9,67	13,95
Notas PISA en lectura, matemáticas y ciencias	489,53	416,63	405,24	n/d	459,98
Relación alumnos/profesores en secundaria	11,25	15,06	20,07	27,26	16,52
<b>Educación terciaria</b>					
Matricula en terciaria	66,29	47,38	28,27	7,28	44,83
Graduados en ciencia o ingeniería %	22,76	21,04	22,06	14,44	21,32
Incorporación y movilidad de los estudiantes terciarios	9,96	3,45	1,53	3,42	5,77
<b>Investigación y desarrollo</b>					
Investigadores (EJC)/ millón habitantes	3280,04	792,86	449,14	68,47	1.938,71
Gastos totales en I+D, % PIB	1,65	0,55	0,34	0,36	0,96
Empresas multinac. I+D, med. gasto de las 3 prim, M\$	1.332,33	154,67	37,95	0	554,25
Ranking QS, media de las 3 mejores	39,97	18,48	6,93	0,18	21,7

El primer subpilar incluye una combinación de indicadores destinados a capturar logros en los niveles de educación primaria y secundaria. El gasto en educación y la duración de la vida escolar son buenos indicadores de la atención prestada a este tipo de formación. El gasto gubernamental por alumno de secundaria da una idea del nivel de prioridad otorgado a esta etapa de la educación por los gobiernos. Para medir la calidad de la educación se recurre a los resultados del Programa PISA de la OCDE, que examina las habilidades de los estudiantes de 15 años en lectura, matemáticas y ciencias, así como la proporción de alumnos por docente.

El subpilar de la educación terciaria tiene como objetivo saber la cobertura que recibe este nivel educativo. Se da prioridad a los sectores tradicionalmente asociados con la innovación (porcentaje de edad de los graduados de tercer ciclo en ciencias, ingeniería, fabricación y construcción), y a la incorporación y movilidad de estudiantes terciarios, que juegan un papel crucial en el intercambio de ideas y en las habilidades necesarias para la innovación.

El último subpilar, sobre I+D, mide el nivel y la calidad de estas actividades, con indicadores sobre los investigadores (equivalencia a tiempo completo), gasto bruto, los gastos de I+D de los principales inversores mundiales en esta materia en el país, y la calidad de las instituciones de investigación, según la media de las tres mejores universidades del país en el QS World University Ranking de 2016. Los gastos de I + D de

las tres mejores empresas del país se refieren el gasto promedio de las tres empresas que están en la lista de las 2,500 que más gastan en I + D en todo el mundo.

### Pilar 3: Infraestructura

Los tres subpilares de este tercer pilar son: Tecnologías de información y comunicación (TIC), Infraestructura general y Sostenibilidad ecológica (Tabla 3). Estas infraestructuras facilitan la producción y el intercambio de ideas y bienes, ayudan a mejorar la productividad y la eficiencia del sistema de innovación, al propiciar menores costos de transacción, mejor acceso a los mercados y facilitar el crecimiento sostenible.

Tabla 3.- El Pilar de Infraestructuras					
Pilar 3.- Infraestructuras	Valor medio para cada grupo de países según PIB				
	Alto PIB pc	Medio alto	Medio bajo	Bajo	Media
<b>TIC</b>					
Acceso TIC	8,08	5,98	4,41	2,68	6,01
Uso TIC	6,86	4,36	2,3	0,86	4,41
Servicios público on-line	0,77	0,57	0,46	0,28	0,58
e-participación	0,75	0,57	0,49	0,3	0,59
<b>Infraestructuras generales</b>					
Sistema eléctrico, kWh/cap	9.346,97	3.285,84	1135,44	221,18	5.031,15
Calidad logística	3,6	2,83	2,64	2,56	3,04
Formación bruta de capital, % PIB	21,81	25,33	22,27	24,49	23,32
<b>Sostenibilidad ecológica</b>					
PIB/ energía empl., \$PPP2010/equival.s kg. petróleo	10,15	9,73	8,84	4,36	9,29
Cumplimiento medioambiental	82,18	74,11	65,77	47,86	72,08
Certificados ISO 14001/PIB enmM\$PPP	4,45	2,73	0,56	0,23	2,6

El subpilar de TIC incluye cuatro índices desarrollados por organizaciones internacionales sobre el acceso a las TIC, su utilización, la e-Administración y la participación *on-line* de los ciudadanos.

El subpilar de infraestructura general recoge el promedio de producción de electricidad en kWh per cápita, un indicador compuesto que describe la práctica logística y la formación bruta de capital, que es el aumento de los activos fijos e inventarios netos de la economía. Este indicador tiene en cuenta partidas tan variadas como: mejoras del suelo la tierra (cercas, zanjas, desagües), compras de plantas, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles, escuelas, oficinas, hospitales, viviendas privadas y edificios comerciales e industriales.

El subpilar sobre sostenibilidad ecológica incluye tres indicadores: PIB por unidad de uso de energía (una medida de eficiencia en el uso de energía), el *Environmental Performance Index* de las Universidades de Yale y Columbia, y el número de certificados emitidos de conformidad con la norma ISO 14001 sobre los sistemas de gestión ambiental.



#### Pilar 4: Complejidad del mercado

Con este Pilar se evalúa la disponibilidad de crédito y el entorno que respalda la inversión, el acceso al mercado internacional, la competencia y el tamaño del mercado. Está estructurado en torno a las condiciones del mercado y el nivel total de las transacciones (Tabla 4).

Tabla 4.- El Pilar de Complejidad del mercado					
Pilar 4 .- Complejidad del mercado	Valor medio para cada grupo de países según PIB				
	Alto PIB pc	Medio alto	Medio bajo	Bajo	Media
<b>Crédito</b>					
Facilidad para conseguir créditos	59,79	60,29	55,74	36,76	55,98
Crédito local al sector privado, %PIB	99,09	59,83	41,61	23,82	66,31
Créditos en microfinanzas brutas, %PIB	0,15	0,95	3,63	0,98	1,79
<b>Inversión</b>					
Facilidad para la protección de accionistas minoritarios	62,98	58,86	53,33	43,63	57,2
Mercado de capitalización, %PIB	93,18	41,8	28,1	21,82	60,25
Operaciones de capital riesgo/ mM \$PPP PIB	0,11	0,11	0,02	0,03	0,06
<b>Comercio, competencia y tamaño de mercado</b>					
Impuestos aplicados, media ponderada	1,84	3,79	5,35	8,99	4,08
Intensidad de la competencia local	5,42	5,01	4,88	4,67	5,1
Tamaño del mercado local	1.120,76	1.183,87	700,32	48,06	905,18

El subpilar Crédito incluye una medida sobre la facilidad de obtener crédito, basada en el grado en que las leyes de garantías y quiebras facilitan los préstamos, protegiendo los derechos de prestatarios y prestamistas, así como las reglas y prácticas que afectan la cobertura, alcance y accesibilidad de la información sobre créditos. Las transacciones están dadas por el valor total del crédito interno y, en un intento de hacer que el modelo sea más aplicable a los mercados emergentes, por la cartera de préstamos bruta de las instituciones de microfinanzas.

El subpilar de Inversión incluye la facilidad para proteger el interés de los inversores minoritarios, así como dos indicadores sobre el nivel de transacciones. Estos dos indicadores analizan si el tamaño del mercado se corresponde con el dinamismo del mercado y ofrecen una serie de datos sobre acuerdos de capital riesgo.

El último subpilar aborda el comercio, la competencia y el tamaño del mercado. Las condiciones de mercado para el comercio se dan en el primer indicador que mide la tasa arancelaria promedio ponderada por las importaciones. El segundo indicador es una pregunta de encuesta que refleja la intensidad de la competencia en los mercados locales. El tamaño del mercado interno, medido por el PIB de una economía, pretende calibrar el impacto que tiene el tamaño de una economía en su capacidad para introducir y probar innovaciones en su mercado.

## Pilar 5: Complejidad empresarial

El último pilar de los facilitadores trata de capturar el nivel de complejidad de los negocios para evaluar la propensión de las empresas a la actividad de innovación (Tabla 5). El capital humano y la capacidad humana para la investigación (pilar 2) suponen que la acumulación de capital humano a través de la educación, en particular la educación superior y la priorización de las actividades de I + D, es una condición indispensable para que la innovación tenga lugar. Esto se complementa con la afirmación de que las empresas fomentan su productividad, competitividad y potencial de innovación con el empleo de profesionales y técnicos altamente calificados, que se recogen en este nuevo Pilar.

Tabla 5.- El Pilar de Complejidad de los negocios					
Pilar 5.- Complejidad de los negocios	Valor medio para cada grupo de países según PIB				
	Alto PIB pc	Medio alto	Medio bajo	Bajo	Media
<b>Trabajadores del conocimiento</b>					
Empleo intensivo en conocimiento %	38,87	23,03	17,99	3,73	27,37
Empresas que ofrecen formación, %	40,37	38,43	32,05	28,41	35
Gasto en I+D ejecutado por empresas, % PIB	1,06	0,28	0,1		
Gasto en I+D financiado por empresas, %	43,84	25,65	15,82	5,87	31,32
Mujeres empl. con estudios avanzados, % tot empedados	18,81	13,01	10,02	2,27	14,54
<b>Relaciones para la innovación</b>					
Colaboración universidad-empresa en investigación	4,26	3,4	3,21	3,13	3,66
Desarrollo de clústers	4,37	3,64	3,48	3,29	3,85
Gasto I+D empresarial financiado por el extranjero, %	14,14	9,09	8,98	30,63	13,49
Nº de joint-ventures/mM \$PPP PIB	0,07	0,02	0,02	0,02	0,04
Familias de patentes en más de 2 oficinas/ mM \$PPP PIB	3,38	0,16	0,09	0,07	1,44
<b>Absorción de conocimiento</b>					
Pagos por IPR, % total comercio	1,9	0,69	0,44	0,13	1
Importaciones-reimportaciones, %total comercio	10,27	9,81	7,98	7,91	9,36
Importación de servicios TIC, %PIB	1,67	0,93	0,86	1,71	1,3
Inversiones directas extranjeras netas, %PIB	5,32	3,94	3,18	5,32	4,49
Talento investigador, % empresas	42,75	23,24	20,23	17,04	32,44

El primer subpilar incluye cuatro indicadores cuantitativos sobre trabajadores del conocimiento: empleo en servicios intensivos en conocimiento, la disponibilidad de capacitación formal a nivel de empresa, I + D realizada por empresas (GERD) como porcentaje del PIB, y el porcentaje del gasto bruto total de I + D que financian las empresas. Además, el subpilar incluye un indicador relacionado con el porcentaje de mujeres empleadas con títulos académicos superiores. Este indicador, además de proporcionar una visión de las distribuciones laborales de género de los países, ofrece más información sobre el grado de complejidad del capital humano local realmente empleado.

Los vínculos de innovación y las asociaciones públicas, privadas y académicas son esenciales para la innovación. El subpilar de vínculos de Innovación se basa en datos cualitativos y cuantitativos sobre la colaboración empresa-universidad en I+D, la prevalencia de clústeres bien desarrollados y profundos, el nivel de gasto bruto de I+ D financiado por el extranjero y el número de acuerdos sobre empresas conjuntas y alianzas estratégicas. Además, el número total de solicitudes de residentes de patentes PCT, y en las oficinas nacionales pero extendidas al menos en otros dos países.

El subpilar de absorción de conocimiento incluye cinco métricas que están vinculadas a sectores con contenido de alta tecnología o que son clave para la innovación: pagos de propiedad intelectual como porcentaje del comercio total, importaciones netas de alta tecnología como porcentaje de las importaciones totales, importaciones de servicios sw como porcentaje del comercio total, y las entradas netas de inversión extranjera directa como porcentaje del PIB (promedio trienal) y el porcentaje de talento investigador en los negocios.

#### *Subíndice de Resultados de la innovación*

El subíndice de resultados de innovación está formado por dos Pilares: el de generación de conocimiento y tecnología y el de soluciones creativas.

#### **Pilar 6: Nuevos conocimientos y tecnologías**

Este pilar cubre todas aquellas variables que tradicionalmente se cree que son el fruto de invenciones e innovaciones (Tabla 6).

<b>Tabla 6.- El Pilar de generación de conocimiento y tecnología</b>					
<b>Pilar 6.- Tecnología y conocimiento generado</b>	<b>Valor medio para cada grupo de países según PIB</b>				
	<b>Alto PIB pc</b>	<b>Medio alto</b>	<b>Medio bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Media</b>
<b>Creación de conocimiento</b>					
Patentes originadas/nm\$PPP PIB	7,65	3,02	1,27	0,25	4,1
Sollicitudes de patentes PCT/ nm\$PPP PIB	2,5	0,23	0,1	0,06	1,17
Modelos de utilidad/ nm\$PPP PIB	1,26	3,23	3,19	0,19	2,4
Artículos científicos y técnicos/ nm\$PPP PIB	30,01	10,82	7,22	8,66	16,94
Documentos con citaciones H	422,21	166,28	120,37	78,91	241,56
<b>Impacto del conocimiento</b>					
Ritmo de aumento del PBB/trabajador %	0,7	0,69	1,19	2,32	0,97
Nuevas empresas/1000 pob. 15-64	6,12	3,28	1	2,31	0,97
Gastos en sw, %PIB	0,42	0,21	0,19	0,07	0,26
Certificados ISO 9001/nm \$PPP PIB	14,69	9,35	2,73	1,33	8,89
Fabricantes de alta y media tecnología,%	33,74	21,97	15,83	8,68	25,05
<b>Difusión del conocimiento</b>					
Facturación por IPR, %total comercio	1,2	0,08	0,11	0,05	0,51
Exportaciones menos re-exportaciones, % total comercio	6,87	4,55	2,15	0,34	4,39
Exportación de servicios TIC	2,99	1,73	2,34	2,34	2,42
Generación de inversión directa extranjera	3,59	0,95	0,22	0,52	1,75

El primer subpilar se refiere a la creación de conocimiento. Incluye cinco indicadores que son el resultado de actividades inventivas e innovadoras: solicitudes de patentes presentadas por residentes tanto en la oficina nacional de patentes como a nivel internacional a través del PCT, solicitudes de modelo de utilidad presentadas por residentes en la oficina nacional, artículos científicos y técnicos publicados en revistas revisadas por pares, y el número de artículos de una economía que han recibido citas que cualifican para el indicador H.

El segundo subpilar, sobre impacto del conocimiento, incluye estadísticas que representan el impacto de las actividades de innovación a nivel microeconómico y macroeconómico o sustitutos relacionados: aumentos en la productividad laboral, entrada de nuevas empresas, gasto en programas informáticos, el número de

certificados emitidos de conformidad con la norma ISO 9001 en los sistemas de gestión de la calidad, y el porcentaje de la producción industrial de alta y media alta tecnología sobre la producción total de manufacturas.

El tercer subpilar, sobre difusión de conocimiento, incluye cuatro estadísticas, todas vinculadas a sectores con contenido de alta tecnología o que son clave para la innovación: los ingresos de propiedad intelectual como porcentaje del comercio total; las exportaciones netas de alta tecnología como porcentaje de las exportaciones totales; las exportaciones de servicios de TIC como porcentaje del comercio total, y las salidas netas de inversión directa en el extranjero como porcentaje del PIB (promedio de tres años).

#### Pilar 7: Soluciones creativas

El papel de la creatividad para la innovación aún no se aprecia en gran medida ni en las medidas de la innovación ni los debates sobre políticas. Desde su inicio, el GII siempre ha enfatizado la medida de la creatividad como parte de su Subíndice de Resultados de Innovación. El último pilar, sobre productos creativos, tiene tres subpilares (Tabla 7).

Pilar 7.- Resultados creativos	Valor medio para cada grupo de países según PIB				
	Alto PIB pc	Medio alto	Medio bajo	Bajo	Media
<b>Activos intangibles</b>					
Marcas/mM\$PPP PIB	56,96	56,8	45,97	16,72	49,6
Diseños industriales/ mM\$PPP PIB	5,35	3,09	4,48	1,26	4,1
Creación de modelos de negocios TIC	5,38	4,51	4,25	3,89	4,68
Creación de modelos organizativos TIC	4,93	4,04	3,87	3,4	4,28
<b>Bienes y servicios creativos</b>					
Gastos en servicios culturales creativos, % comercio total	0,85	0,58	0,08	0,23	0,54
Películas de rodaje nacional/ M pob 15-69	9,35	3,3	2,9	1,3	5,52
Mercado de entretenimiento y medios/ 1000 pob. 15-69	1,26	0,19	0,05	n.d.	0,78
Fabricantes de artes gráficas	2,21	1,62	1,12	1,55	1,78
Exportación de bienes creativos, % comercio total	1,9	1,7	0,86	0,07	1,39
<b>Creatividad on-line</b>					
Dominios de nivel superior genéricos/ M pob 15-69	33,42	5,79	1,37	0,32	14,56
Dominios de nivel superior nacionales/ M pob 15-69	31,69	6,52	0,91	0,77	14,56
Primeras ediciones de Wikipedia/ M pob 15-69	60,37	46,09	33,69	9,93	44,01
Subidas de videos a Tyotube/ M pob 15-69	48,2	25,32 11,43	0,94	35,41	

El primer subpilar sobre activos intangibles incluye estadísticas sobre solicitudes de marcas por residentes en la oficina nacional, diseños industriales incluidos en las solicitudes en una oficina regional o nacional, y dos preguntas de la encuesta sobre el uso de las TIC en los negocios y en los modelos de organización, nuevas áreas que están cada vez más vinculadas a las innovaciones de proceso en la literatura.

El segundo subpilar sobre bienes y servicios creativos incluye aproximaciones para llegar a la creatividad y los resultados creativos de una economía. Ya en 2014, este Informe, en un intento de incluir una cobertura sectorial más amplia, agregó un compuesto global de entretenimiento y medios. Además, el indicador sobre exportaciones de servicios audiovisuales y servicios relacionados pasó a llamarse "Exportaciones de servicios culturales y creativos" y se amplió para incluir servicios de información,

publicidad, estudios de mercado y encuestas de opinión pública, y otros servicios personales, culturales y recreativos (como porcentaje del comercio total).

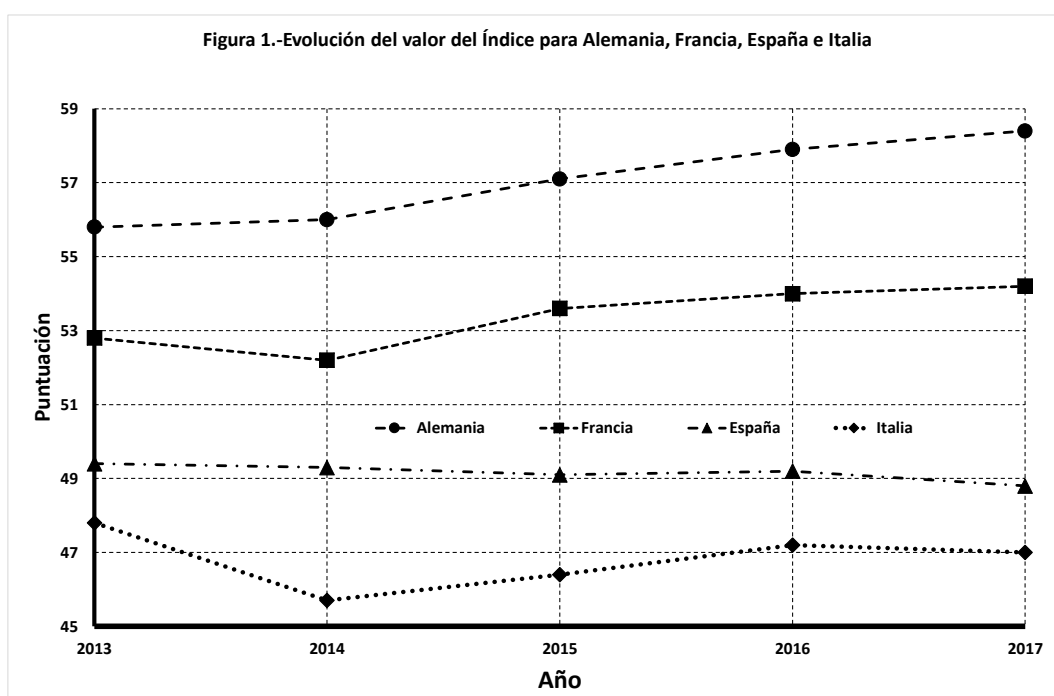
Estos dos indicadores complementan el resto del subpilar, que mide los largometrajes nacionales producidos en un país determinado (cálculo per cápita), producción de impresión y publicación (como porcentaje de la producción total de manufacturas); y las exportaciones de bienes creativos (como porcentaje del comercio total), todas ellas orientadas a proporcionar una idea general del alcance internacional de las actividades creativas en el país.

El tercer subpilar sobre creatividad en línea incluye cuatro indicadores, todos escalados por población de 15 a 69 años de edad: dominios internet de nivel superior genéricos y de código de país, ediciones anuales promedio en Wikipedia; y videos cargados en YouTube.

## B 2.- La situación de la innovación española.

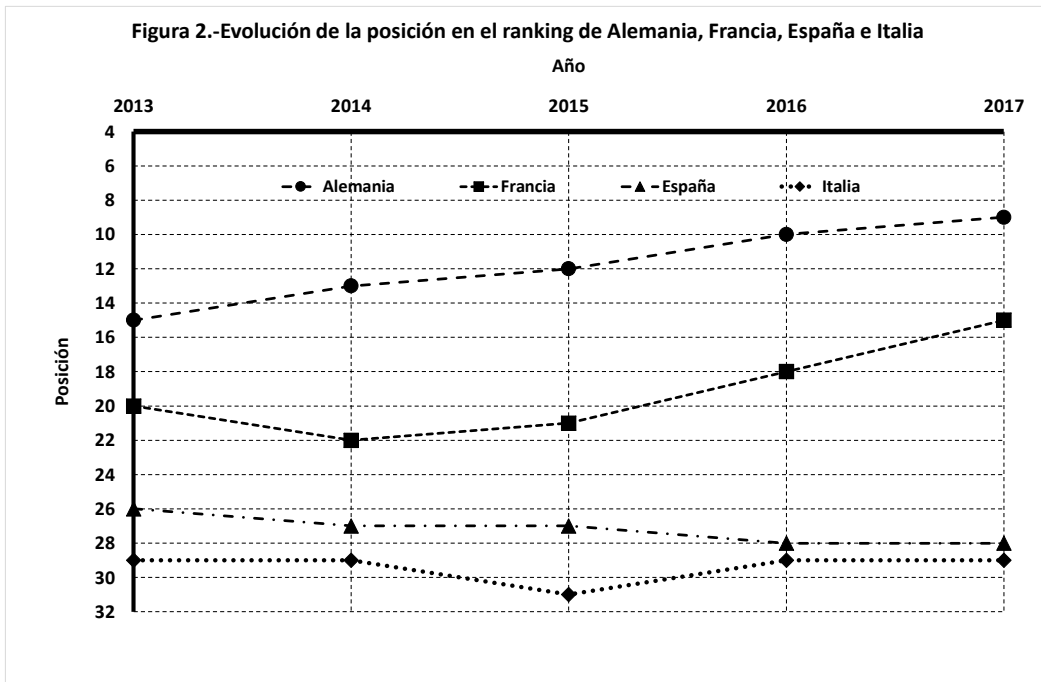
En este punto se presenta la visión que este Informe tiene de España en comparación con la de Alemania, Francia e Italia, que están dentro de la misma categoría de países por su PIB per cápita. Aunque hay que advertir que este valor es de 26.608\$PPP para España, de 30.507\$PPP para Italia, de 38.127\$PPP para Francia y de 41.900\$PPP para Alemania.

La evolución de la puntuación del Índice que ha otorgado este Informe entre 2013 y 2017 a los cuatro países, se presenta en la figura 1. Salvo España, todos estos países aumentan el valor de su Índice desde 2014.



La posición de los países en el ranking de este Índice ha evolucionado como indica la figura 2. Parece que este indicador es más sensible a los cambios que la puntuación, lo que puede deberse a las diferentes reacciones de los países ante su situación. Si esto

fuera sí, podría decirse que la respuesta ha sido diferente entre los países que ocupan posiciones similares de este Índice.



Los valores de los diferentes Pilares en el informe de 2017, permiten realizar comparaciones entre los factores que potencian la innovación que considera el Informe. Las dos figuras siguientes muestran las diferencias entre los cuatro países que se vienen considerando. La primera, figura 3 en cuanto a las puntuaciones de los siete Pilares.

**Figura 3.- Valor del Índice y de los Pilares en el año 2017 para los cuatro países**

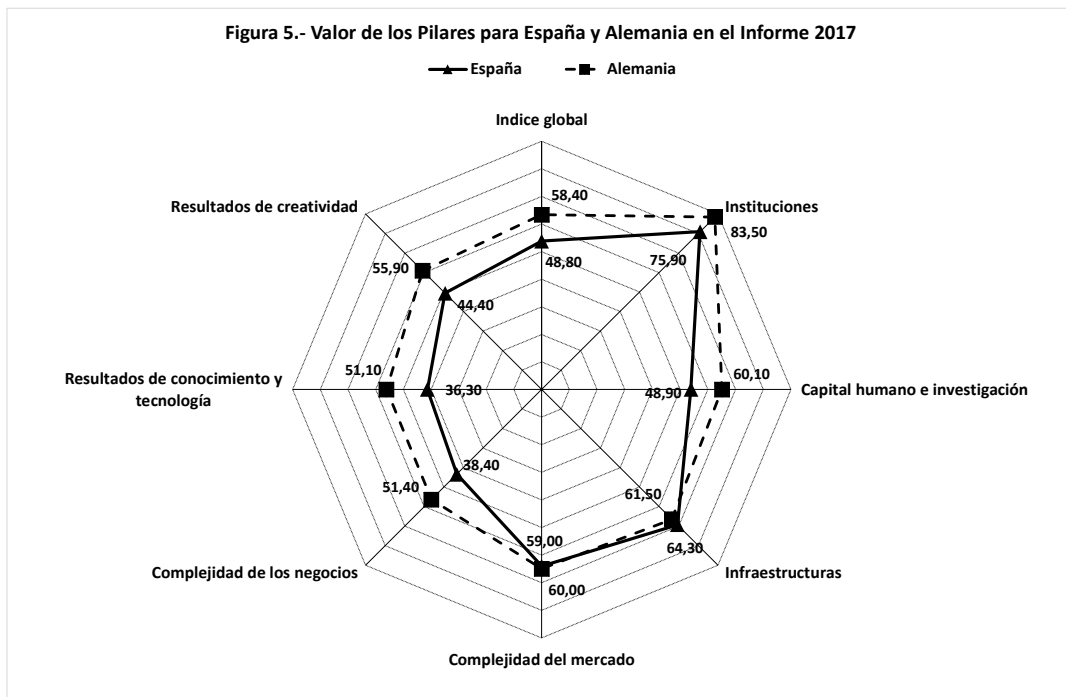
	Índice			
	Alemania	España	Francia	Italia
Índice global	58,40	48,80	54,20	47,80
Instituciones	83,50	75,90	80,70	71,90
Capital humano e investigación	60,10	48,90	58,10	46,30
Infraestructuras	61,50	64,30	63,40	61,80
Complejidad del mercado	60,00	59,00	64,30	52,60
Complejidad de los negocios	51,40	38,40	50,60	39,60
Resultados de conocimiento y tecnología	51,10	36,30	38,50	36,10
Resultados de creatividad	55,90	44,40	51,40	42,90

Y la segunda, figura 4, la posición relativa en el *ranking* de los 127 países que analiza el Informe.

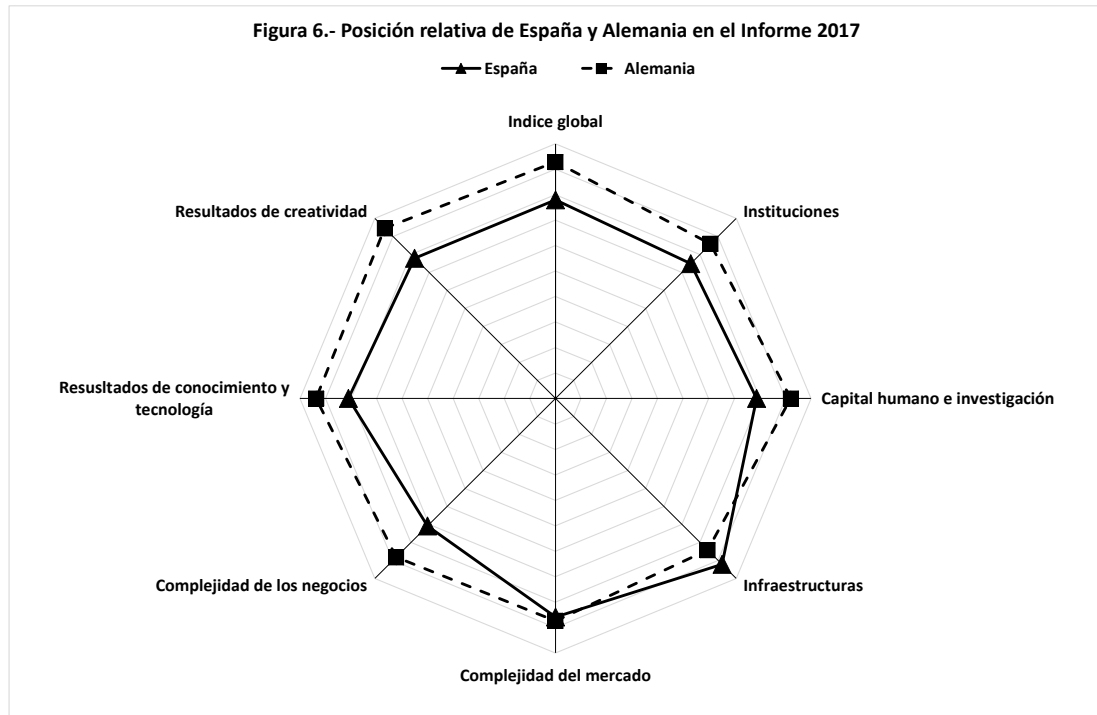
Figura 4.- Posición del Índice y de los Pilares en el ranking de 2017 para los cuatro países

	Posición			
	Alemania	España	Francia	Italia
Indice global	9	28	15	29
Instituciones	18	32	24	38
Capital humano e investigación	10	27	12	32
Infraestructuras	20	10	12	19
Complejidad del mercado	16	18	11	36
Complejidad de los negocios	15	37	18	35
Resultados de conocimiento y tecnología	8	24	20	26
Resultados de creatividad	7	28	12	33

Para una más fácil comprensión del significado de estos pilares para España se presenta en la figura 5, de forma gráfica, la diferencia de sus valores con los de Alemania, el país de nuestro entorno mejor posicionado. La mayor diferencia está en los resultados de conocimiento y tecnología que obtienen estos países de su innovación, seguida de la Complejidad de los negocios, y de los Resultados en creatividad. En cuarta posición se sitúa el Capital Humano e investigador. Alemania obtiene una puntuación ligeramente menor en el Pilar de Infraestructuras.



La figura 6 muestra la diferencia relativa de las posiciones en el ranking de 2017 para Alemania y España. La distancia en las posiciones evidencia una gran diferencia en los dos tipos de resultados obtenidos y en la Complejidad de los negocios, dada la mayor sensibilidad de este indicador.



Los indicadores primarios utilizados para confeccionar los Pilares aportan mucha información sobre la situación española. En la figura 7 se presenta sus valores para Alemania y España. Con este desglose se obtiene una mayor comprensión del significado de los siete Pilares.



Figura 7.- Valores de cada uno de los Pilares, agrupaciones e indicadores primarios para Alemania y España

2017	Puntuaciones		Posiciones en el ranking	
	Alemania	España	Alemania	España
<b>Pilar 1.- Instituciones</b>	83,5	75,9	18	32
<b>Entorno político</b>	84,0	71,6	15	39
Estabilidad política y seguridad	81,2	70,8	30	47
Eficiencia del gobierno	86,8	72,4	12	26
<b>Entorno regulatorio</b>	80,6	72,7	25	39
Calidad regulatoria	84,7	62,2	14	39
Imperio de la Ley	91,5	65,6	16	32
Coste de indemnización por despido, semanas de salario <sup>b</sup>	21,6	17,4	88	74
<b>Entorno de empresas</b>	85,9	83,3	19	23
Facilidad para comenzar un negocio	83,4	86,6	88	69
Facilidad para resolver insolvencia	92,3	79,6	3	17
Facilidad para pagar impuestos	82,1	83,8	41	33
<b>Pilar 2.- Capital Humano e investigador</b>	60,1	48,9	10	27
<b>Educación</b>	58,5	56,2	29	38
Gasto en educación % PIB	4,9	4,3	53	71
Gasto del gobierno en educación/ alumno de secundario <sup>1</sup>	23,7	22,5	35	42
Duración de la escolaridad, años	17,3	17,9	15	11
Notas PISA en lectura, matemáticas y ciencias	508,1	491,4	11	27
Relación alumnos/profesores en secundaria	12,1	12,0	42	39
<b>Educación terciaria</b>	49,8	44,6	30	34
Matrícula en terciaria	68,3	89,7	31	4
Graduados en ciencia o ingeniería %	nd	22,2	nd	42
Incorporación y movilidad de los estudiantes terciarios	7,7	2,9	23	58
<b>Investigación y desarrollo</b>	72,1	45,8	8	22
Investigadores (EJC)/ millón habitantes	4431,1	2654,7	19	32
Gastos totales en I+D, % PIB	2,9	1,2	9	30
Empresas multinac. I+D, med. gasto de las 3 prim, M\$	97,1	74,9	2	13
Ranking QS, media de las 3 mejores	70,8	48,2	11	23
<b>Pilar 3.- Infraestructuras</b>	61,5	64,3	20	10
<b>TIC</b>	81,5	83,3	18	15
Acceso TIC	90,9	79,2	5	28
Uso TIC	74,9	69,3	19	23
Servicios público on-line	84,1	91,3	21	11
e-participación	76,3	93,2	27	7
<b>Infraestructuras generales</b>	50,1	44,5	26	40
Sistema eléctrico, kWh/cap	7915,4	5940,7	21	35
Calidad logística	100,0	77,0	1	23
Formación bruta de capital, % PIB	19,3	21,0	91	74
<b>Sostenibilidad ecológica</b>	53,0	65,1	36	6
PIB/ energía empl., \$PPP2010/equival.s kg. petróleo	11,2	12,5	32	23
Cumplimiento medioambiental	84,3	88,9	30	6
Certificados ISO 14001/PIB enmM\$PPP	2,1	8,2	48	11
<b>Pilar 4.- Complejidad del mercado</b>	60,0	59,0	16	18
<b>Crédito</b>	50,3	53,7	28	20
Facilidad para conseguir créditos	70,0	60,0	29	55
Crédito local al sector privado, %PIB	78,0	118,9	38	20
Créditos en microfinanzas brutas, %PIB	nd	nd	nd	nd
<b>Inversión</b>	44,9	43,9	41	43
Facilidad para la protección de accionistas minoritarios	60,0	65,0	50	31
Mercado de capitalización, %PIB	51,0	65,7	31	24
Operaciones de capital riesgo/ mM \$PPP PIB	0,1	0,1	16	27
<b>Comercio, competencia y tamaño de mercado</b>	84,7	79,3	4	11
Impuestos aplicados, media ponderada	1,6	1,6	23	23
Intensidad de la competencia local	81,7	77,3	9	17
Tamaño del mercado local	3979,1	1689,7	5	15

Figura 7 cont.- Valores de cada uno de los Pilares, agrupaciones e indicadores primarios para Alemania y España

2017	Puntuaciones		Posiciones en el ranking	
	Alemania	España	Alemania	España
<b>Pilar 5.- Complejidad de los negocios</b>	51,4	38,4	15	37
<b>Trabajadores del conocimiento</b>	66,0	51,1	12	33
Empleo intensivo en conocimiento %	44,2	32,9	16	42
Empresas que ofrecen formación, %	nd	nd	nd	nd
Gasto en I+D ejecutado por empresas, % PIB	2,0	0,6	9	30
Gasto en I+D financiado por empresas, %	65,8	46,4	7	24
Mujeres empl. con estudios avanzados, % tot empedados	12,7	21,7	51	19
<b>Relaciones para la innovación</b>	45,2	27,2	20	67
Colaboración universidad-empresa en investigación	72,5	41,8	8	55
Desarrollo de clústers	72,7	54,2	3	32
Gasto I+D empresarial financiado por el extranjero, %	5,0	7,4	65	52
Nº de joint-ventures/mM \$PPP PIB	0,0	0,0	46	60
Familias de patentes en más de 2 oficinas/ mM \$PPP PIB	6,7	0,8	10	30
<b>Absorción de conocimiento</b>	43,1	36,9	27	46
Pagos por IPR, % total comercio	0,5	1,2	60	25
Importaciones-reimportaciones, %total comercio	11,6	7,3	26	74
Importación de servicios TIC, %PIB	1,7	1,7	30	31
Inversiones directas extranjeras netas, %PIB	1,1	2,8	102	65
Talento investigador, % empresas	56,5	36,9	17	37
<b>Pilar 6.- Tecnología y conocimiento generado</b>	51,1	36,3	8	24
<b>Creación de conocimiento</b>	67,3	31,6	4	29
Patentes originadas/nm\$PPP PIB	18,7	2,7	1	38
Sollicitudes de patentes PCT/ nm\$PPP PIB	4,6	0,9	11	28
Modelos de utilidad/ nm\$PPP PIB	2,7	1,4	9	20
Artículos científicos y técnicos/ nm\$PPP PIB	25,7	32,1	29	23
Documentos con citasiones H	87,1	57,9	3	12
<b>Impacto del conocimiento</b>	43,1	41,0	21	28
Ritmo de aumento del PBB/trabajador %	0,9	0,3	61	78
Nuevas empresas/1000 pob. 15-64	1,3	3,0	60	38
Gastos en sw, %PIB	0,5	0,7	20	7
Certificados ISO 9001/nm \$PPP PIB	13,7	20,5	27	19
Fabricantes de alta y media tecnología,%	0,5	0,3	6	33
<b>Difusión del conocimiento</b>	42,7	36,2	15	27
Facturación por IPR, %total comercio	0,9	0,4	16	26
Exportaciones menos re-exportaciones, % total comercio	13,9	4,0	13	39
Exportación de servicios TIC	2,0	2,9	52	35
Generación de inversión directa extranjera, % PIB	2,9	3,4	22	17
<b>Pilar 7.- Resultados crativos</b>	55,9	44,4	7	28
<b>Activos intangibles</b>	65,7	56,5	4	23
Marcas/mM\$PPP PIB	66,9	59,2	28	36
Diseños industriales/ mM\$PPP PIB	16,5	12,8	6	10
Creación de modelos de negocios TIC	77,3	73,7	15	25
Creación de modelos organizativos TIC	74,0	59,4	17	39
<b>Bienes y servicios creativos</b>	31,7	23,9	28	48
Gastos en servicios culturales creativos, % comercio total	0,7	nd	22	nd
Películas de rodaje nacional/M pob 15-69	3,9	7,7	49	19
Mercado de entretenimiento y medios/ 1000 pob. 15-69	57,8	26,0	11	24
Fabricantes de artes gráficas	1,1	1,5	59	35
Exportación de bienes creativos, % comercio total	2,2	0,9	22	46
<b>Creatividad on-line</b>	60,4	40,8	8	27
Dominios de nivel superior genéricos/ M pob 15-69	55,3	28,1	13	22
Dominios de nivel superior nacionales/ M pob 15-69	83,8	16,6	5	32
Primeras ediciones de Wikipedia/ M pob 15-69	6,8	6,8	15	18
Subidas de videos a Tyoutube/ M pob 15-69	36,8	53,3	36	15

Según este Informe, los subpilares con puntuaciones más distantes entre Alemania y España son los que recoge la figura 8. La mayor diferencia está en la Creación de conocimiento, un subpilar de Resultados, lo que seguramente demuestra que España es poco eficaz en aprovechar su esfuerzo en innovación. Aunque éste está también alejado de Alemania, porque el subpilar de Investigación ocupa el segundo lugar en esta ordenación. Es coherente con lo anterior que sigan en distancia, el Pilar de resultados de creatividad, las relaciones para innovación y los trabajadores del conocimiento.

Creación de conocimiento	67,3	31,6	4	29	35,7	25
Investigación y desarrollo	72,1	45,8	8	22	26,3	14
Creatividad on-line	60,4	40,8	8	27	19,6	19
Relaciones para la innovación	45,2	27,2	20	67	18,0	47
Trabajadores del conocimiento	66,0	51,1	12	33	14,9	21

La figura 9 presenta los indicadores primarios que tienen los valores más distantes entre Alemania y España. Estos indicadores pertenecen a muy diferentes subpilares, lo que demuestra que las diferencias entre los dos países no son desgraciadamente puntuales y responden a problemas estructurales que España tiene en su estructura económica y social.

Figura 9.- Los indicadores primarios con puntuaciones más diferentes entre Alemania y España

2017	Puntuaciones		Posiciones en el ranking		Diferencias	
	Alemania	España	Alemania	España	Puntuación	Posición
Dominios de nivel superior nacionales/ M pob 15-69	83,8	16,6	5	32	67,2	27,0
Mercado de entretenimiento y medios/ 1000 pob. 15-69	57,8	26,0	11	24	31,8	13,0
Colaboración universidad-empresa en investigación	72,5	41,8	8	55	30,7	47,0
Documentos con citas H	87,1	57,9	3	12	29,2	9,0
Dominios de nivel superior genéricos/ M pob 15-69	55,3	28,1	13	22	27,2	9,0
Imperio de la Ley	91,5	65,6	16	32	25,9	16,0
Calidad logística	100,0	77,0	1	23	23,0	22,0
Ranking QS, media de las 3 mejores	70,8	48,2	11	23	22,6	12,0
Calidad regulatoria	84,7	62,2	14	39	22,5	25,0
Empresas multinac. I+D, med. gasto de las 3 prim, M\$	97,1	74,9	2	13	22,2	11,0
Talento investigador, % empresas	56,5	36,9	17	37	19,6	20,0
Gasto en I+D financiado por empresas, %	65,8	46,4	7	24	19,4	17,0
Desarrollo de clústers	72,7	54,2	3	32	18,5	29,0
Notas PISA en lectura, matemáticas y ciencias	508,1	491,4	11	27	16,7	16,0
Patentes originadas/nm\$PPP PIB	18,7	2,7	1	38	16,0	37,0

## C.- España en el The Global Competitiveness Report 2017–2018

### C 1.- Resumen de la metodología

El Informe de 2017 evalúa la competitividad de 137 países, que la define como “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de su economía”. La productividad determina el nivel de prosperidad que es posible alcanzar. Lógicamente, la productividad también determina el rendimiento de las inversiones, que impulsa el crecimiento. Una economía más competitiva es probable que crezca más rápidamente.

Este Índice se obtiene mediante un promedio ponderado de muy diferentes elementos que influyen en la competitividad de un país. Estos elementos se agrupan en 12 conjuntos, que esta metodología llama “pilares de la competitividad”. Estos doce pilares son los que se describen a continuación, agrupados como se indica:

#### A) Requisitos básicos:

##### 1. Instituciones

El comportamiento de las instituciones públicas y privadas tiene gran influencia en la eficiencia y el comportamiento de la economía. El marco legal y administrativo, dentro del cual individuos, empresas y gobiernos interactúan, determina la calidad de las instituciones públicas y tiene una gran influencia en la competitividad y el crecimiento de un país.

##### 2. Infraestructuras

La alta calidad de carreteras, ferrocarriles, puertos y transporte aéreo facilitan el comercio y la movilidad de los trabajadores. Un suministro de electricidad libre de interrupciones y de capacidad adecuada es fundamental para el desarrollo económico, al igual que una red de telecomunicaciones sólida, amplia y moderna.

##### 3. Entorno macroeconómico

Aunque la estabilidad macroeconómica por sí sola no puede aumentar la productividad de un país, es cierto que un desorden macroeconómico daña la economía. El gobierno no puede proporcionar servicios de manera eficiente si tiene que soportar altos intereses por su deuda. Los déficits fiscales limitan la capacidad futura del gobierno para reaccionar ante los ciclos económicos. Las empresas no pueden operar de manera eficiente cuando las tasas de inflación están fuera de control.

##### 4. Salud y educación primaria

La salud de los trabajadores es vital para la competitividad y la productividad de un país. La mala salud supone costos significativos para las empresas, ya que los trabajadores con salud precaria sufren frecuentes bajas y son poco eficientes. Este pilar también recoge la cantidad y la calidad de la educación básica que recibe la población. La educación básica aumenta la eficiencia de cada trabajador individual.

B) Potenciadores de la eficiencia:

5 Educación superior y formación

La educación superior y la capacitación de calidad son cruciales para las economías que desean avanzar en la cadena de valor más allá de los simples procesos de producción. Personas bien formadas puedan realizar tareas complejas y adaptarse rápidamente a un entorno cambiante y a las necesidades cambiantes del sistema de producción. Este pilar mide las tasas de matrícula secundaria y terciaria, así como la calidad de la educación evaluada por los líderes empresariales. También valora la capacitación vocacional y continua en el trabajo que garantiza una actualización constante de las habilidades de los trabajadores.

6. Eficiencia del mercado de bienes

La competencia sana del mercado, tanto nacional como extranjero, es importante para impulsar la productividad, al garantizar que las empresas más eficientes, que producen bienes demandados por el mercado, prosperen. La eficiencia del mercado también depende de las condiciones de la demanda, como la orientación del cliente y la sofisticación del comprador. Por razones culturales o históricas, los clientes pueden ser más exigentes en algunos países que en otros. Esto puede crear una ventaja competitiva importante, ya que obliga a las empresas a ser más innovadoras y orientadas al cliente y, por lo tanto, impone la disciplina necesaria para lograr la eficiencia en el mercado.

7. Eficiencia del mercado laboral

La eficiencia y la flexibilidad del mercado laboral son fundamentales para garantizar que los trabajadores sean correctamente asignados en razón de su capacidad. Por lo tanto, los mercados de trabajo deben tener la flexibilidad para trasladar a los trabajadores de una actividad económica a otra de manera rápida y a bajo costo, y para permitir las fluctuaciones salariales sin mucha perturbación social. Los mercados laborales eficientes también deben garantizar incentivos claros para los empleados y promover la meritocracia en el lugar de trabajo, y deben proporcionar equidad en el entorno empresarial entre mujeres y hombres. En conjunto, estos factores tienen un efecto positivo en el desempeño de los trabajadores y el atractivo del país para el talento, dos aspectos del mercado laboral que se vuelven más importantes a medida que la escasez de talentos es una evidente amenaza.

8. Desarrollo del mercado financiero

Un sector financiero eficiente asigna los recursos ahorrados por la población de un país y los que ingresan a la economía desde el exterior, a los proyectos empresariales o de inversión con las mayores tasas de retorno esperadas, antes que a los políticamente conectados. Para cumplir su misión, el sector bancario debe ser confiable y transparente, y los mercados financieros necesitan una regulación adecuada para proteger a los inversores y otros actores de la economía en general.

## 9. Madurez tecnológica

Con este pilar se mide la agilidad con que una economía adopta las tecnologías existentes para mejorar la productividad de sus industrias, con énfasis específico en su capacidad de aprovechar plenamente las tecnologías de información y comunicación (TIC) en actividades diarias y procesos de producción. Si la tecnología utilizada se ha desarrollado o no dentro de las fronteras nacionales es irrelevante para su capacidad de mejorar la productividad. Lo importante es que las empresas que operan en el país necesitan tener acceso a productos y métodos avanzados y la capacidad de absorberlos y usarlos. Entre las principales fuentes de tecnología extranjera, la inversión extranjera directa (IED) a menudo desempeña un papel clave, especialmente para los países con baja capacidad tecnológica.

## 10. Tamaño del mercado

El tamaño del mercado afecta la productividad ya que los grandes mercados permiten a las empresas explotar las economías de escala. Tradicionalmente, los mercados disponibles para las empresas se han visto limitados por las fronteras nacionales. En la era de la globalización, los mercados internacionales se han convertido en un sustituto de los mercados nacionales, especialmente para los países pequeños. Por lo tanto, las exportaciones pueden considerarse un sustituto de la demanda interna para determinar el tamaño del mercado de las empresas de un país.

## C) Factores de innovación y complejidad

### 11. Complejidad de los negocios

La complejidad de los negocios se refiere a dos elementos estrechamente vinculados: la calidad de las redes comerciales generales de un país y la calidad de las operaciones y estrategias de las empresas individuales. Estos factores son especialmente importantes para los países en una etapa avanzada de desarrollo cuando, en gran medida, se han agotado las fuentes más básicas de mejoras en la productividad. La calidad de las redes empresariales y las industrias de apoyo de un país, medida por la cantidad y calidad de los proveedores locales y el grado de interacción, es importante por una variedad de razones. Cuando las empresas y los proveedores de un sector en particular están interconectados en grupos geográficamente próximos se aumenta la eficiencia, se crean mayores oportunidades de innovación en procesos y productos, y las barreras de entrada para las nuevas empresas se ven incrementadas.

### 12. Innovación

La innovación es particularmente importante para las economías a medida que se acercan a las fronteras del conocimiento, y la posibilidad de generar más valor simplemente integrando y adaptando las tecnologías exógenas tiende a desaparecer. En estas economías, las empresas deben diseñar y desarrollar productos y procesos de vanguardia para mantener una ventaja competitiva y avanzar hacia actividades aún más valiosas. Esta progresión requiere un entorno propicio para la actividad innovadora. En particular, significa una inversión

suficiente en investigación y desarrollo (I + D), especialmente por parte del sector privado, la presencia de instituciones de investigación científica de alta calidad, que puedan generar los conocimientos básicos necesarios para construir las nuevas tecnologías, y una amplia colaboración en investigación y desarrollos tecnológicos entre universidades e industria; y la protección de la propiedad intelectual.

Cada uno de estos doce Pilares se descompone en diferentes indicadores que corresponden a otras tantas realidades de la situación del país (ver Fig. 7). Son un total de 114, que se reparten como sigue. El Pilar de Instituciones es el resultado de considerar 21; el de Infraestructuras, 9; el de Macroeconomía, 6; el de Salud y educación primaria, 10; el de Eficiencia del mercado de productos, 16; el de Eficiencia del mercado laboral, 10; el de Desarrollo del mercado financiero, 8; el de Madurez tecnológica, 7; el de Tamaño del mercado, 4, el de Complejidad de los negocios, 9 y el de Innovación, 7.

Los indicadores para casa país se combinan para dar un valor armonizado, que tiene en cuenta el estado de desarrollo de su economía, que corresponderá a uno de los cinco grupos de acuerdo al valor de su PIB per cápita, según la Tabla 1, que presenta la ponderación de los Pilares en cada caso:

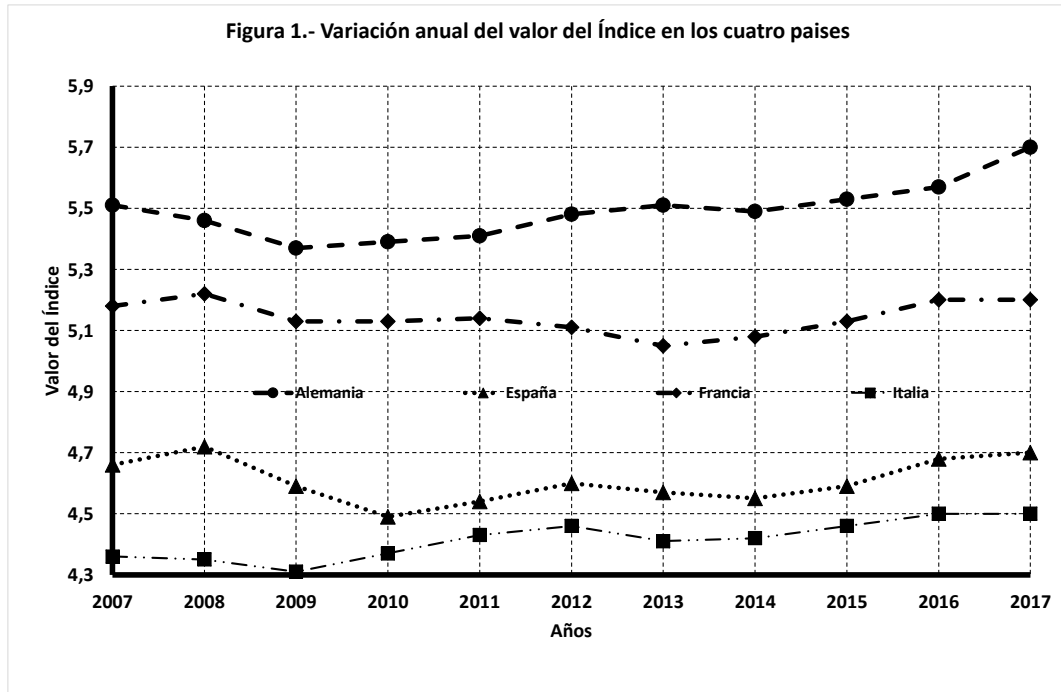
Tabla 1.- Etapas de desarrollo y ponderación de Pilares					
	Etapa inicial	Etapa transición	Etapa 2	Etapa de transición	Etapa 3
	Factor-driven	Paso a siguiente etapa	<i>Eficiency-driven</i>	Paso a siguiente etapa	<i>Innovation-driven</i>
PIB per cápita en \$PPP	< 2.000	2.000-2.999	3.000-8.999	9.000-17.000	> 17.000
Ponderación para requisitos básicos	60%	40%-60%	40%	20%-40%	20%
Ponderación para los potenciadores de la eficiencia	35%	35%-50%	50%	50%	50%
Ponderación para los factores de innovación y complejidad	5%	5%-10%	10%	10%-30%	30%

La metodología empleada para generar el índice sintético global de cada país y el de cada uno de sus pilares e indicadores, así como su justificación está descrita en el capítulo 1.1 del *“The Global Competitiveness Report 2007–2008”*.

## C 2.- La situación de la innovación española.

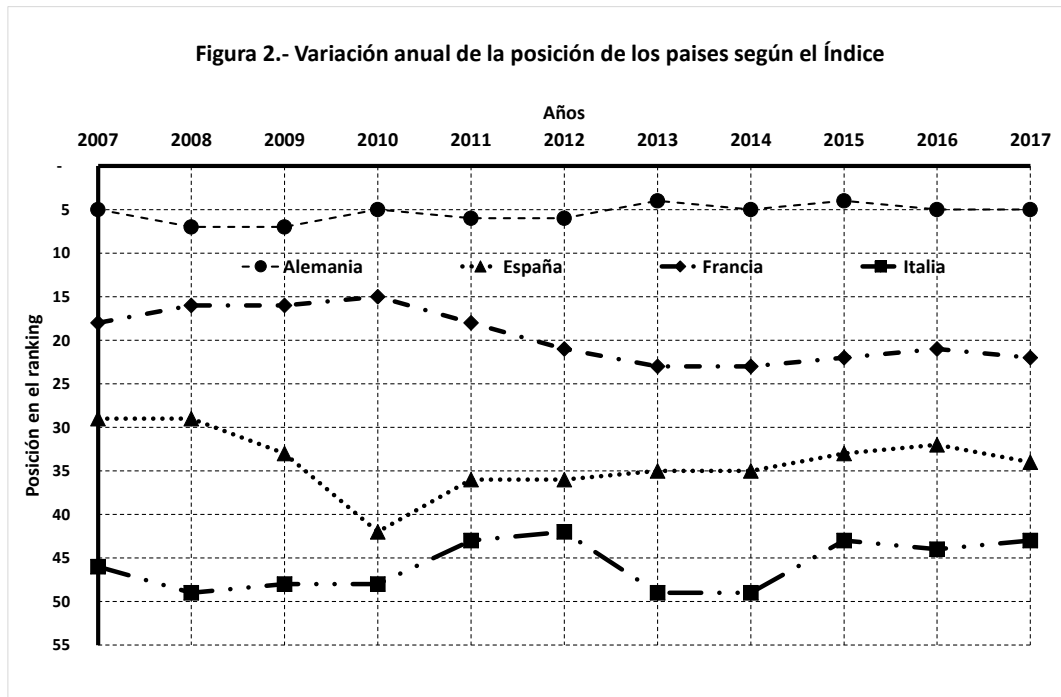
En este punto se comenta la visión que este Informe del *World Economic Forum* tiene de España en comparación con la de Alemania, Francia e Italia, que están dentro de la misma categoría de países *“innovation-driven”*, dado el valor de su PIB per cápita. Aunque hay que advertir que este valor es de 26.608\$PPP para España, de 30.507\$PPP para Italia, de 38.127\$PPP para Francia y de 41.900\$PPP para Alemania.

La evolución de la puntuación del Índice que ha otorgado este Informe entre 2007 y 2017 a los cuatro países, se presenta en la figura 1, donde se aprecia el efecto que la crisis ha tenido en ellos. Todos los países experimentaron una caída nada más empezar esta etapa. Más profunda y duradera en el caso de España.



Como es lógico, la crisis también ha alterado la posición de los países en el ranking de esta Índice, que ha evolucionado como indica la figura 2. Parece que este indicador es más sensible a los cambios que la puntuación, lo que puede deberse a las diferentes reacciones que los países tuvieron durante la crisis. Si esto fuera sí, podría decirse que la respuesta ha sido diferente entre los países que ocupan posiciones similares de este Índice. Francia habría reaccionado peor entre los de posición parecida, porque pierde posiciones desde 2010, España perdió posiciones al comienzo de la crisis y poco a poco va recuperándolas, mientras que Alemania, tras una leve caída inicial, mantiene las posiciones de partida. Las fluctuaciones de Italia son más difíciles de explicar.





Los valores de los diferentes Pilares en el informe de 2017, permiten realizar comparaciones entre los factores de competitividad que identifica el informe. Las dos figuras siguientes muestran las diferencias entre los tres países que se vienen considerando. La primera, figura 3, en cuanto a las puntuaciones de los doce Pilares.

**Figura 3.- Valor de los Pilares para España, Italia, Francia y y Alemania en 2017**

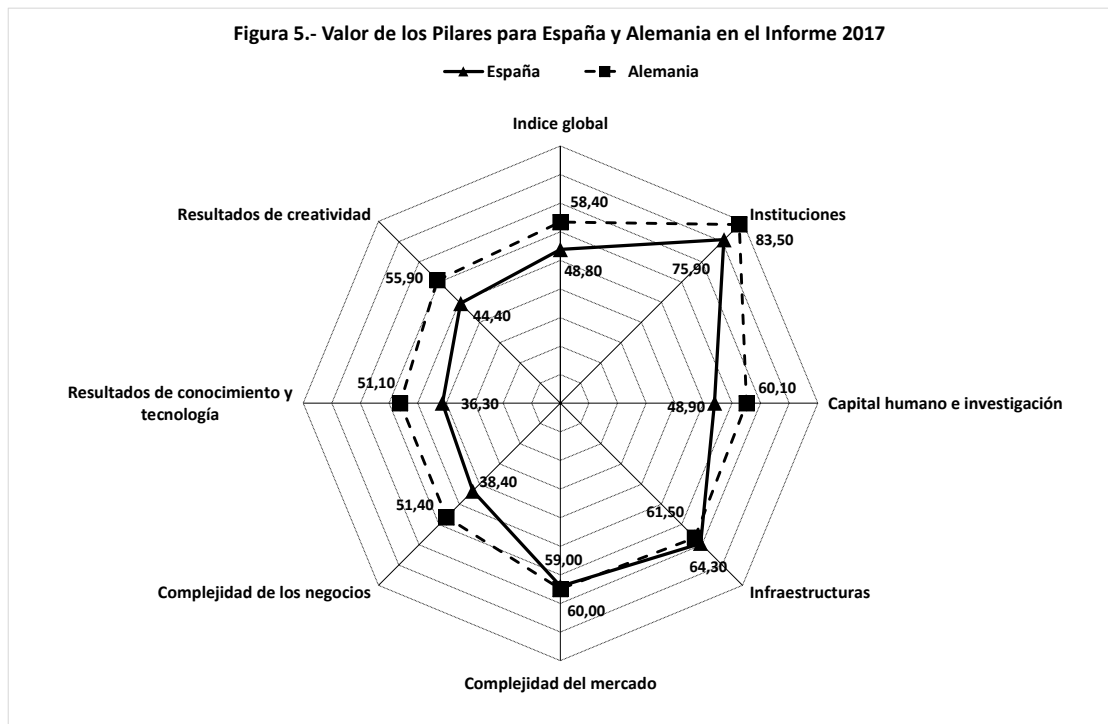
	España	Alemania	Francia	Italia
Instituciones	4,10	5,3	4,8	3,5
Infraestructuras	5,90	6	6,1	5,4
Entorno macroeconómico	4,40	6,1	4,8	4,2
Salud y educación primaria	6,30	6,5	6,4	6,4
Educación superior y formación	5,20	5,7	5,1	5
Eficiencia en el mercado de bienes	4,50	5,3	5,4	4,4
Eficiencia en el mercado laboral	4,20	5	4,7	3,7
Desarrollo del mercado financiero	4,00	5	4,3	3,1
Madurez tecnológica	5,70	6,2	4,5	5,1
Tamaño del mercado	5,40	6	5,9	5,6
Complejidad de los negocios	4,20	5,6	5,2	4,9
Innovación	3,70	5,6	4,9	4

Y la segunda, figura 4, la posición relativa en el *ranking* de los 137 países que analiza el Informe.

**Figura 4.- Posición de los Pilares para España, Italia, Francia y Alemania en el ranking**

	España	Alemania	Francia	Italia
<b>Instituciones</b>	<b>54</b>	<b>21</b>	<b>31</b>	<b>95</b>
<b>Infraestructuras</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>23</b>
<b>Entorno macroeconómico</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>63</b>	<b>96</b>
<b>Salud y educación primaria</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
<b>Educación superior y formación</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>41</b>
<b>Eficiencia en el mercado de bienes</b>	<b>49</b>	<b>11</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Eficiencia en el mercado laboral</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	<b>115</b>
<b>Desarrollo del mercado financiero</b>	<b>68</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>127</b>
<b>Madurez tecnológica</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>41</b>
<b>Tamaño del mercado</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>Complejidad de los negocios</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>25</b>
<b>Innovación</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>34</b>

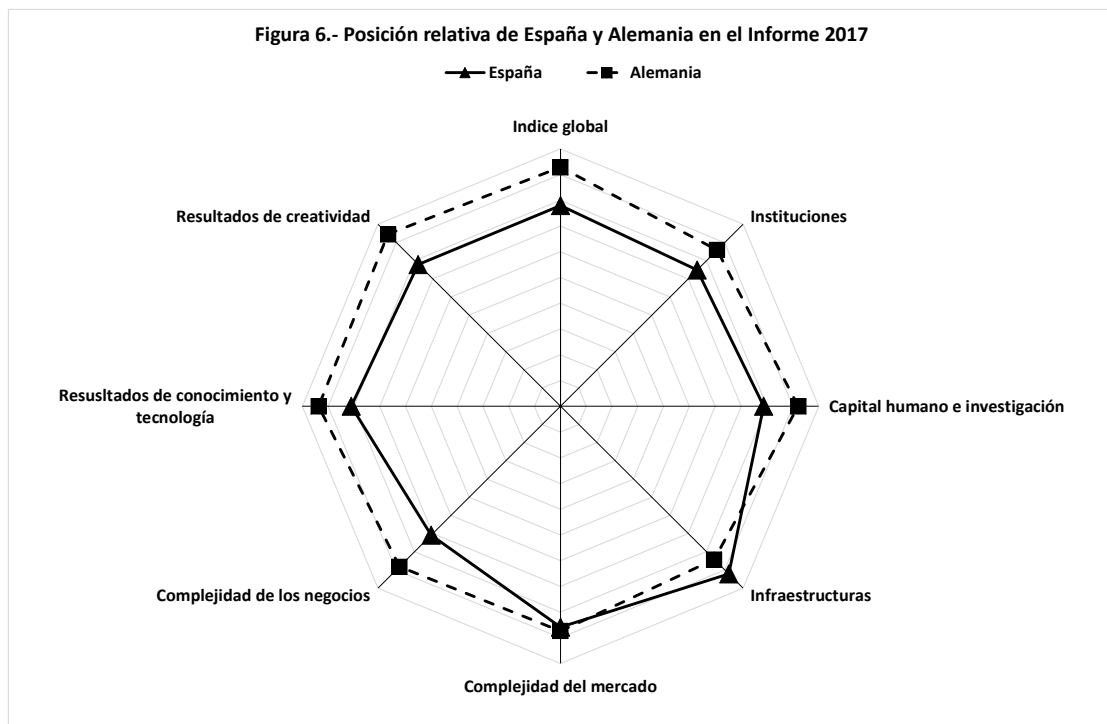
Para una más fácil comprensión del significado de estos pilares para España se presenta en la figura 5 de forma gráfica la diferencia de sus valores con los de Alemania, el país de nuestro entorno mejor posicionado.



Llama la atención que las infraestructuras españolas sean de calidad similar a las alemanas y, seguramente menos, que la salud y la educación primaria las sigan de cerca

en este atributo. Los Pilares en los que hay mayor diferencia son en Innovación y en todos los que la facilitan: Entorno macroeconómico, Complejidad de los negocios, Instituciones y Mercado financiero.

Como ya se ha dicho, la posición que ocupan en el *ranking* de países es un indicador más sensible. La figura 6 muestra la diferencia relativa de estas posiciones para Alemania y España. Además de lo señalado hasta ahora, la distancia en las posiciones evidencia una gran diferencia en las características del mercado laboral y de bienes, también con claras consecuencias para la innovación.



Los indicadores primarios utilizados para confeccionar los Pilares aportan mucha información sobre la situación española. En la figura 7 se presenta sus valores para Alemania y España. Con este desglose se obtiene una mayor comprensión del significado de los doce Pilares, cuyos nombres no lo definen claramente. De toda esta información es posible identificar aquellos que tienen una relación más directa con la innovación del país, como se verá a continuación, dado que el objetivo, como se ha dicho, es evaluar la competitividad de cada economía, en la que juega un papel relevante su capacidad innovadora.

Figura 7.- Valores de los Pilares y de sus indicadores para España y Alemania en 2017

	España		Alemania	
	Posición	Valor	Posición	Valor
<b>Instituciones</b>	<b>54</b>	<b>4,10</b>	<b>21</b>	<b>5,30</b>
Derechos de propiedad	47	4,70	23	5,60
Protección IPR	45	4,50	20	5,70
Desvío de fondos públicos	96	3,00	21	5,20
Confianza en los políticos	104	2,20	13	5,10
Pagos irregulares y sobornos	41	4,70	29	5,50
Independencia judicial	58	4,20	24	5,50
Favoritismo de funcionarios	8	2,90	10	5,00
Eficiencia de gastos del gobierno	74	3,10	6	5,40
Carga de la regulación	113	3,30	7	4,80
Eficiencia en esclarecimiento de disputas	73	3,20	15	5,30
Eficiencia en retos regulatorios	76	3,20	9	5,10
Transparencia de la política gubernamental	57	4,20	18	5,50
Costes para los negocios del terrorismo	53	5,30	67	5,10
Costes para los negocios del crimen y violencia	26	5,30	51	5,00
Crimen organizado	32	5,50	59	5,00
Fiabilidad de la policía	12	6,20	38	5,30
Ética empresarial	85	4,80	22	5,30
Respeto a los estandars	60	4,80	24	5,70
Eficiencia de los Consejos de Administración	40	5,10	24	5,60
Protección de accionistas minoritarios	67	4,00	17	5,30
Protección al inversor	31	6,50	51	6,00
<b>Infraestructuras</b>	<b>12</b>	<b>5,90</b>	<b>10</b>	<b>6,00</b>
Calidad global de infraestructuras	18	5,50	12	5,70
Calidad de carreteras	16	5,50	15	5,50
Calidad trenes	11	5,50	9	5,50
Calidad de puertos	14	5,50	18	5,50
Calidad aeropuertos	14	5,80	16	5,80
Disponibilidad de plazas de avión	9	4.755,60	6	5.574,00
Calidad electricidad	25	6,20	29	6,20
Móviles/ 100	85	119,70	76	114,50
Telefono fijo/ 100	17	41,30	6	53,70
<b>Entorno macroeconómico</b>	<b>90</b>	<b>4,40</b>	<b>12</b>	<b>6,10</b>
PGE %PIB	100	- 4,60	8	0,80
Ahorro nacional %PIB	59	22,40	33	27,60
Inflación anual % cambio	67	- 0,20	48	0,40
Deuda Gobierno %PIB	122	99,30	99	67,60
Calificación crediticia del país	40	67,50	3	94,70

Figura 7 cont... Valores de los Pilares y de sus indicadores para España y Alemania en 2017

	España		Alemania	
	Posición	Valor	Posición	Valor
<b>Salud y educación primaria</b>	<b>32</b>	<b>6,30</b>	<b>13</b>	<b>6,50</b>
Malaria	s/v	s/v	s/v	s/v
Impacto malaria	s/v	6,80	s/v	6,30
Tuberculosis	34	12,00	24	8,10
Impacto tuberculosis	23	6,60	59	5,70
SIDA	73	0,40	1	0,10
Impacto SIDA	31	6,20	50	5,80
Mortalidad infantil	26	3,50	20	3,10
Esperanza de vida	4	83,40	28	81,10
Calidad de la educación primaria	55	4,20	20	5,30
Matrícula en primaria	11	99,40	23	98,70
Formación y educación superior	28	5,20	15	5,70
Matrícula en secundaria	7	129,80	36	102,70
Matrícula terciaria	6	89,70	32	68,30
Calidad del sistema educativo	67	3,70	9	5,40
Calidad en matemáticas y ciencia	72	4,10	15	5,30
Calidad de las Escuelas de Negocios	13	5,60	23	5,30
Internet en escuelas	46	5,70	31	5,20
Disponibilidad de formación especializada	60	4,40	17	5,60
Alcance de la capacitación del personal	85	3,70	6	5,40
<b>Eficiencia del mercado de bienes</b>	<b>49</b>	<b>4,50</b>	<b>11</b>	<b>5,30</b>
Intensidad de la competencia global	23	5,50	10	5,90
Alcance del dominio del mercado	30	4,30	4	5,50
Efectividad de la política antimonopolio	41	4,10	8	5,30
Efecto de los impuestos en el incentivo a invertir	88	3,40	22	4,60
Impuestos % beneficios	107	49,00	105	48,90
Nº de procesos para iniciar un negocio	70	7,00	104	9,00
Tiempo para empezar un negocio	77	13,00	66	10,50
Costes de la política agraria	81	3,60	8	5,00
Prevalencia de las barreras no tarifarias	38	4,70	16	5,10
Tarifas arancelarias% de derechos	6	1,10	6	1,10
Prevalencia de la propiedad extranjera	30	5,20	34	5,10
Impacto de las reglas para inversión directa extranjera	49	4,90	30	5,20
Cargas de los procesos de aduanas	40	4,70	17	5,30
Importaciones %PIB	99	30,80	79	39,40
Grado de orientación al consumidor	39	5,10	15	5,70
Complejidad del comprador	67	3,40	8	4,80
<b>Eficiencia del mercado laboral</b>	<b>70</b>	<b>4,20</b>	<b>14</b>	<b>5,00</b>
Cooperación en las relaciones entre trabajadores y empleadores	78	4,30	21	5,30
Flexibilidad en la determinación de salarios	73	4,80	114	4,30
Prácticas de contratos y despidos	115	3,20	18	4,60
Redundancia de semanas de coste salarial	77	17,40	91	21,60
Efecto de los impuestos sobre el incentivo a trabajar	99	3,40	34	4,40
Paga y productividad	97	3,40	7	5,20
Confianza en la gestión profesional	38	4,60	17	5,60
Capacidad del país para retener el talento	77	3,30	13	5,10
Capacidad del país para atraer el talento	76	3,20	13	5,00
Participación femenina en el mercado % ratio hombre/ mujer	53	0,86	39	0,89

Figura 7 cont...- Valores de los Pilares y de sus indicadores para España y Alemania en 2017

	España		Alemania	
	Posición	Valor	Posición	Valor
<b>Desarrollo del mercado financiero</b>	<b>68</b>	<b>4,00</b>	<b>12</b>	<b>5,00</b>
Disponibilidad de servicios	63	4,20	16	5,30
Accesibilidad de servicios financieros	46	4,20	7	5,20
Financiación a través del mercado local de capital	65	3,70	8	5,40
Facilidad de acceso a préstamos	79	3,70	10	5,20
Disponibilidad de capital riesgo	37	3,40	6	4,60
Solidez de los bancos	80	4,60	53	5,30
Regulación de la Bolsa	63	4,50	24	5,40
Índice de derechos legales	69	5,00	49	6,00
<b>Madurez tecnológica</b>	<b>28</b>	<b>5,70</b>	<b>8</b>	<b>6,20</b>
Disponibilidad de las últimas tecnologías	36	5,40	16	6,10
Absorción de tecnología por las empresas	53	4,60	12	5,70
Inversión extranjera y transferencia de tecnología	31	4,90	11	5,40
Abonados Internet % pob.	26	80,60	14	89,60
Abonados a Internet de banda ancha /100 pob.	25	29,50	9	38,10
Ancho de banda de Internet kb/s/usuario	39	113,00	42	107,50
Usuarios móvil de banda ancha /100 pob.	35	87,30	40	80,20
<b>Tamaño de mercado</b>	<b>17</b>	<b>5,40</b>	<b>5</b>	<b>6,00</b>
Índice de tamaño interior	17	5,30	5	5,80
Índice de tamaño del mercado exterior	20	5,90	3	6,50
PIB ppp Mil millones \$	16	1.686,90	5	3.980,30
Exportaciones %PIB	69	33,60	40	46,40
<b>Complejidad de los negocios</b>	<b>29</b>	<b>4,60</b>	<b>5</b>	<b>5,60</b>
Cantidad de proveedores locales	21	4,90	4	5,70
Calidad de los proveedores locales	28	5,10	5	5,80
Estado de desarrollo de los clusters	36	4,30	4	5,40
Naturaleza de la ventaja competitiva	37	4,30	11	5,80
Amplitud de la cadena de valor	25	4,80	7	5,60
Control de la distribución internacional	31	4,30	2	5,50
Complejidad del proceso de producción	32	4,80	10	5,90
Alcance del marketing	49	4,60	6	5,50
Disposición a delegar autoridad	61	4,40	13	5,50
<b>Innovación</b>	<b>42</b>	<b>3,70</b>	<b>5</b>	<b>5,60</b>
Capacidad de innovación	49	4,30	5	5,80
Calidad de las instituciones de investigación	38	4,60	11	5,70
Gasto en I+D de las empresas	53	3,50	4	5,60
Colaboración universidad-empresa en I+D	67	3,50	7	5,40
Compra gubernamental de produ.de tecn avanz.	86	3,10	6	4,90
Disponibilidad de científicos e ingenieros	40	4,50	11	5,20
Solicitudes de pat. PCT/ millón pob.	25	39,00	7	218,90

Obviamente unos indicadores estarán más directamente relacionados con la capacidad innovadora del país. En la figura 8 se ha presentado la situación en los dos países de indicadores con esta característica, lo que permite insistir en las causas de la innovación actual española. Esta lista no pretende ser exhaustiva, sino simplemente un motivo para resaltar algunos aspectos que pueden considerarse relevantes. En esta lista, la mayor diferencia con Alemania está en la capacidad de mantener y retener talento y en la colaboración entre la universidad y las empresas, en la calidad del sistema educativo. La actitud de las empresas y en el gasto empresarial en I+D, seguidos de otros aspectos empresariales. A menos distancia están la calidad del sistema de investigación y la protección de la propiedad industrial.

Figura 8.- Diferencia en algunos indicadores condicionantes de la capacidad innovadora entre Alemania y España

	Puntuaciones			Posiciones		
	Alemania	España	Diferencia	Alemania	España	Diferencia
Capacidad del país para retener el talento	5,10	3,30	1,80	13	76	63
Colaboración universidad-empresa en I+D	5,40	3,50	1,90	7	67	60
Calidad del sistema educativo	5,40	3,70	1,70	9	67	58
Capacidad del país para atraer el talento	5,00	3,20	1,80	8	65	57
Calidad en matemáticas y ciencia	5,30	4,10	1,20	15	72	57
Gasto en I+D de las empresas	5,60	3,50	2,10	4	53	49
Capacidad de innovación	5,80	4,30	1,50	5	49	44
Absorción de tecnología por las empresas	5,70	4,60	1,10	12	53	41
Disponibilidad de capital riesgo	4,60	3,40	1,20	6	37	31
Calidad de las instituciones de investigación	5,70	4,60	1,10	11	38	27
Protección IPR	5,70	4,50	1,20	20	45	25
Calidad de los suministradores locales	5,80	5,10	0,70	5	28	23
Complejidad del proceso de producción	5,90	4,80	1,10	10	32	22
Disponibilidad de las últimas tecnologías	6,10	5,40	0,70	16	36	20